(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116296854 A
(43)申请公布日 2023.06.23

(21)申请号 202310373250.9

(22)申请日 2023.04.10

(71)申请人 北京航天发射技术研究所
地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号

(72)发明人 周彦均 何冠杰 冯超 刘健
张波 张雁思 任晓伟 徐铮
黎定仕 刘卓

(74)专利代理机构 北京天方智力知识产权代理事务所(普通合伙) 11719
专利代理师 张廷利

(51)Int.Cl.
G01N 3/12(2006.01)
G01N 3/02(2006.01)

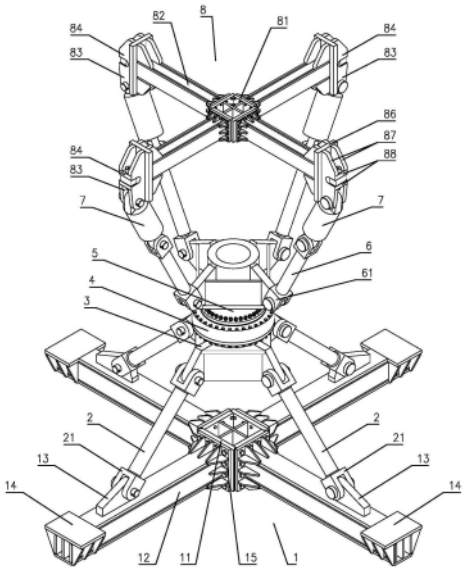
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

具有回转功能的发射台在线加载工装

(57)摘要

本发明涉及一种具有回转功能的发射台在线加载工装，包括支撑件、下连杆、下连接盘、转盘轴承、上连接盘、上连杆、油缸和加载件，下连杆设有多个并呈中心对称分布，多个下连杆的下端分别通过销轴与支撑件铰接，多个下连杆的上端分别通过销轴与下连接盘铰接，转盘轴承的外圈与下连接盘固定连接，转盘轴承的内圈与上连接盘固定连接，上连杆设有多个并呈中心对称分布，多个上连杆的下端分别通过销轴与上连接盘铰接，油缸设有多个并使其下端分别通过销轴与上连杆的上端一一对应铰接，多个油缸的上端分别通过销轴与加载件铰接。其具有结构简单、拆装方便、适应性强、可靠性高的优点。



CN 116296854 A

1.一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，包括支撑件(1)、下连杆(2)、下连接盘(3)、转盘轴承(4)、上连接盘(5)、上连杆(6)、油缸(7)和加载件(8)，所述下连杆(2)设有多个并呈中心对称分布，多个下连杆(2)的下端分别通过销轴与支撑件(1)铰接，多个下连杆(2)的上端分别通过销轴与下连接盘(3)铰接，所述转盘轴承(4)的外圈与下连接盘(3)固定连接，转盘轴承(4)的内圈与上连接盘(5)固定连接，所述上连杆(6)设有多个并呈中心对称分布，多个上连杆(6)的下端分别通过销轴与上连接盘(5)铰接，所述油缸(7)设有多个并使其下端分别通过销轴与多个上连杆(6)的上端一一对应铰接，多个油缸(7)的上端分别通过销轴与加载件(8)铰接。

2.根据权利要求1所述的具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，所述支撑件(1)包括第一连接座(11)和固定在第一连接座(11)上的四个支撑梁(12)，第一连接座(11)和四个支撑梁(12)组合形成十字型，四个支撑梁(12)上分别设有支耳(13)，四个支撑梁(12)的外端分别设有承载发射台的平板(14)，所述下连杆(2)设有四个，四个下连杆(2)的下端对应与四个支撑梁(12)上的支耳(13)铰接。

3.根据权利要求2所述的具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，所述下连接盘(3)包括第一连接件(31)和固定在第一连接件(31)上的四个第一耳板(32)，第一连接件(31)的上端设有连接转盘轴承(4)外圈的第一法兰(33)，四个第一耳板(32)沿第一连接件(31)的周向均匀分布并对应与四个下连杆(2)铰接。

4.根据权利要求3所述的具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，所述上连接盘(5)包括第二连接件(51)和固定在第二连接件(51)上的四个第二耳板(52)，第二连接件(51)的下端设有连接转盘轴承(4)内圈的第二法兰(53)，四个第二耳板(52)沿第二连接件(51)的周向均匀分布，所述上连杆(6)和油缸(7)分别设有四个，四个上连杆(6)的下端对应与上连接盘(5)的四个第二耳板(52)铰接。

