



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111707876 A

(43)申请公布日 2020.09.25

(21)申请号 202010603525.X

(22)申请日 2020.06.29

(71)申请人 中国电子科技集团公司第十四研究所

地址 210039 江苏省南京市雨花台区国睿路8号

(72)发明人 姜洋 胡长明 魏忠良

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207  
代理人 高骄阳

(51)Int.Cl.

G01R 29/10(2006.01)

G01R 1/04(2006.01)

G01C 15/12(2006.01)

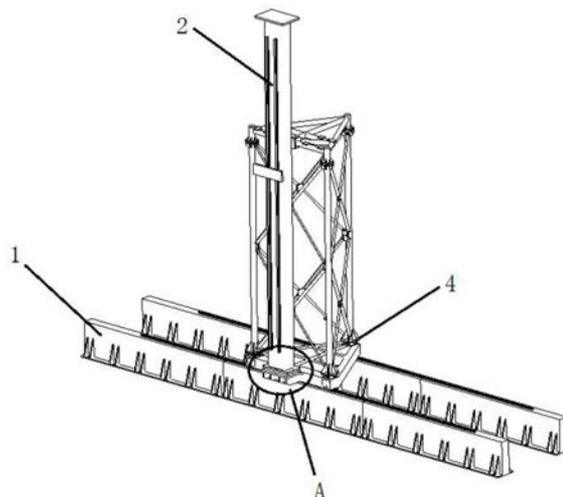
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构

(57)摘要

本发明公开了一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,涉及一种天线近场测试系统技术领域,包括水平机构、垂向机构和背架,所述水平机构的顶部滑动安装有水平滑座,同时水平滑座的顶部固定安装有垂向机构和背架,使用三角背架对垂向机构进行支撑,利用连接件对垂直立柱进行拦腰固定,同时使用球铰安装在垂向立柱下作为转动调整的支撑,并且使用调整垫铁进行垂直度调整;降低对垂向机构的刚度和精度需求,节约成本和实现轻量化,同时相比较普通的倒“T”型结构,利用背架结构作为垂直立柱的支撑,增加了上端的固定点,提升整个系统的动态性能,并且通过激光跟踪仪测试,调整垫铁调节的方式来进行调节,具有快速性、易操作的优点。



1. 一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,包括水平机构(1)、垂向机构(2)和背架(3),其特征在于:所述水平机构(1)为大型天线近场测试仪的水平轴,由两个平行的水平基座及安装其上的水平导轨及一系列驱动设备组成,同时水平机构(1)的水平滑轨的上方滑动安装有水平滑座(4),水平滑座(4)沿着水平滑轨进行水平移动,同时所述垂向机构(2)包括垂直立柱和垂向导轨计及一系列驱动设备,其中所述垂直立柱安装在水平滑座(4)的顶部,同时垂直立柱的背面侧壁上安装有一组垂向导轨,垂直滑轨上滑动安装有滑板,同时垂向机构(2)的正面固定安装有背架(3),背架(3)安装在水平滑座(4)的顶部;所述水平滑座(4)的顶部三个角处分别固定安装有三个调整垫铁(8),背架(3)固定安装在调整垫铁(8)的顶部,同时水平滑座(4)的左侧端部固定安装有中心球铰(6),中心球铰(6)的下端固定部(62)固定安装在水平滑座(4)的顶部,并且中心球铰(6)的上端固定部(61)固定安装在垂向机构(2)的垂直立柱的底部。

2. 根据权利要求1所述的一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,其特征在于:所述垂向机构(2)的垂直立柱为矩形空心管状结构,同时垂向滑板为板状结构,通过螺接安装在垂向导轨副上。

3. 根据权利要求1所述的一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,其特征在于:所述背架(3)为三角形桁架结构,下端安装在调整垫铁(8)上,同时背架(3)的上端预留安装垂向机构(2)用的连接板的安装孔,通过连接件(5)将垂向机构(2)固定安装在背架(3)的侧壁上。

4. 根据权利要求1所述的一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,其特征在于:所述中心球铰(6)为普通大承载球形关节,上端固定部和下端固定部可以拆卸,并都具有安装孔,最大旋转角度范围20度。

5. 根据权利要求1所述的一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,其特征在于:所述垫块(7)为圆柱形中空结构。

6. 根据权利要求1所述的一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,其特征在于:所述调整垫铁(8)为机床专用标准调平机构,通过手动旋转螺杆实现上部设备的高低调整。

7. 根据权利要求1所述的一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,其特征在于:本发明配套设置有激光跟踪器,所述激光跟踪仪为FARO或其他品牌激光跟踪仪或其他能实现垂直度测试的设备仪器,具有垂直度测试功能。

8. 根据权利要求1所述的一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,其特征在于:所述一种用于大型天线近场测试仪上的两轴垂直度调整机构,具体操作步骤如下:

步骤一:首先将三个调整垫铁(8)安装于水平滑座(4)相应的三个角处;

步骤二:将背架(3)安装在调整垫铁(8)上;

步骤三:将连接件(5)安装在背架(3)上端;

步骤四:将中心球铰(6)的下端固定部安装在水平滑座(4)相应位置;

步骤五:在垂直立柱水平状态下将中心球铰(6)上端固定部(61)安装在垂直立柱下端的中心位置;

