(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222283115 U
(45)授权公告日 2024.12.31

(21)申请号 202323583449.9

(22)申请日 2023.12.27

(73)专利权人 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
地址 710065 陕西省西安市雁塔区丈八东路18号

(72)发明人 祁林攀 文孟胜 赵阳 魏高帅 王孟

(74)专利代理机构 西安乾方知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 61259
专利代理师 胡思棉

(51)Int.Cl.
H02S 20/10(2014.01)
H02S 30/00(2014.01)

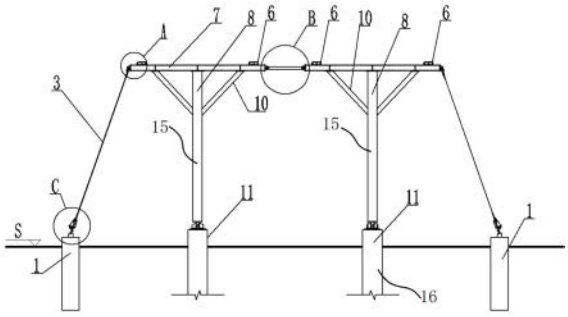
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种柔性光伏支架的中立柱结构以及柔性光伏支架

(57)摘要

本实用新型涉及光伏发电技术领域,具体涉及一种柔性光伏支架的中立柱结构以及柔性光伏支架。该中立柱结构包括立柱基础,立柱基础包括沿横向间隔布置的至少两个中立柱,中立柱包括底部桩基以及上部支柱,上部支柱的下端与底部桩基的上端铰接连接,并且二者的铰接轴线沿横向延伸,底部桩基的下端用于固定在地面上,上部支柱的上端设置有沿横向延伸的顶部平衡梁,顶部平衡梁上设置有用于安装纵向水平拉索的安装位,相邻顶部平衡梁的两相向端之间连接有水平连杆。利用水平连接可连接相邻两排支撑体系,上部支柱下端与底部桩基上端铰接,可释放纵向水平拉索产生的弯矩,降低中立柱断裂损伤风险,提高柔性光伏支架体系的整体抗侧向力能力。



CN 222283115 U

1.一种柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,包括立柱基础,所述立柱基础包括沿横向间隔布置的至少两个中立柱,所述中立柱包括底部桩基以及上部支柱,所述上部支柱的下端与底部桩基的上端铰接连接,并且二者的铰接轴线沿横向延伸,所述底部桩基的下端用于固定在地面上,所述上部支柱的上端设置有沿横向延伸的顶部平衡梁,所述顶部平衡梁上设置有用于安装纵向水平拉索的安装位,相邻所述顶部平衡梁的两相向端之间连接有水平连杆。

2.根据权利要求1所述的柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,还包括两组斜拉索机构,两组所述斜拉索机构对称设置在所述立柱基础的横向两侧,所述斜拉索机构包括桩系基础,以及连接在桩系基础与相应侧顶部平衡梁之间的斜拉索。

3.根据权利要求2所述的柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,所述斜拉索相应侧的顶部平衡梁朝向斜拉索的一端设置有连接耳,所述连接耳上铰接连接有摆杆,所述斜拉索的上端设置有U型挂环,所述U型挂环的上端铰接连接在摆杆上,所述U型挂环的下端通过楔形固定线夹与斜拉索连接。

4.根据权利要求2所述的柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,所述桩系基础上端的高度不高于所述底部桩基上端的高度。

5.根据权利要求1所述的柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,所述顶部平衡梁朝向所述水平连杆的一端设置有连接耳,所述水平连杆朝向所述顶部平衡梁的一端铰接连接在连接耳上。

6.根据权利要求1所述的柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,所述安装位包括设置在顶部平衡梁上端的扁平穿环,所述扁平穿环上设置有沿纵向延伸的穿孔,所述穿孔的竖向高度用于与所述纵向水平拉索的外径适配,所述穿孔的横向宽度用于大于所述纵向水平拉索的外径。