5.根据权利要求4所述的具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，所述加载件(8)包括第二连接座(81)和固定在第二连接座(81)上的四个加载梁(82)，第二连接座(81)和四个加载梁(82)组合形成十字型，四个加载梁(82)上分别设有对应与四个油缸(7)铰接的支座(83)，四个加载梁(82)的外端分别设有连接发射台支臂的卡座(84)。

6.根据权利要求5所述的具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，所述第一连接座(11)和支撑梁(12)均由板材焊接构成，第一连接座(11)呈方形，支撑梁(12)通过在其里端焊接的第一连接板(15)及螺栓固定在第一连接座(11)上，所述支耳(13)和平板(14)分别通过焊接固定在支撑梁(12)上。

7.根据权利要求5所述的具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，所述第二连接座(81)和加载梁(82)均由板材焊接构成，第二连接座(81)呈方形，加载梁(82)通过在其里端焊接的第二连接板(85)及螺栓固定在第二连接座(81)上，所述支座(83)包括焊接在加载梁(82)外端的支架板(86)，支架板(86)上间隔固定有两个支撑板(87)，两个支撑板(87)的下半部设有铰接油缸(7)的轴孔，所述卡座(84)包括设置在两个支撑板(87)中部的豁口，豁口的上下侧分别设有与两个支撑板(87)固定连接的限位板(88)，限位板(88)上设有连接发射台支臂的销孔。

8.根据权利要求5所述的具有回转功能的发射台在线加载工装，其特征在于，所述第一连接件(31)呈筒状，所述四个第一耳板(32)通过焊接固定在第一连接件(31)的外周壁上，

相邻的第一耳板(32)之间焊接有第一横筋板(34)和第一竖筋板(35)。

9.根据权利要求5所述的具有回转功能的发射台在线加载工装,其特征在于,所述第二连接件(51)呈筒状,所述四个第二耳板(52)通过焊接固定在第二连接件(51)的外周壁上,相邻的第二耳板(52)之间焊接有第二横筋板(54)和第二竖筋板(55)。

10.根据权利要求5所述的具有回转功能的发射台在线加载工装,其特征在于,所述下连杆(2)的两端分别通过第一U型叉(21)对应与支耳(13)和第一耳板(32)铰接,所述上连杆(6)的两端分别通过第二U型叉(61)对应与第二耳板(52)和油缸(7)铰接。

具有回转功能的发射台在线加载工装

技术领域

[0001] 本发明涉及一种飞行器发射台测试装置，具体涉及一种具有回转功能的发射台在线加载工装。

背景技术

[0002] 在航天等领域，火箭等飞行器的发射台经大修后需进行加载测试，以保证其承载能力和安全性。现有的发射台加载装置基于地基固定，且体积庞大，只适用于在固定的指定场地对发射台进行加载测试，无法对发射台进行现场(在线)加载测试，影响了工作效率；且现有的发射台加载装置不能很好地适应发射台升降、旋转等动作，影响了加载测试的可靠性。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其具有结构简单、拆装方便、适应性强、可靠性高的优点。

[0004] 为解决现有技术中存在的上述问题，本发明提供了一种具有回转功能的发射台在线加载工装，包括支撑件、下连杆、下连接盘、转盘轴承、上连接盘、上连杆、油缸和加载件，所述下连杆设有多个并呈中心对称分布，多个下连杆的下端分别通过销轴与支撑件铰接，多个下连杆的上端分别通过销轴与下连接盘铰接，所述转盘轴承的外圈与下连接盘固定连接，转盘轴承的内圈与上连接盘固定连接，所述上连杆设有多个并呈中心对称分布，多个上连杆的下端分别通过销轴与上连接盘铰接，所述油缸设有多个并使其下端分别通过销轴与多个上连杆的上端一一对应铰接，多个油缸的上端分别通过销轴与加载件铰接。

[0005] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述支撑件包括第一连接座和固定在第一连接座上的四个支撑梁，第一连接座和四个支撑梁组合形成十字型，四个支撑梁上分别设有支耳，四个支撑梁的外端分别设有承载发射台的平板，所述下连杆设有四个，四个下连杆的下端对应与四个支撑梁上的支耳铰接。

[0006] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述下连接盘包括第一连接件和固定在第一连接件上的四个第一耳板，第一连接件的上端设有连接转盘轴承外圈的第一法兰，四个第一耳板沿第一连接件的周向均匀分布并对应与四个下连杆铰接。

[0007] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述上连接盘包括第二连接件和固定在第二连接件上的四个第二耳板，第二连接件的下端设有连接转盘轴承内圈的第二法兰，四个第二耳板沿第二连接件的周向均匀分布，所述上连杆和油缸分别设有四个，四个上连杆的下端对应与上连接盘的四个第二耳板铰接。

