



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217183216 U

(45) 授权公告日 2022. 08. 12

(21) 申请号 202220092303.0

F24S 25/617 (2018.01)

(22) 申请日 2022.01.14

F24S 25/37 (2018.01)

(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 陕西省西安市丈八东路18号
西北勘测设计研究院

(72) 发明人 周康 徐翔 田伟辉 吕宏伟
王迎春

(74) 专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任
公司 61108

专利代理师 薛妍

(51) Int. Cl.

H02S 20/10 (2014.01)

F24S 25/50 (2018.01)

F24S 25/16 (2018.01)

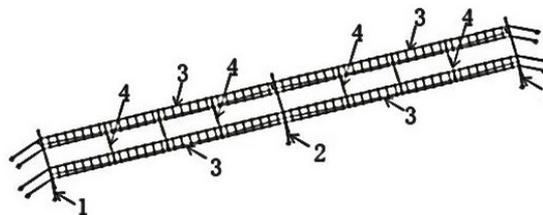
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,包括端部支撑单元、中部支撑单元、纵向受力单元和横向稳定单元,所述的端部支撑单元为两个,对称固定在地面上,所述的端部支撑单元之间通过平行的两个纵向受力单元连接,所述的横向稳定单元为多个,设在两个纵向受力单元之间;所述的中部支撑单元设在两个端部支撑单元之间,且与纵向受力单元连接。本实用新型中立柱上设置八字形支撑来承担横向水平力,减少了立柱底部弯矩。本实用新型提供的大跨度光伏支架可在纵向、横向进行平面扩展形成一个系统,能适应不规则用地边界和起伏地形。本实用新型下部净空大,能满足农业施工的要求,实现真正农业与光伏发电的双重功能,提高了经济及社会效益。



1. 一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:包括端部支撑单元(1)、中部支撑单元(2)、纵向受力单元(3)和横向稳定单元(4),所述的端部支撑单元(1)为两个,对称固定在地面上,所述的端部支撑单元(1)之间通过平行的两个纵向受力单元(3)连接,所述的横向稳定单元(4)为多个,设在两个纵向受力单元(3)之间;所述的中部支撑单元(2)设在两个端部支撑单元(1)之间,且与纵向受力单元(3)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的端部支撑单元(1)包括立柱(101)、钢梁(102)、八字形支撑(103)、外拉杆(104)、支撑短柱(105)和索间撑杆(106),所述的立柱为两根,所述的钢梁(102)设在两根立柱(101)上,所述的钢梁(102)与两根立柱(101)通过八字形支撑(103)连接,所述的支撑短柱(105)为两个,设在钢梁(102)上,支撑短柱(105)的顶部与钢梁(102)之间通过索间撑杆(106)连接;所述的外拉杆(104)一端连接在钢梁(102)或者支撑短柱(105)顶部上,另一端向外倾斜固定在地面上。

3. 根据权利要求2所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的钢梁(102)为H型或矩形截面的型钢,所述的钢梁(102)的两个端部均设有与预应力索对应的锚固点。

4. 根据权利要求1所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的中部支撑单元(2)为门框状,门框内设有八字支撑杆。

5. 根据权利要求1所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的纵向受力单元(3)包括上弦预应力下索(301)、上弦预应力上索(302)、下弦预应力索(303)和预应力索间撑杆(304),所述的上弦预应力下索(301)、上弦预应力上索(302)和下弦预应力索(303)呈倒三角形布置,并通过预应力索间撑杆(304)连接。

6. 根据权利要求5所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的上弦预应力下索(301)和上弦预应力上索(302)之间设有多个直线撑杆。

7. 根据权利要求5所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的上弦预应力下索(301)和上弦预应力上索(302)组成的上弦预应力索以及下弦预应力索(303)均为柔性拉索,所述的柔性拉索为钢丝束、钢绞线、钢丝绳、钢拉杆、吊装带中的一种或多种。

8. 根据权利要求5所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的预应力索间撑杆(304)为三角状的索间撑杆。

9. 根据权利要求7所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的预应力索间撑杆(304)为多个,纵向间隔6~10米。