7.根据权利要求6所述的柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,所述扁平穿环在顶部平衡梁的横向两侧对称设置两个。

8.根据权利要求1所述的柔性光伏支架的中立柱结构,其特征在于,所述顶部平衡梁与上部支柱之间设置有平衡梁斜撑,所述平衡梁斜撑在横向上对称设置有两个。

9.一种柔性光伏支架,包括沿纵向间隔布置的两支撑立柱以及穿设在两支撑立柱间的纵向水平拉索,所述两支撑立柱之间设置有中立柱结构,所述中立柱结构的上端连接在所述纵向水平拉索上,其特征在于,所述中立柱结构为上述权利要求1-8任意一项所述的柔性光伏支架的中立柱结构。

一种柔性光伏支架的中立柱结构以及柔性光伏支架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏发电技术领域,具体涉及一种柔性光伏支架的中立柱结构以及柔性光伏支架。

背景技术

[0002] 光伏发电作为一种技术成熟的可再生清洁能源,因具有较好的环保性和经济性而受到了市场的广泛青睐。随着我国光伏行业的高速发展,优质的项目建设用地快速消耗殆尽,因此充分开发利用非优质空间资源(例如滩涂、荒废山地等)将具有广阔的市场前景。为了适应发展需求,近年来一种基于预应力拉索体系的柔性光伏支架结构应运而生。

[0003] 柔性光伏支架的结构通常包括沿纵向间隔的两支撑立柱,在每个支撑立柱的上端设置有沿横向延伸的横梁,在纵向相对的两横梁之间设置有纵向的预应力拉索(即纵向水平拉索),两水平拉索之间用于安装光伏板,在两支撑立柱的相背侧通常设置有斜拉索,提高稳定性,这样可通过拉索施加预应力,实现光伏组件的大跨度布置。

[0004] 在柔性光伏支架中,由于预应力水平拉索纵向多跨布置,因此通常在两支撑立柱之间设置中立柱过渡,提高稳定性。如现有技术中,授权公告号为CN219124128U的中国实用新型专利,公开的“一种铰接式立柱柔性光伏支架”,该支架包括至少三个支撑柱,相邻的支撑柱顶端的横梁之间有主索连接,两端的支撑柱为钢边柱(即支撑立柱),中部的支撑柱为预制混凝土中柱(即中立柱),钢边柱顶端横梁通过锚具与主索连接,预制混凝土中柱顶端的横梁与主索铰接连接,预制混凝土中柱为桩柱一体化结构。

[0005] 现有技术中的中立柱底部通常直接固定在地面上,在实际使用过程中,在侧向风振作用下,容易形成一定的侧向力,产生弯矩,尤其是柔性光伏支架纵向跨数较多时,容易造成中立柱断裂,导致结构体系侧向失稳问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种柔性光伏支架的中立柱结构以及柔性光伏支架,通过将上部支柱的下端与底部桩基的上端铰接连接,可利用铰接,释放来自纵向水平拉索的纵向侧力产生的弯矩,减少中立柱受力,降低中立柱断裂损伤风险,利用水平连杆可连接相邻顶部平衡梁的相对端,进而将相邻两排支撑体系进行横向连接,提高抗侧向刚度,提高柔性光伏支架体系的整体抗侧向力能力,避免结构体系侧向失稳。

[0007] 针对上述技术问题,本实用新型提供的技术方案是一种柔性光伏支架的中立柱结构,包括立柱基础,所述立柱基础包括沿横向间隔布置的至少两个中立柱,所述中立柱包括底部桩基以及上部支柱,所述上部支柱的下端与底部桩基的上端铰接连接,并且二者的铰接轴线沿横向延伸,所述底部桩基的下端用于固定在地面上,所述上部支柱的上端设置有沿横向延伸的顶部平衡梁,所述顶部平衡梁上设置有用于安装纵向水平拉索的安装位,相邻所述顶部平衡梁的两相向端之间连接有水平连杆。