[0008] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述加载件包括第二连接座和固定在第二连接座上的四个加载梁，第二连接座和四个加载梁组合形成十字型，四个加载梁上分别设有对应与四个油缸铰接的支座，四个加载梁的外端分别设有连

接发射台支臂的卡座。

[0009] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述第一连接座和支撑梁均由板材焊接构成，第一连接座呈方形，支撑梁通过在其里端焊接的第一连接板及螺栓固定在第一连接座上，所述支耳和平板分别通过焊接固定在支撑梁上。

[0010] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述第二连接座和加载梁均由板材焊接构成，第二连接座呈方形，加载梁通过在其里端焊接的第二连接板及螺栓固定在第二连接座上，所述支座包括焊接在加载梁外端的支架板，支架板上间隔固定有两个支撑板，两个支撑板的下半部设有铰接油缸的轴孔，所述卡座包括设置在两个支撑板中部的豁口，豁口的上下侧分别设有与两个支撑板固定连接的限位板，限位板上设有连接发射台支臂的销孔。

[0011] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述第一连接件呈筒状，所述四个第一耳板通过焊接固定在第一连接件的外周壁上，相邻的第一耳板之间焊接有第一横筋板和第一竖筋板。

[0012] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述第二连接件呈筒状，所述四个第二耳板通过焊接固定在第二连接件的外周壁上，相邻的第二耳板之间焊接有第二横筋板和第二竖筋板。

[0013] 进一步的，本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装，其中，所述下连杆的两端分别通过第一U型叉对应与支耳和第一耳板铰接，所述上连杆的两端分别通过第二U型叉对应与第二耳板和油缸铰接。

[0014] 本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装与现有技术相比，具有以下优点：本发明通过设置支撑件、下连杆、下连接盘、转盘轴承、上连接盘、上连杆、油缸和加载件，将下连杆设置多个并采用中心对称分布方式，让多个下连杆的下端分别通过销轴与支撑件铰接，让多个下连杆的上端分别通过销轴与下连接盘铰接，使转盘轴承的外圈与下连接盘固定连接，使转盘轴承的内圈与上连接盘固定连接，将上连杆设置多个并采用中心对称分布方式，让多个上连杆的下端分别通过销轴与上连接盘铰接，将油缸同样设置多个并使其下端分别通过销轴与多个上连杆的上端一一对应铰接，且让多个油缸的上端分别通过销轴与加载件铰接。由此就构成了一种结构简单、拆装方便、适应性强、可靠性高的具有回转功能的发射台在线加载工装，在实际应用中，首先将支撑件、下连杆、下连接盘、转盘轴承、上连接盘、上连杆、油缸和加载件运至发射台维修现场，并在稳固的地平面上将以上部件组装成加载工装；然后将发射台吊至支撑件上，并使发射台的各个支臂分别与加载件连接；接着通过油缸对加载件施加拉力，加载件就会对发射台支臂施加下压载荷，通过检测下压载荷，即可对发射台的承载能力进行测试。本发明通过使加载工装采用由支撑件、下连杆、下连接盘、转盘轴承、上连接盘、上连杆、油缸和加载件组合构成的结构，提高了拆装和运输的便利性，不但可实现发射台在线加载测试，且工作效率和安全性得到了大幅提高；通过采用油缸作为施力部件，当对发射台进行升降调节时让油缸进行同步伸出或收缩，能很好地适应发射台升降动作，且使下压载荷保持不变，通过设置转盘轴承让加载工装的上下两部分可相对转动，能很好地适应发射台回转动作，且使下压载荷保持不变，提高了加载工装对发射台的适应性。