10. 根据权利要求1所述的一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统,其特征在于:所述的横向稳定单元(4)包括刚性系杆一(401)、刚性系杆二(402)和对角拉杆(403);前后排的上弦预应力索间通过刚性系杆二(402)连接,前后排的下弦预应力索(303)之间通过刚性系杆一(401),前排上弦预应力索与后排下弦预应力索之间通过设置对角拉杆(403)连接。

一种适合农光互补的大跨度光伏支架系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于与农业生产相适应的光伏设备领域,具体涉及一种适合农光互补的大跨度光伏支架。

背景技术

[0002] 现有技术中大跨度光伏支架系统多采用实腹式钢梁、桁架梁、网架组成的光伏支架系统,但是都存在用钢量大、成本高、安装运输不便、不适用在不规则形状等缺点。因此,本实用新型提供一种钢网格梁光伏支架系统,能够克服以上结构的缺点,在不影响水池、水塘、土地生产性能的同时提供电能,可实现土地的综合利用。

[0003] 现有柔性支架端部支架普遍采用两根独立钢柱与2根上弦预应力索相连,两根钢柱间设置钢支撑再与第3根下弦预应力索相连,3根索成倒三角型布置,两排柔性支架间采用刚系杆或索桁架来控制面外稳定。以上支架形式不满足项目所在地农业政策,且支架用钢量大、成本高,施工安装复杂。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有柔性支架前后排间距小,及平面利用率低的问题,本实用新型提供一种适合农光互补的大跨度光伏支架,本实用新型纵向大跨度,横向间距满足农业生产机具操作要求,且横向稳定性好。

[0005] 本实用新型采用的技术方案为:

[0006] 一种适合农光互补的大跨度光伏支架,包括端部支撑单元、中部支撑单元、纵向受力单元和横向稳定单元,所述的端部支撑单元为两个,对称固定在地面上,所述的端部支撑单元之间通过平行的两个纵向受力单元连接,所述的横向稳定单元为多个,设在两个纵向受力单元之间;所述的中部支撑单元设在两个端部支撑单元之间,且与纵向受力单元连接。

[0007] 所述的端部支撑单元包括立柱、钢梁、八字形支撑、外拉杆、支撑短柱和索间撑杆,所述的立柱为两根,所述的钢梁设在两根立柱上,所述的钢梁与两根立柱通过八字形支撑连接,所述的支撑短柱为两个,设在钢梁上,支撑短柱的顶部与钢梁之间通过索间撑杆连接;所述的外拉杆一端连接在钢梁或者支撑短柱顶部上,另一端向外倾斜固定在地面上。

[0008] 所述的钢梁为H型或矩形截面的型钢,所述的钢梁的两个端部均设有与预应力索对应的锚固点。

[0009] 所述的中部支撑单元为门框状,门框内设有八字支撑杆。

[0010] 所述的纵向受力单元包括上弦预应力下索、上弦预应力上索、下弦预应力索和预应力索间撑杆,所述的上弦预应力下索、上弦预应力上索和下弦预应力索呈倒三角形布置,并通过预应力索间撑杆连接。

[0011] 所述的上弦预应力下索和上弦预应力上索之间设有多个直线撑杆。

[0012] 所述的上弦预应力下索和上弦预应力上索组成的上弦预应力索以及下弦预应力索均为柔性拉索,所述的柔性拉索为钢丝束、钢绞线、钢丝绳、钢拉杆、吊装带中的一种或多

种。

[0013] 所述的预应力索间撑杆为三角状的索间撑杆。

[0014] 所述的预应力索间撑杆为多个,纵向间隔6~10米。

[0015] 所述的横向稳定单元包括刚性系杆一、刚性系杆二和对角拉杆;前后排的上弦预应力索间通过刚性系杆二连接,前后排的下弦预应力索之间通过刚性系杆一,前排上弦预应力索与后排下弦预应力索之间通过设置对角拉杆连接。

[0016] 本实用新型获得的收益效果为:

[0017] 本实用新型中,立柱和钢梁组成刚架来承担竖向荷载。为实现支架倾角,设置了支撑短柱,立柱上设置八字形支撑来承担横向水平力,减少了立柱底部弯矩。

[0018] 本实用新型通过中部支撑单元将整体跨度变大,本实用新型可横向纵向的扩展,阔转后形成空间索网结构,空间索网结构自重轻,结构效率高,用钢量低。

[0019] 本实用新型中,端部支撑单元的立柱根据农业施工要求进行了高度的选择,并通过多根外拉杆进行拉直固定,保证了其稳定性及安全性。

[0020] 扩展后的本实用新型横向、纵向跨度大、下部空间大,适应于农业生产机具的光伏复合项目应用场景,光伏组件下端有了越来越大的可利用空间。

[0021] 本实用新型跨度大,节约了用地,也便于平面扩展,能较好适应不规则用地边界和起伏地形,易进行大地平面景观的光伏图案造型。

[0022] 以下将结合附图进行进一步的说明。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型扩展后的整体结构示意图。

[0024] 图2为本实用新型结构示意图。

[0025] 图3为端部支撑单元结构示意图。

[0026] 图4为中部支撑单元结构示意图。

[0027] 图5为纵向受力单元结构示意图。

[0028] 图6为横向稳定单元结构示意图。

[0029] 图中,附图标记为:1、端部支撑单元;2、中部支撑单元;3、纵向受力单元;4、横向稳定单元;

[0030] 101、立柱;102、钢梁;103、八字形支撑;104、外拉杆;105、支撑短柱;106、索间撑杆;

[0031] 301、上弦预应力下索;302、上弦预应力上索;303、下弦预应力索;304、预应力索间撑杆;

[0032] 401、刚性系杆一;402、刚性系杆二;403、对角拉杆。

具体实施方式

[0033] 下面通过附图和实施例对本实用新型的适合农光互补的大跨度光伏支架系统做进一步说明,附图和实例是以本实用新型技术方案为前提下进行实施,给出详细的实施方式和具体的操作过程。

[0034] 为了克服现有柔性支架前后排间距小,及平面利用率低的问题,本实用新型提供

如图1-6所示的一种适合农光互补的大跨度光伏支架,本实用新型纵向大跨度,横向间距满足农业生产机具操作要求,且横向稳定性好。

[0035] 一种适合农光互补的大跨度光伏支架,包括端部支撑单元1、中部支撑单元2、纵向受力单元3和横向稳定单元4,所述的端部支撑单元1为两个,对称固定在地面上,所述的端部支撑单元1之间通过平行的两个纵向受力单元3连接,所述的横向稳定单元4为多个,设在两个纵向受力单元3之间;所述的中部支撑单元2设在两个端部支撑单元1之间,且与纵向受力单元3连接。

[0036] 本实用新型提供的一种适合农光互补的大跨度光伏支架可以在纵向、横向进行平面扩展,形成一个系统,能较好适应不规则用地边界和起伏地形,易进行大地平面景观的光伏图案造型。同时,将本实用新型提供的一种适合农光互补的大跨度光伏支架进行标准模块化,这样节约用地,便于平面扩展,能较好适应不规则用地边界和起伏地形。同时,本实用新型提供的一种适合农光互补的大跨度光伏支架高度足够,间距足够,能满足农业施工的要求。

[0037] 本实用新型中,端部支撑单元1的高度足够,下部净空大,满足农业施工的要求,实现真正农业与光伏发电的双重功能,提高项目的经济效益和社会效益。

[0038] 本实用新型采用空间索网结构,自重轻,结构效率高,用钢量低。

[0039] 本实用新型中,如图2所示,端部支撑单元1用于支撑纵向受力单元3,中部支撑单元2支撑纵向受力单元3,同时加长了两个端部支撑单元1之间的长度,保证其跨度满足农业需求。本实用新型中,横向稳定单元4保证纵向受力单元3在横向受力稳定。光伏板设在本实用新型提供的支架上,在光伏发电的同时,不会影响下端的农业用地。

[0040] 本实用新型稳定性高、横向及纵向跨度大、下部空间大,适应了农业生产机具的光伏复合项目应用场景,使得光伏组件下端有越来越大的可利用空间。

[0041] 实施例2:

[0042] 基于实施例1的基础上,本实施例中,优选的,所述的端部支撑单元1包括立柱101、钢梁102、八字形支撑103、外拉杆104、支撑短柱105和索间撑杆106,所述的立柱为两根,所述的钢梁102设在两根立柱101上,所述的钢梁102与两根立柱101通过八字形支撑103连接,所述的支撑短柱105为两个,设在钢梁102上,支撑短柱105的顶部与钢梁102之间通过索间撑杆106连接;所述的外拉杆104一端连接在钢梁102或者支撑短柱105顶部上,另一端向外倾斜固定在地面上。

[0043] 优选的,所述的钢梁102为H型或矩形截面的型钢,所述的钢梁102的两个端部均设有与预应力索对应的锚固点。

[0044] 如图3所示,本实用新型中立柱101、钢梁102和八字形支撑103组成刚架来承担竖向荷载,水平荷载全部由面向外的外拉杆104承担;为实现支架倾角设置上弦预应力上索的支撑短柱105。

[0045] 优选的,所述的中部支撑单元2为门框状,门框内设有八字支撑杆。

[0046] 如图4所示,本实用新型的中部支撑单元2与端部支撑单元1基本相同,中部支撑单元2与端部支撑单元1的区别在于中部支撑单元2内没有外拉杆104。中部支撑单元2包括立柱101、钢梁102、八字形支撑103、支撑短柱105和索间撑杆106,中部支撑单元2的立柱101和钢梁102组成刚架来承担竖向荷载;为实现支架倾角设置上弦预应力上索301的中部支撑单

元2的支撑短柱105;横向间隔多排设置八字形支撑103来承担横向水平力,减少立柱101底部弯矩。

[0047] 如图4、5所示,本实用新型中立柱101选用高强度预应力管桩,通过锤击或者静压固定于场地土中,还可以采用竖向刚度较大的其他形式。

[0048] 优选的,所述的纵向受力单元3包括上弦预应力下索301、上弦预应力上索302、下弦预应力索303和预应力索间撑杆304,所述的上弦预应力下索301、上弦预应力上索302和下弦预应力索303呈倒三角形布置,并通过预应力索间撑杆304连接。

[0049] 优选的,所述的上弦预应力下索301和上弦预应力上索302之间设有多个直线撑杆。

[0050] 优选的,所述的上弦预应力下索301和上弦预应力上索302组成的上弦预应力索以及下弦预应力索303均为柔性拉索,所述的柔性拉索为钢丝束、钢绞线、钢丝绳、钢拉杆、吊装带中的一种或多种。

[0051] 优选的,所述的预应力索间撑杆304为三角状的索间撑杆。

[0052] 优选的,所述的预应力索间撑杆304为多个,纵向间隔6~10米。

[0053] 如图5所示,本实用新型中,纵向受力单元3为上弦预应力下索301、上弦预应力上索302、下弦预应力索303呈倒三角形布置;上弦预应力下索301和上弦预应力上索302的高低布置来实现支架倾角;间隔合理距离设置预应力索间撑杆304使结构成为纵向空间索桁架体系,提高竖向承载力能和抗变形能力。三角形撑杆(预应力索间撑杆304)间隔根据索桁架受力计算确定。上弦2根预应力索的倾角布置来适应光伏组件倾角。

[0054] 本实用新型中,上弦预应力下索301、上弦预应力上索302、下弦预应力索303三根预应力索可选用钢丝束、钢绞线、钢丝绳或吊装带等柔性拉索,还可以分别根据索所受拉力大小不同,选择不同截面规格的钢绞线、钢丝绳等。在预应力索处设置斜向拉索,拉索选用预应力钢筋或钢管。纵向受力单元3间的横向稳定单元4,根据实际项目计算确定间距及数量。

[0055] 优选的,所述的横向稳定单元4包括刚性系杆一401、刚性系杆二402和对角拉杆403;前后排的上弦预应力索间通过刚性系杆二402连接,前后排的下弦预应力索303之间通过刚性系杆一401,前排上弦预应力索与后排下弦预应力索之间通过设置对角拉杆403连接。

[0056] 如图6所示,本实用新型中的横向稳定单元4为前后排空间索桁架上弦预应力索间设置刚性系杆二402,在下弦预应力索303间设置刚性系杆一401,在前排上弦预应力索与后排下弦预应力索303间设置钢拉杆(对角拉杆403),构成空间索桁架间的横向稳定桁架,提高结构整体抗变形能力。