[0008] 进一步地,还包括两组斜拉索机构,两组所述斜拉索机构对称设置在所述立柱基

础的横向两侧,所述斜拉索机构包括桩系基础,以及连接在桩系基础与相应侧顶部平衡梁之间的斜拉索。

[0009] 进一步地,所述斜拉索相应侧的顶部平衡梁朝向斜拉索的一端设置有连接耳,所述连接耳上铰接连接有摆杆,所述斜拉索的上端设置有U型挂环,所述U型挂环的上端铰接连接在摆杆上,所述U型挂环的下端通过楔形固定线夹与斜拉索连接。

[0010] 进一步地,所述桩系基础上端的高度不高于所述底部桩基上端的高度。

[0011] 进一步地,所述顶部平衡梁朝向所述水平连杆的一端设置有连接耳,所述水平连杆朝向所述顶部平衡梁的一端铰接连接在连接耳上。

[0012] 进一步地,所述安装位包括设置在顶部平衡梁上端的扁平穿环,所述扁平穿环上设置有沿纵向延伸的穿孔,所述穿孔的竖向高度用于与所述纵向水平拉索的外径适配,所述穿孔的横向宽度用于大于所述纵向水平拉索的外径。

[0013] 进一步地,所述扁平穿环在顶部平衡梁的横向两侧对称设置两个。

[0014] 进一步地,所述顶部平衡梁与上部支柱之间设置有平衡梁斜撑,所述平衡梁斜撑在横向上对称设置有两个。

[0015] 针对上述技术问题,本实用新型还提供了一种柔性光伏支架,包括沿纵向间隔布置的两支撑立柱以及穿设在两支撑立柱间的纵向水平拉索,所述两支撑立柱之间设置有中立柱结构,所述中立柱结构的上端连接在所述纵向水平拉索上,所述中立柱结构包括立柱基础,所述立柱基础包括沿横向间隔布置的至少两个中立柱,所述中立柱包括底部桩基以及上部支柱,所述上部支柱的下端与底部桩基的上端铰接连接,并且二者的铰接轴线沿横向延伸,所述底部桩基的下端用于固定在地面上,所述上部支柱的上端设置有沿横向延伸的顶部平衡梁,所述顶部平衡梁上设置有用于安装纵向水平拉索的安装位,相邻所述顶部平衡梁的两相向端之间连接有水平连杆。

[0016] 进一步地,还包括两组斜拉索机构,两组所述斜拉索机构对称设置在所述立柱基础的横向两侧,所述斜拉索机构包括桩系基础,以及连接在桩系基础与相应侧顶部平衡梁之间的斜拉索。

[0017] 进一步地,所述斜拉索相应侧的顶部平衡梁朝向斜拉索的一端设置有连接耳,所述连接耳上铰接连接有摆杆,所述斜拉索的上端设置有U型挂环,所述U型挂环的上端铰接连接在摆杆上,所述U型挂环的下端通过楔形固定线夹与斜拉索连接。

[0018] 进一步地,所述桩系基础上端的高度不高于所述底部桩基上端的高度。

[0019] 进一步地,所述顶部平衡梁朝向所述水平连杆的一端设置有连接耳,所述水平连杆朝向所述顶部平衡梁的一端铰接连接在连接耳上。

[0020] 进一步地,所述安装位包括设置在顶部平衡梁上端的扁平穿环,所述扁平穿环上设置有沿纵向延伸的穿孔,所述穿孔的竖向高度用于与所述纵向水平拉索的外径适配,所述穿孔的横向宽度用于大于所述纵向水平拉索的外径。

[0021] 进一步地,所述扁平穿环在顶部平衡梁的横向两侧对称设置两个。

[0022] 进一步地,所述顶部平衡梁与上部支柱之间设置有平衡梁斜撑,所述平衡梁斜撑在横向上对称设置有两个。

[0023] 相对于现有技术,本实用新型的有益效果在于:

[0024] (1)上部支柱的下端与底部桩基的上端铰接连接,并且二者的铰接轴线沿横向延

伸,中立柱整体呈半刚性结构,这样当沿纵向延伸的纵向水平拉索坐落在上部支柱的安装位上时,可利用铰接,释放来自纵向水平拉索的纵向侧力产生的弯矩,减少中立柱受力,降低中立柱断裂损伤风险,有利于减少立柱断面和节省材料;利用水平连杆可连接相邻顶部平衡梁的相对端,进而将相邻两排支撑体系进行横向连接,提高抗侧向刚度,提高柔性光伏支架体系的整体抗侧向力能力,避免结构体系侧向失稳。

[0025] (2)在立柱基础的横向两侧分别设置一组斜拉索机构,以两侧对称斜拉索的型式,可对立柱基础进行横向锚固,提高中立柱结构的整体抗侧向倾覆能力,提高整体结构的稳定性和可施工性。

[0026] (3)顶部平衡梁朝向水平连杆的一端设置有连接耳,水平连杆朝向顶部平衡梁的一端铰接连接在连接耳上,这样利用水平连杆实现相邻顶部平衡梁之间的半刚性连接,在实际使用中可相对位移,避免刚性受力,提高结构稳定性。

[0027] (4)安装位包括扁平穿环,利用扁平穿环,可使得多跨的纵向水平拉索在纵向上不在一条直线上时或者存在蛇形偏差时能够在扁平穿环内移动位置,实现纵向水平拉索横向力的释放与适应,减少因安装偏差或预应力侧向分力对中立柱结构侧向稳定的不利影响。

附图说明

[0028] 图1是本实用新型实施例1中的中立柱结构的结构示意图。

[0029] 图2是图1中A处的局部放大图。

[0030] 图3是图1中B处的局部放大图。

[0031] 图4是图1中C处的局部放大图。

[0032] 图中:1、桩系基础;2、可调索线夹;3、斜拉索;4、楔形固定线夹;5、U型挂环;6、扁平穿环;7、顶部平衡梁;8、上部支柱;9、水平连杆;10、平衡梁斜撑;11、底部桩基;12、纵向水平拉索;13、连接耳;14、摆杆;15、中立柱;16、立柱基础;S、地面。

具体实施方式

[0033] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述:

[0034] 具体实施例1:

[0035] 参考图1至图4,一种柔性光伏支架,包括沿纵向间隔布置的两支撑立柱(图中未示出)以及穿设在两支撑立柱间的纵向水平拉索12,在两支撑立柱之间设置有中立柱结构,中立柱结构的上端连接在纵向水平拉索12上,以使得沿纵向多跨布置的纵向水平拉索12的上端可坐落在中立柱结构上,利用中立柱结构为纵向水平拉索12提成支撑,满足纵向水平拉索12的多跨布置需求。

[0036] 如图1所示,中立柱结构包括立柱基础16,立柱基础16包括沿横向间隔布置的至少两个中立柱15,在本实施例中,立柱基础16包括沿横向间隔布置的两个中立柱15,当然在其他实施例中,立柱基础16中中立柱15的数量可根据实际需求进行设置,如间隔设置3个、4个等。

[0037] 在本实施例中,中立柱15包括底部桩基11以及上部支柱8,底部桩基11的下端伸入并固定在地面S上,上部支柱8的下端与底部桩基11的上端铰接连接,并且二者的铰接轴线

沿横向延伸,在上部支柱8的上端固定设置有沿横向延伸的顶部平衡梁7,顶部平衡梁7上设置有用于安装纵向水平拉索12的安装位,相邻顶部平衡梁7的两相向端之间连接有水平连杆9。

[0038] 具体的,如图3所示,相邻顶部平衡梁7的相对端均设置有连接耳13,即在顶部平衡梁7朝向水平连杆9的一端设置有连接耳13,水平连杆9朝向顶部平衡梁7的一端铰接连接在连接耳13上。这样水平连杆9的两端分别铰接连接在相邻顶部平衡梁7的两相对端,利用水平连杆9实现相邻顶部平衡梁7之间的半刚性连接,在实际使用中两顶部平衡梁7之间可相对位移,避免刚性受力,提高结构稳定性。当然在其他实施例中,在满足实际需求时,水平连杆9可固定连接在相应侧的顶部平衡梁7上。