[0015] 下面结合附图所示具体实施方式对本发明一种具有回转功能的发射台在线加载

工装作详细说明。

附图说明

[0016] 图1为本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装的结构示意图；

[0017] 图2为本发明中加载件的俯视图；

[0018] 图3为本发明中下连接盘的正视图；

[0019] 图4为本发明中下连接盘的俯视图；

[0020] 图5为本发明中上连接盘的正视图；

[0021] 图6为本发明中上连接盘的俯视图。

具体实施方式

[0022] 首先需要说明的，本发明中所述的上、下、左、右、前、后等方位词只是根据附图进行的描述，以便于理解，并非对本发明的技术方案及请求保护范围进行的限制。

[0023] 如图1至图6所示本发明一种具有回转功能的发射台在线加载工装的具体实施方式，包括支撑件1、下连杆2、下连接盘3、转盘轴承4、上连接盘5、上连杆6、油缸7和加载件8。将下连杆2设置多个并采用中心对称分布方式，让多个下连杆2的下端分别通过销轴与支撑件1铰接，让多个下连杆2的上端分别通过销轴与下连接盘3铰接。将转盘轴承4的外圈与下连接盘3固定连接，将转盘轴承4的内圈与上连接盘5固定连接。将上连杆6设置多个并采用中心对称分布方式，让多个上连杆6的下端分别通过销轴与上连接盘5铰接，将油缸7设置与上连杆6相同的多个，并使多个油缸7的下端分别通过销轴与多个上连杆6的上端一一对应铰接，且使多个油缸7的上端分别通过销轴与加载件8铰接。

[0024] 通过以上结构设置就构成了一种结构简单、拆装方便、适应性强、可靠性高的具有回转功能的发射台在线加载工装。在实际应用中，首先将支撑件1、下连杆2、下连接盘3、转盘轴承4、上连接盘5、上连杆6、油缸7和加载件8运至发射台维修现场，并在稳固的地平面上将以上部件组装成加载工装；然后将发射台吊至支撑件1上，并使发射台的各个支臂分别与加载件8连接；接着通过油缸7对加载件8施加拉力，加载件8就会对发射台支臂施加下压载荷，通过检测下压载荷，即可对发射台的承载能力进行测试。本发明通过使加载工装采用由支撑件1、下连杆2、下连接盘3、转盘轴承4、上连接盘5、上连杆6、油缸7和加载件8组合构成的结构，提高了拆装和运输的便利性，不但可实现发射台在线加载测试，且工作效率和安全性得到了大幅提高；通过采用油缸7作为施力部件，当对发射台进行升降调节时让油缸7进行同步伸出或收缩，能很好地适应发射台升降动作，且使下压载荷保持不变，通过设置转盘轴承4让加载工装的上下两部分可相对转动，能很好地适应发射台回转动作，且使下压载荷保持不变，提高了加载工装对发射台的适应性以及加载测试的稳定可靠性。需要说明的是，发射台为本领域现有设备，其结构为技术人员所熟知，包括台体、四个可升降的支撑地脚、四个可后倒的支臂等，其中，台体设有回转部，回转部设有矩形通孔，四个支撑地脚设置在台体下侧，四个支臂设置在矩形通孔周围的回转部上，用于支撑飞行器。上述将发射台吊至支撑件1上是指四个支撑地脚支撑在支撑件1上，并使下连杆2、下连接盘3、转盘轴承4、上连接盘5、上连杆6、油缸7和加载件8穿过回转部的矩形通孔。

[0025] 作为优化方案，在保证结构强度的基础上为减小重量和体积，本具体实施方式使

支撑件1设置了第一连接座11和固定在第一连接座11上的四个支撑梁12，并使第一连接座11和四个支撑梁12组合形成十字型结构，其中，四个支撑梁12上分别设有支耳13，四个支撑梁12的外端分别设有承载发射台的平板14。相应地，使下连杆2设置了四个，并使四个下连杆2的下端对应与四个支撑梁12上的支耳13铰接。加载测试时，将发射台的四个支撑地脚对应置于四个支撑梁12的平板14上。需要说明的是，支撑件1不限于以上列举形式，下连杆2也不限于设置四个，只要能形成稳定的中心对称结构，即可实现本发明的技术目的；上述支撑梁12的外端是指远离支撑件1中心的一端。

[0026] 作为优化方案，本具体实施方式使下连接盘3设置了第一连接件31和固定在第一连接件31上的四个第一耳板32，并在第一连接件31的上端设置了连接转盘轴承4外圈的第一法兰33，其中，四个第一耳板32沿第一连接件31的周向均匀分布且对应与四个下连杆2铰接。这一设置的下连接盘3具有结构简单、稳定可靠的特点。同理，本具体实施方式使上连接盘5设置了第二连接件51和固定在第二连接件51上的四个第二耳板52，在第二连接件51的下端设置了连接转盘轴承4内圈的第二法兰53，并使四个第二耳板52沿第二连接件51的周向均匀分布。相应地，使上连杆6和油缸7分别设置了四个，其中，四个上连杆6的下端对应与上连接盘5的四个第二耳板52铰接。这一设置的上连接盘5同样具有结构简单、稳定可靠的特点。需要说明的是，下连接盘3和上连接盘5不限于以上举列形式，上连杆6和油缸7也不限于设置四个，只要能形成稳定的中心对称结构即可。与支撑件1同理，本具体实施方式使加载件8设置了第二连接座81和固定在第二连接座81上的四个加载梁82，并使第二连接座81和四个加载梁82组合形成十字型结构，其中，四个加载梁82上分别设有对应与四个油缸7铰接的支座83，四个加载梁82的外端分别设有连接发射台支臂的卡座84。加载测试时，将发射台的四个支臂对应与四个加载梁82的卡座84连接。这一设置的加载件8在保证结构强度的基础上减小了重量和体积。需要说明的是，加载件8不限于以上列举形式，只要能形成稳定的中心对称结构，即可实现本发明的技术目的。上述加载梁82的外端是指远离加载件8中心的一端。