[0057] 本实用新型中,各个杆件均采用防腐处理,其中防腐可实现工厂化,既保证了防腐的质量,又节省了现场防腐施工的时间;同时,本实用新型安装方便,各个部件对运输车辆的要求很低,特别适合交通不便的地域,比如山区。本实用新型可灵活适应各种不规则平面,即可跨越水池做水上光伏系统,也可跨越大面积水塘、滩涂或河流,以及坡地,在不影响水池、水塘、土地生产性能的同时提供电能,可实现土地的综合利用。

[0058] 如图1所示,本实用新型提供的一种适合农光互补的大跨度光伏支架相互拼接,形成类矩形阵列结构的支架系统,还可以增加标准的一种适合农光互补的大跨度光伏支架纵

横两个方向数量,形成更加密集的组件布置,提高土地面积利用率。

[0059] 本实用新型中的端部支撑单元1由2根立柱101和一根钢梁102构成刚架,为提高钢梁102受力性能、减少立柱101底部弯矩而设置八字形支撑103,在钢梁102相应位置设置与上弦预应力索连接的支撑短柱105,为提高端部支撑单元1的刚度,设置多道拉杆104对立柱101进行加固。

[0060] 本实用新型中纵向受力单元3由3根预应力索呈倒三角形布置,光伏组件通过专用连接件与2根上弦预应力索连接,预应力索在纵向间隔6~10米设置预应力索间支撑304,形成空间的索桁架体系,提高结构承载能力和抗变形能力。

[0061] 本实用新型中横向稳定单元4在纵向受力单元3的预应力索间支撑304处,设置刚性系杆一401、刚性系杆二402和对角拉杆403,构成平面桁架体系,横向间形成多道平面稳定桁架,在横向端部设置立柱与平面稳定桁架上下弦连接,提高光伏支架系统的稳定性能。

[0062] 本实用新型中对角拉杆403为优选为拉筋。本实用新型中大跨度为30m-60m,本实用新型中,优选为35m、40m、45m、50m、55m、58m、60m。本实用新型中立柱101的高度至少为1.5m,本实用新型中,优选为1.8m、2m、2.1m、2.3m、2.5m、3m、3.5m。

[0063] 本实用新型中立柱101可选用高强度预应力管桩、钢柱或钢筋混凝土预制柱,立柱101顶部设置预埋件与钢梁102焊接连接、底部设置抱箍来连接八字形斜撑103。

[0064] 本实用新型不受长度形状的限制、不受坡度的限制、采用网索结构,节约了钢材。整个支架可灵活适应各种不规则平面,且稳定性高。

[0065] 本实用新型中各个构件采用装配化,施工时通过张拉上下弦预应力索来在整体结构种建立预应力,本实用新型可以在现场快速装配完成,结构成形后可提供较大的刚度和跨度,很好适应农业机具使用的情况,结构整体质量较轻,便于运输和储存,可以提高土地综合利用效率,具有较强的实际意义。

[0066] 本实用新型中未做特别说明的均为现有技术或者通过现有技术可以实现,而且本实用新型中所阐述实施案例仅为本实用新型的较好的实施案例而已,并非用来限定本实用新型的实施范围。即凡依本实用新型申请专利范围的内容所做的等效变化和装饰,都应作为本实用新型的技术范畴。本实用新型中未详细描述装置结构及方法步骤均为现有技术,本实用新型中将不再进行进一步的说明。