[0039] 在本实施例中,如图1所示,在横向上,上部支柱8设置在顶部平衡梁7的中点,优选的,在顶部平衡梁7与上部支柱8之间设置有平衡梁斜撑10,并且平衡梁斜撑10在横向上对称设置有两个,这样上部支柱8、顶部平衡梁7与平衡梁斜撑10之间可围成三角形结构,提高顶部平衡梁7的稳定性。

[0040] 在本实施例中,如图1、2所示,优选的,顶部平衡梁7上用于安装纵向水平拉索12的安装位包括扁平穿环6,并且扁平穿环6在横向上,相对于上部支柱8对称设置两个。这样可在顶部支撑梁上对称设置两条纵向水平拉索12,使得顶部平衡梁7在横向上受力均衡,重心处于上部支柱8的位置,提高稳定性。

[0041] 具体的,如图2所示,扁平穿环6上设置有沿纵向延伸的穿孔,穿孔的竖向高度用于与纵向水平拉索12的外径适配,穿孔的横向宽度用于大于纵向水平拉索12的外径。这样可利用穿孔在纵向上对纵向水平拉索12限位,同时可保证纵向水平拉索12在穿孔内可沿横向滑动。那么当多跨布置的纵向水平拉索12在纵向上不在一条直线上或存在蛇形偏差时,纵向水平拉索12通过在穿孔内移动位置,可实现纵向水平拉索12横向上的侧向力的释放,适应安装需求,减少因安装偏差或预应力侧向分力对中立柱结构侧向稳定的不利影响。

[0042] 当然在其他实施例中,在满足实际安装需求时,安装位可设计为固定座的形式,纵向水平拉索12固定安装在固定座上。在其他实施例中,顶部平衡梁7上的扁平穿环6的数量可根据实际需求设置,如在顶部平衡梁7上仅设置1个,或在顶部平衡梁7上间隔设置3个、4个等。

[0043] 在本实施例中,优选的,如图1所示,中立柱结构还包括斜拉索机构,斜拉索机构在立柱基础16的横向两侧分别设置一组,并且两组斜拉索机构对称布置。斜拉索机构包括桩基基础和斜拉索3,桩系基础1的下端伸入并固定在地面S上,斜拉索3连接在立柱基础16相应侧的顶部平衡梁7以及桩系基础1之间。这样利用斜拉索3在横向两侧上为立柱基础16提供柔性拉力,以两侧对称斜拉索3的型式,对立柱基础16进行横向锚固,提高中立柱结构的整体抗侧向倾覆能力,提高整体结构的稳定性和可施工性。

[0044] 优选的,在本实施例中,如图2所示,斜拉索3相应侧的顶部平衡梁7朝向斜拉索3的一端设置有连接耳13,在该连接耳13上铰接连接有摆杆14,并且摆杆14的铰接轴线沿纵向延伸,这样摆杆14可在横向截面内摆动。斜拉索3的上端设置有楔形固定线夹4,斜拉索3的上端固定在楔形固定线夹4上,在楔形固定线夹4的上端固定连接有U型挂环5,U型挂环5的上端开口并通过铰接轴铰接连接在摆杆14上,并且该铰接轴线垂直于摆杆14与连接耳13的铰接轴线。这样可利用摆杆14以及U型挂环5提高斜拉索3上端的可转动范围,提高斜拉索3

的实用性。当然在其他实施例中,斜拉索3的上端可直接固定连接在对应侧顶部平衡梁7上。

[0045] 在本实施例中,如图4所示,斜拉索3的下端连接在桩系基础1上,并且在该端设置有可调索线夹2,这样可利用可调索线夹2调节斜拉索3的长度,提高实用性。

[0046] 优选的,在本实施例中,桩系基础1上端的高度不高于底部桩基11上端的高度。保证斜拉索3能够贯穿整个上部支柱8,提高对上部支柱8的牵拉效果,提高稳定性。