[0027] 作为具体实施方式，本发明使第一连接座11和支撑梁12均采用了由板材焊接构成的形式，其中，第一连接座11呈方形，支撑梁12通过在其里端焊接的第一连接板15及螺栓固定在第一连接座11上，支耳13和平板14分别通过焊接固定在支撑梁12上。这一设置使支撑件1可拆分为第一连接座11和四个支撑梁12，提高了拆装和运输的便利性。上述支撑梁12的里端是指距离支撑件1中心近的一端。同样地，本具体实施方式使第二连接座81和加载梁82均采用了由板材焊接构成的形式，其中，第二连接座81呈方形，加载梁82通过在其里端焊接的第二连接板85及螺栓固定在第二连接座81上，支座83包括焊接在加载梁82外端的支架板86，支架板86上间隔固定有两个支撑板87，两个支撑板87的下半部设有铰接油缸7的轴孔，卡座84包括设置在两个支撑板87中部的豁口，豁口的上下侧分别设有与两个支撑板87固定连接的限位板88，限位板88上设有连接发射台支臂的销孔。加载测试时，将发射台各支臂的箭体支撑块置于对应的两个限位板88之间，并在销孔中插入销轴即可完成发射台各支臂与加载件8的连接。这一设置使加载件8可拆分为第二连接座81和四个加载梁82，同样提高了拆装和运输的便利性，且通过卡座84提高了发射台各支臂与加载件8连接的便捷性。上述加载梁82的里端是指距离加载件8中心近的一端。

[0028] 作为具体实施方式，本发明使下连接盘3和上连接盘5也采用了焊接形式，具体为：

让第一连接件31采用筒状，将四个第一耳板32通过焊接固定在第一连接件31的外周壁上，并在相邻的第一耳板32之间焊接第一横筋板34和第一竖筋板35，以提高下连接盘3的结构强度和稳定性；让第二连接件51同样采用筒状，将四个第二耳板52通过焊接固定在第二连接件51的外周壁上，并在相邻的第二耳板52之间焊接第二横筋板54和第二竖筋板55，以提高上连接盘5的结构强度和稳定性。在实际应用中，本发明使下连杆2在其两端分别设置了第一U型叉21，并通过两端的第一U型叉21对应与支耳13和第一耳板32铰接；使上连杆6在其两端分别设置了第二U型叉61，并通过两端的第二U型叉61对应与第二耳板52和油缸7铰接，以提高结构稳定性和拆装便利性。

[0029] 经实际应用表明，本发明提供的具有回转功能的发射台在线加载工装可产生以下有益效果：a、可快速拆卸和组装，便于运输，解决了发射台现场检修无法加载测试的问题；b、可实现分级加载，逐步测试发射台的加载能力；c、通过转盘轴承使上下两部分可进行任意旋转，且在旋转过程中保持施加的载荷不变，实现了对发射台回转工况下的承载能力测试；d、通过油缸随发射台同步升降，且在升降过程中施加的载荷不变，实现对发射台平面度调整工况下的承载能力测试；e、适应发射台接口，便于安装及拆卸。需要指出的是，本文中加载是指对发射台施加下压载荷，加载测试是指在对发射台施加下压载荷的基础上，通过检测下压载荷以验证发射台的承载能力，本发明提供的发射台在线加载工装仅涉及对发射台施加下压载荷，下压载荷检测可采用多种方式，其结构组成及检测方法为本领域技术人员所熟知，且不属于本发明所要解决的技术问题。

[0030] 以上实施例仅是对本发明的优选实施方式进行的描述，并非对本发明请求保护范围进行限定，在不脱离本发明设计构思的前提下，本领域技术人员依据本发明的技术方案做出的各种变形，均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