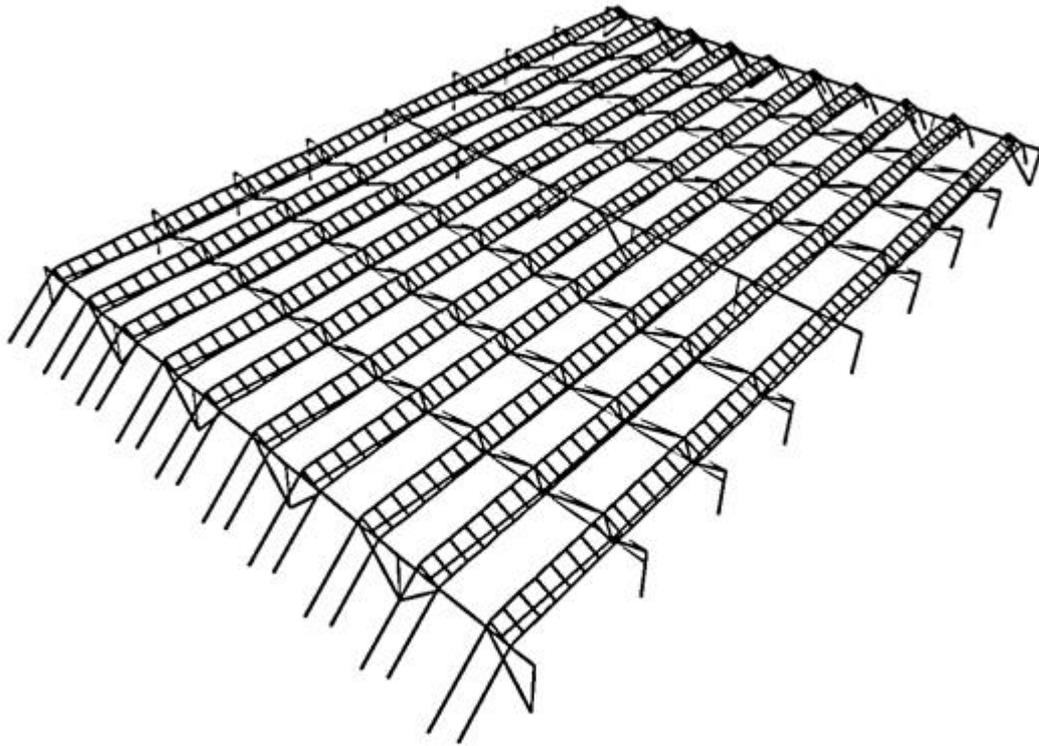


图1

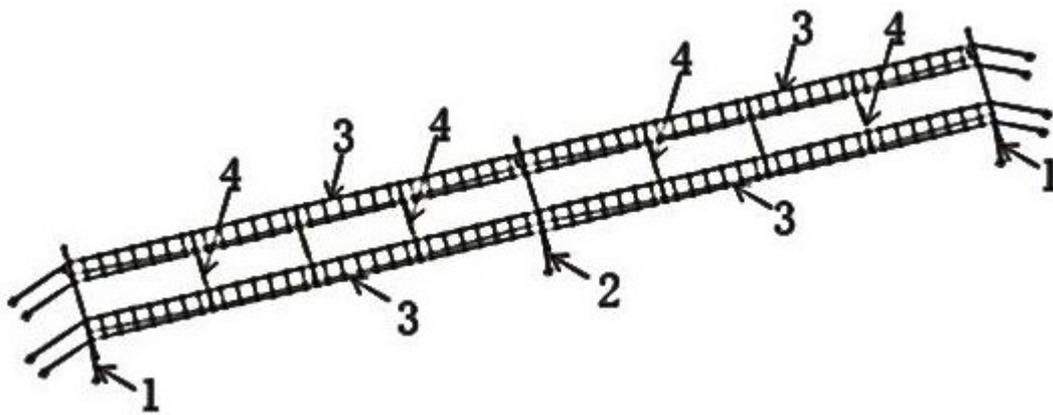


图2

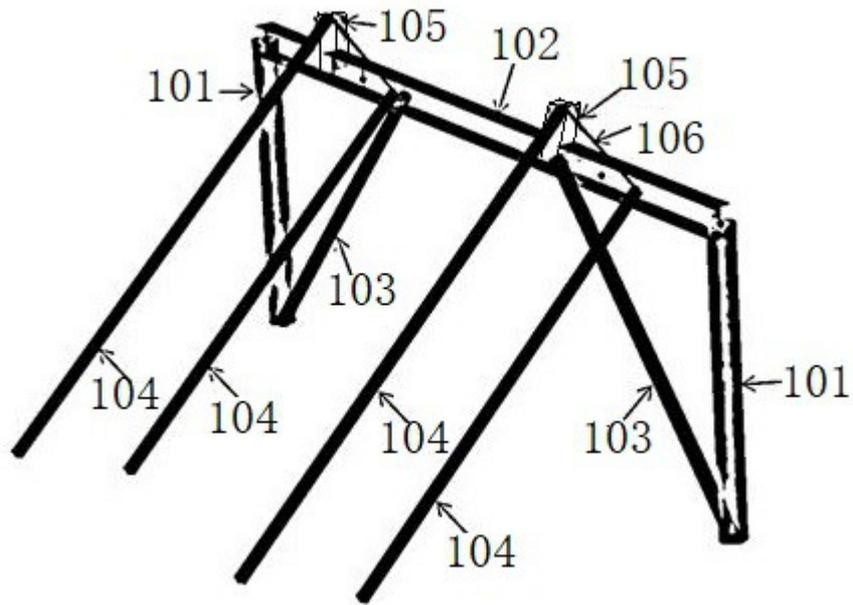


图3