[0047] 综上,本实用新型的柔性光伏支架,通过将上部支柱8的下端与底部桩基11的上端铰接连接,并且二者的铰接轴线沿横向延伸,可使得中立柱15整体呈半刚性结构,当沿纵向延伸的纵向水平拉索12坐落在上部支柱8的安装位上时,可利用铰接,释放来自纵向水平拉索12的纵向侧力产生的弯矩,减少中立柱15受力,降低中立柱15断裂损伤风险,有利于减少立柱断面和节省材料;利用水平连杆9可连接相邻顶部平衡梁7的相对端,进而将相邻两排支撑体系进行横向连接,提高抗侧向刚度,提高柔性光伏支架体系的整体抗侧向力能力,避免结构体系侧向失稳。

[0048] 本实用新型的一种柔性光伏支架的中立柱结构的实施例,本实用新型的柔性光伏支架的中立柱结构与上述实施例中柔性光伏支架中的中立柱结构的结构相同,在此不再予以赘述。

[0049] 以上仅为本申请的较佳实施例,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0050] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、“水平”、“内”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,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,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申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0051] 此外,若出现术语“水平”,并不表示要求部件绝对水平,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

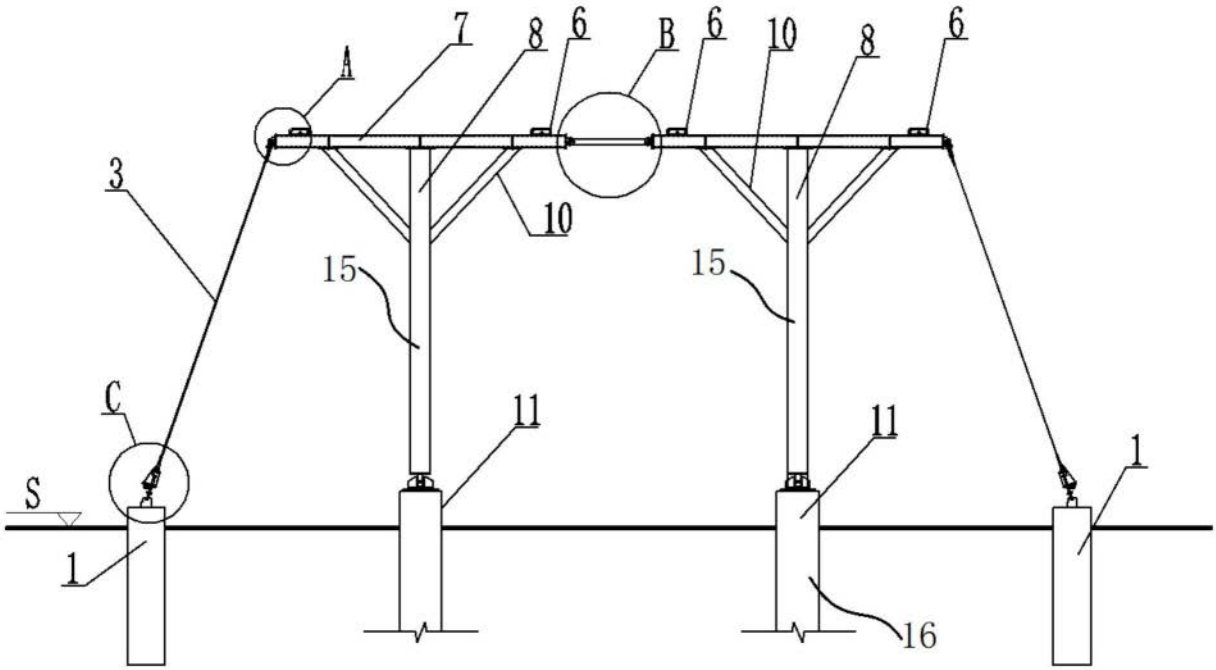


图1

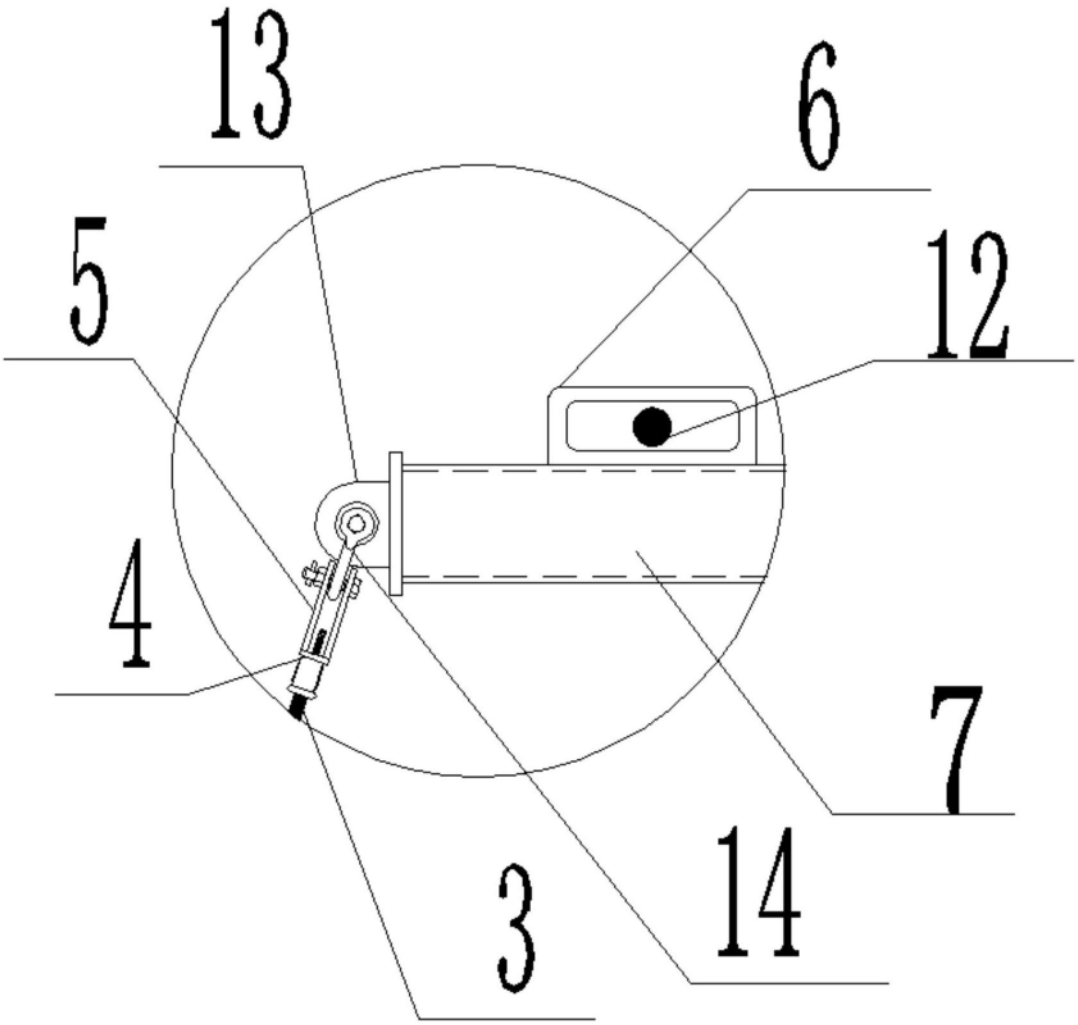


图2

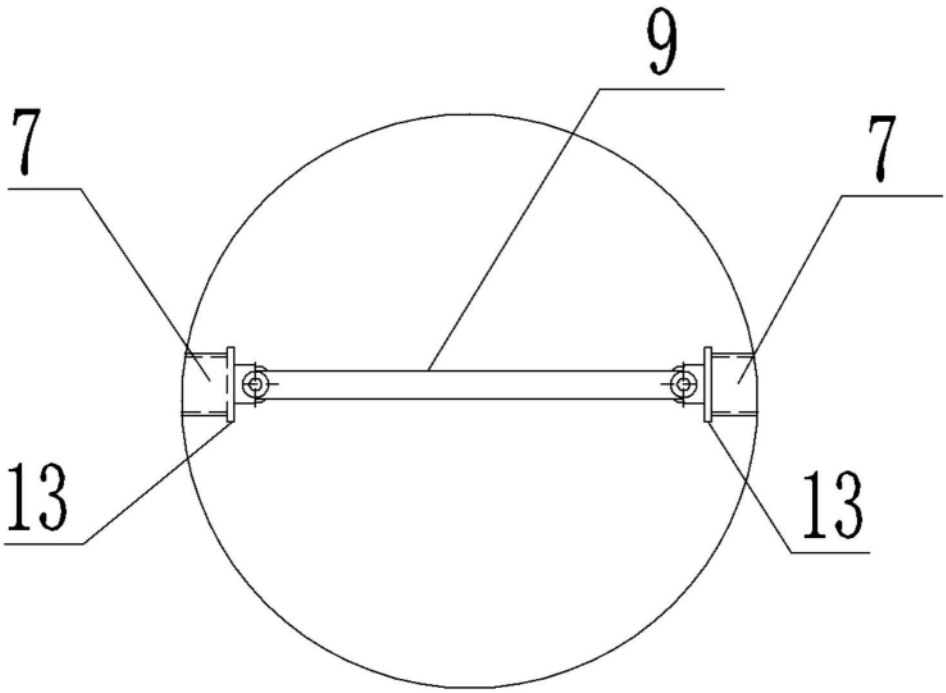


图3

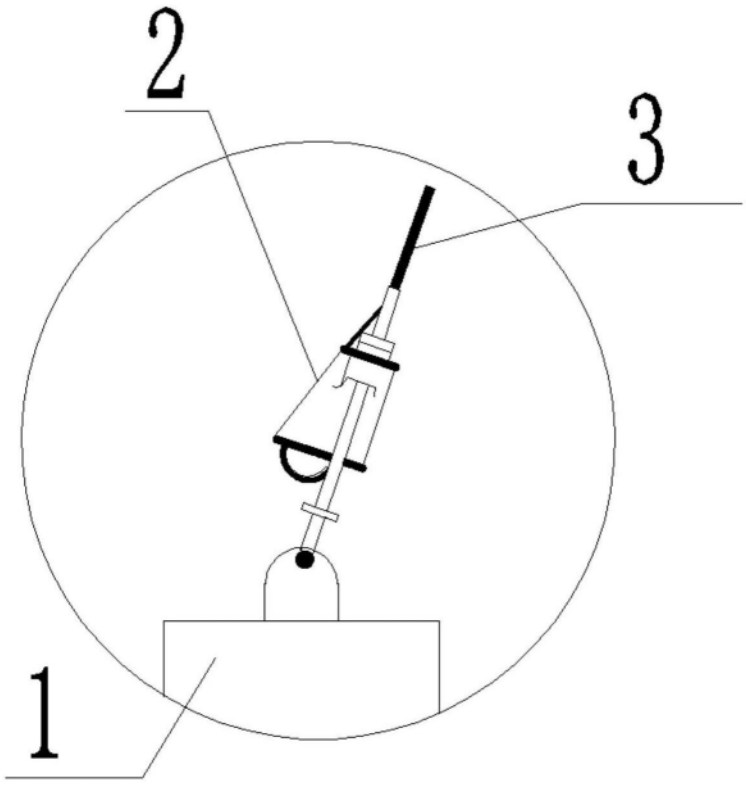


图4