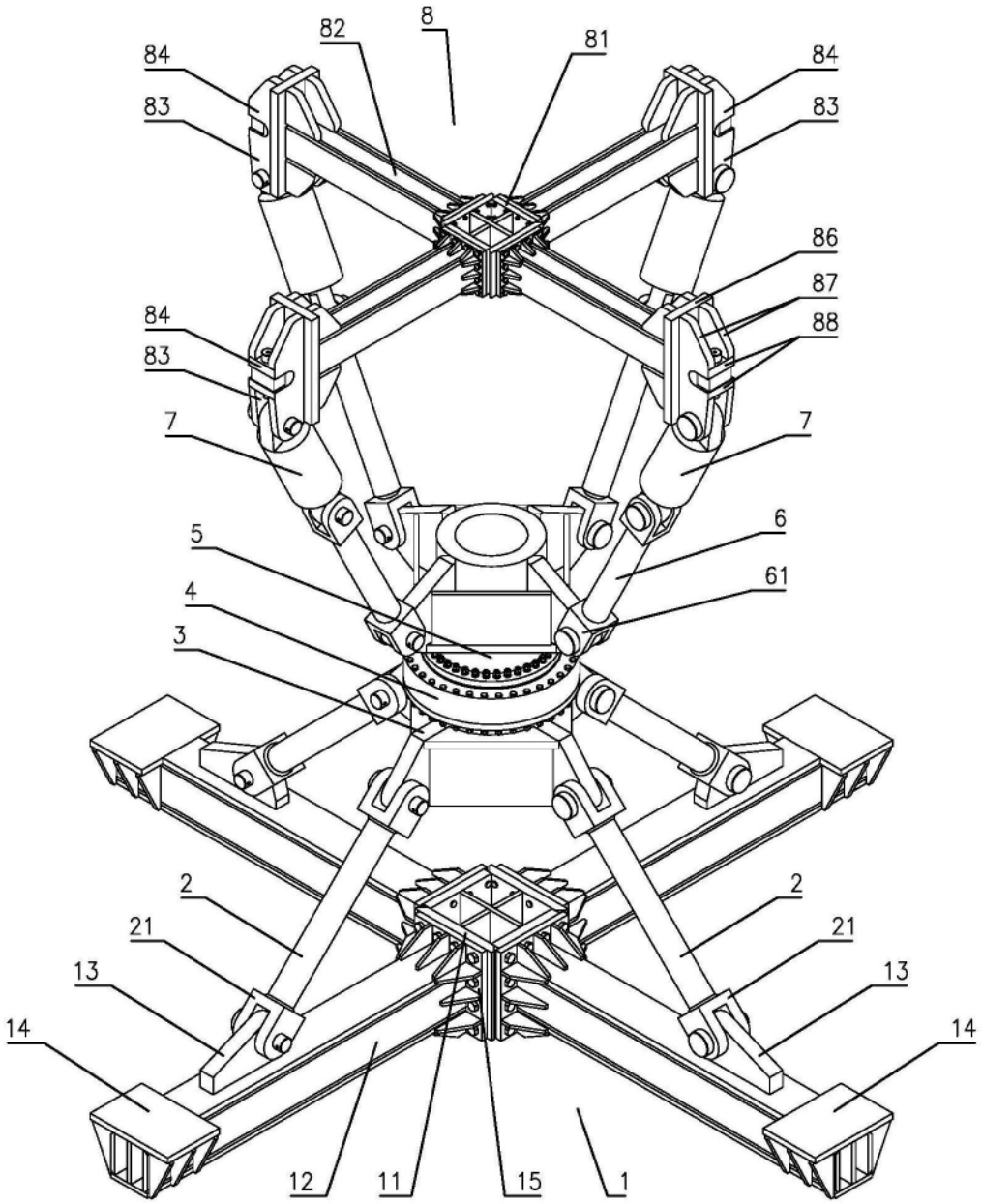

8
82
81
84
84
83
83
86
87
88
84
83
7
7
6
5
61
4
3
2
2
21
21
13
13
14
14
12
11
15
1