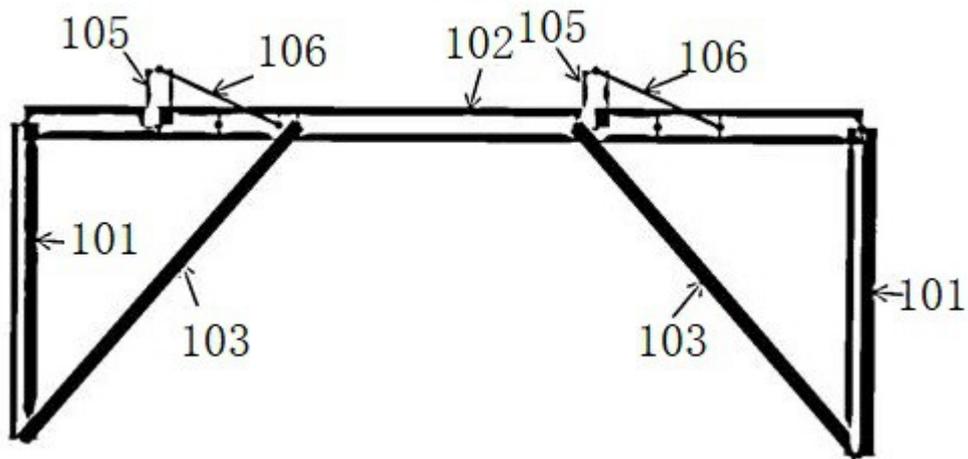


图4

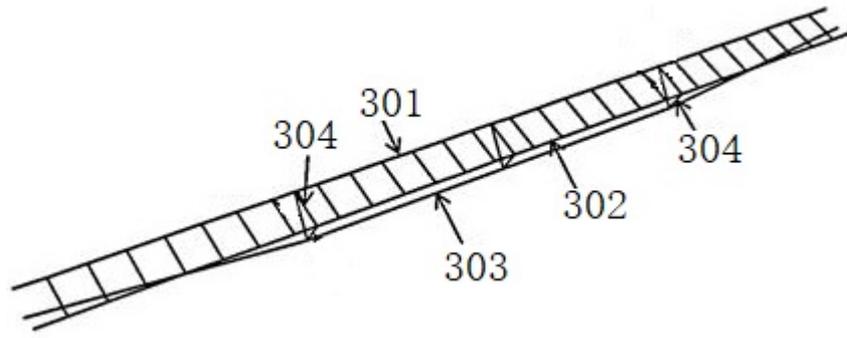


图5

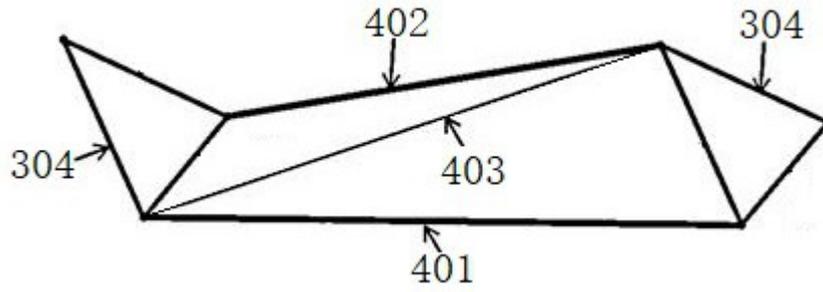


图6