图1

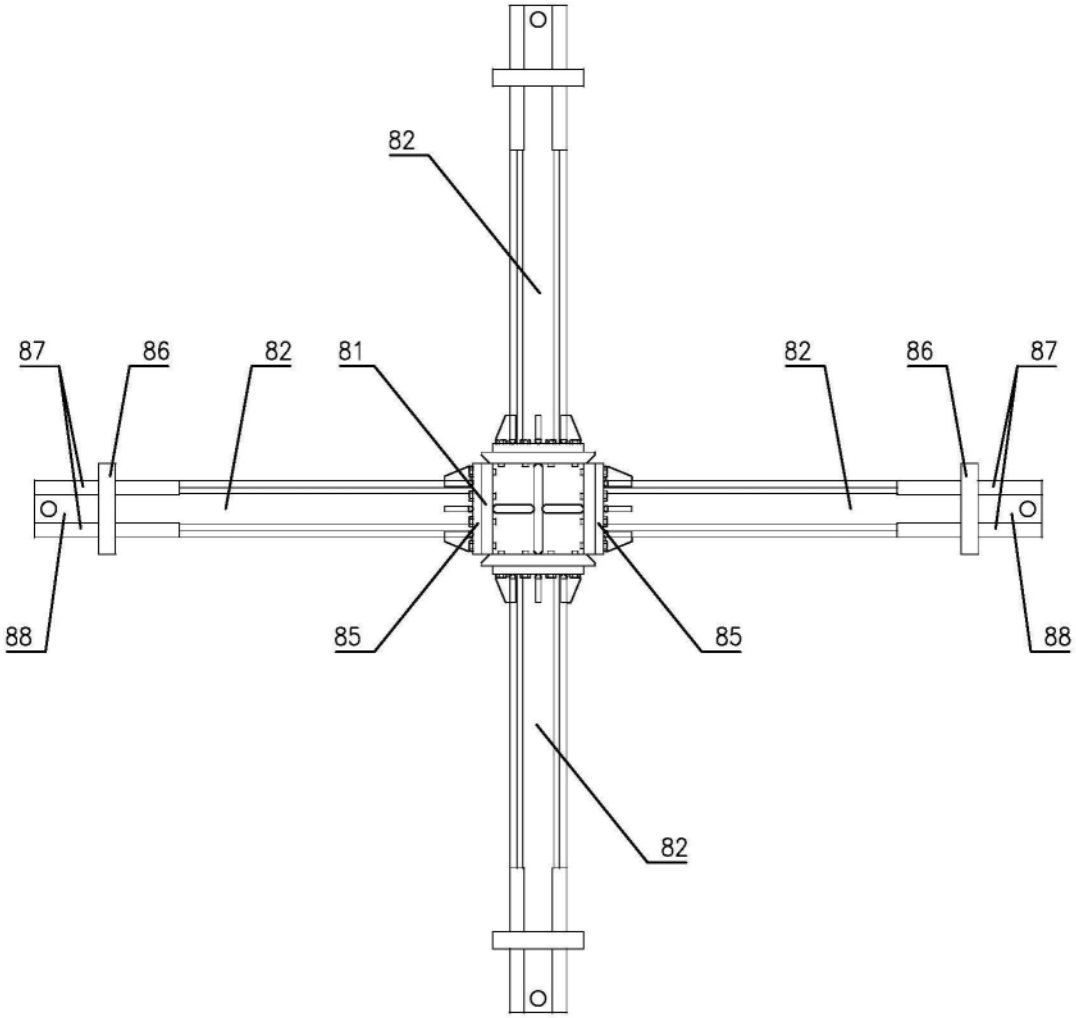


图2

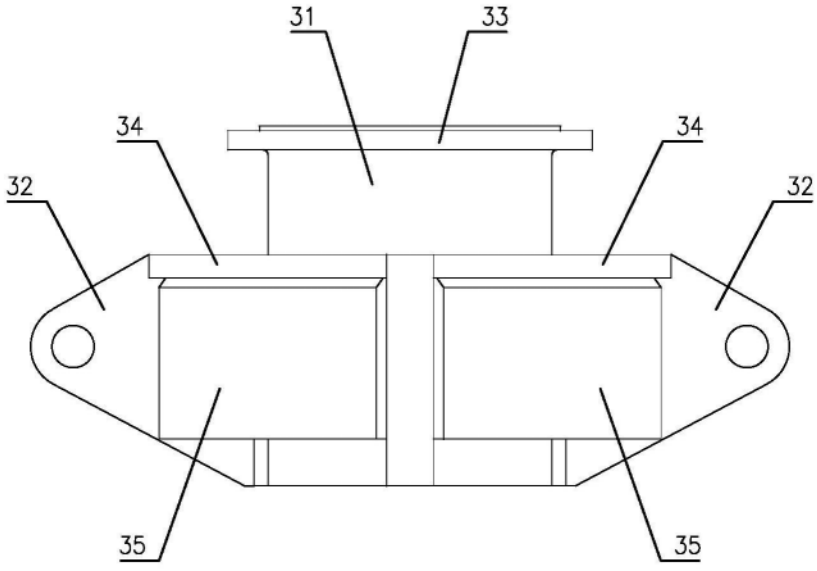


图3

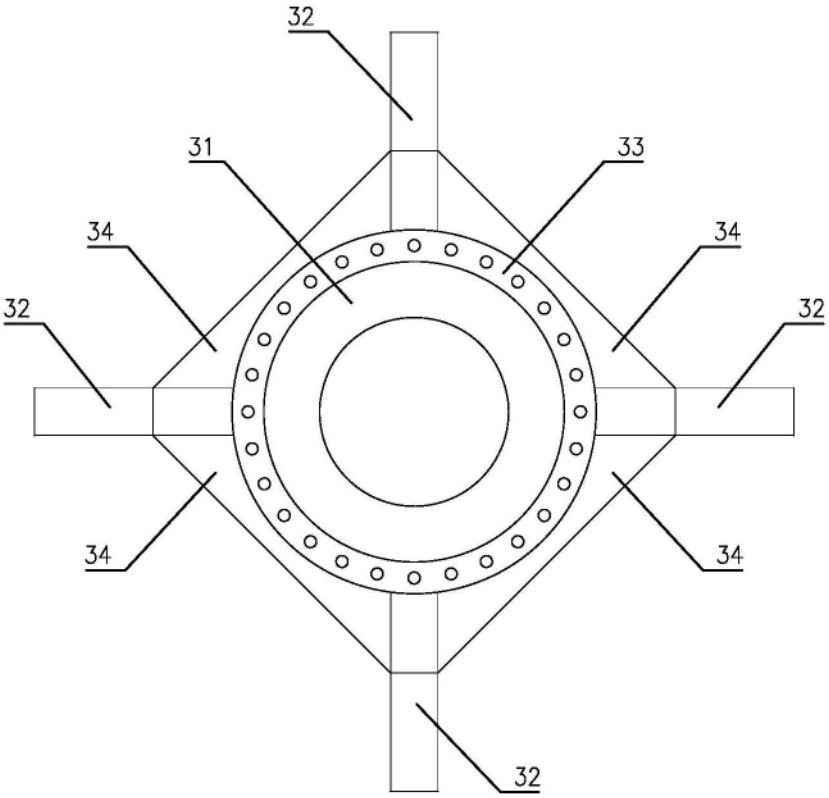


图4

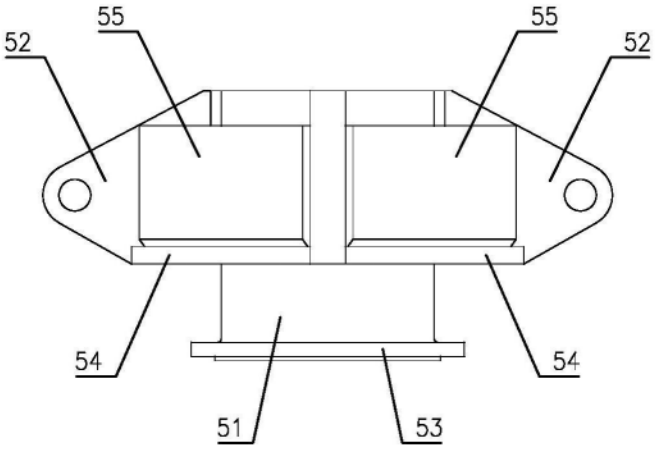


图5

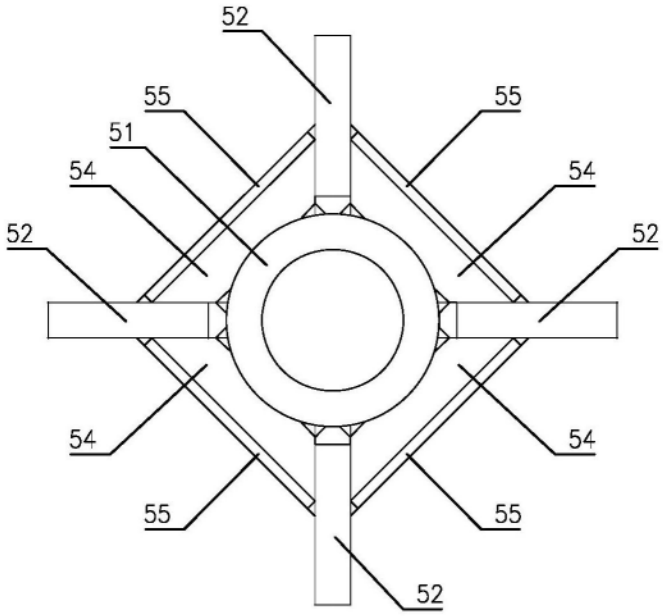


图6