步骤六:将垂直立柱竖起,中心球铰(6)上端固定部(61)装入下端固定部(62)上,确保

中心球铰(6)转动自如;

步骤七:将垂向立柱的上端相应位置固定在连接件(5)上;

步骤八:通过激光跟踪仪测试两轴的垂直度情况,根据倾斜状况利用背架下方的三个调整垫铁(8)进行精确调整;

步骤九:重复测试垂直度情况,合格后,调节结束;

步骤十:调节后测试垂直立柱下端四角与水平滑座(4)下端安装面的距离,配制垫块(7),然后拧入固定螺钉,确保垂向机构(2)固定平稳。

## 一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及天线近场测试系统技术领域,具体是一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构。

### 背景技术

[0002] 天线近场测试仪亦称“扫描架”,随着航空航天技术的迅猛发展,对于机载、弹载、星载天线的性能要求越来越高,作为高性能天线研制的重要测量设备,天线近场测试仪的作用越来越重要。

[0003] 天线近场测试仪主要由水平(X轴)和垂向(Y轴)机构组成,两轴正交垂直。测试探头通过电控按固定的曲线沿两轴进行精确移动,因被测天线的波段、尺寸不同对扫描的速度、定位精度、扫描行程都有不同的要求。天线近场测试仪按垂向有效行程进行规格划分,主要分为大型(>12m),中型(4~8m),小型(1~4m),超小型(0~1m)。

[0004] 因使用需要,天线近场测试仪的垂向(Y轴)需与水平机构(X轴)正交,一般要求在垂向最大行程位置,两轴的垂直度误差需控制在0.1mm左右,传统的两轴垂直度调整方法主要是依靠垂直立柱下方的安装调整螺栓调整,依靠立柱自身刚度来实现垂直度小幅调整,不但难以实现高精度要求,同时对大型设备存在一定的安全性隐患。

[0005] 大型天线近场测试仪的垂向机构因行程在12m以上,又由于垂向是水平方向的负载,为控制功率规模,需尽量实现轻量化,通常重量在几吨左右,因此自身刚度受重量的限制难以做到无限大,同时由于加工时通常为水平状态加工,因状态改变,在竖起后必然存在一定的挠曲变形,从而使两轴垂直度存在误差,垂向机构的安装面同样存在一定的加工误差,也会导致两轴的垂直度难以保证,综上对于大型近场测试设备而言,保证正交精度较为困难,这也成为了大型天线近场测试仪研制的一个难点。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,可实现垂向机构与水平机构垂直度的快速调整,具有高精度、快速性、易操作、低风险的优点,同时能提升整个系统的轻量化水平和整体动态性能。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:包括水平机构、垂向机构和背架,所述水平机构为大型天线近场测试仪的水平轴,由两个平行的水平基座及安装其上的水平导轨及一系列驱动设备组成,同时水平机构的水平滑轨的上方滑动安装有水平滑座,水平滑座沿着水平滑轨进行水平移动,同时所述垂向机构包括垂直立柱和垂向导轨计及一系列驱动设备,其中所述垂直立柱安装在水平滑座的顶部,同时垂直立柱的背面侧壁上安装有一组垂向导轨,垂直滑轨上滑动安装有滑板,同时垂向机构的正面固定安装有背架,背架安装在水平滑座的顶部;所述水平滑座的顶部三个角处分别固定安装有三个调整垫铁,背架固定安装在调整垫铁的顶部,同时水平滑座的左侧端部固定安装有中心球铰,中心球铰的下端固定部固定安装在水平滑座的顶部,并且中心球铰的上端固定部固定安装在垂向机构的

垂直立柱的底部。

[0008] 作为本发明进一步的方案:所述垂向机构的垂直立柱为矩形空心管状结构,同时垂向滑板为板状结构,通过螺接安装在垂向导轨副上。

[0009] 作为本发明进一步的方案:所述背架为三角形桁架结构,下端安装在调整垫铁上,同时背架的上端预留安装垂向机构用的连接板的安装孔,通过连接件将垂向机构固定安装在背架的侧壁上。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述中心球铰为普通大承载球形关节,上端固定部和下端固定部可以拆卸,并都具有安装孔,最大旋转角度范围20度。

[0011] 作为本发明进一步的方案:所述垫块为圆柱形中空结构,中间用于穿过安装螺钉。

[0012] 作为本发明进一步的方案:所述调整垫铁为机床专用标准调平机构,通过手动旋转螺杆实现上部设备的高低调整。

[0013] 作为本发明再进一步的方案:本发明配套设置有激光跟踪器,所述激光跟踪仪为FARO或其他品牌激光跟踪仪或其他能实现垂直度测试的设备仪器,具有垂直度测试功能。

[0014] 一种用于大型天线近场测试仪上的两轴垂直度调整机构,具体操作步骤如下:

[0015] 步骤一:首先将三个调整垫铁安装于水平滑座相应的三个角处;

[0016] 步骤二:将背架安装在调整垫铁上;

[0017] 步骤三:将连接件安装在背架上端;

[0018] 步骤四:将中心球铰的下端固定部安装在水平滑座相应位置;

[0019] 步骤五:在垂直立柱水平状态下将中心球铰上端固定部安装在垂直立柱下端的中心位置;

[0020] 步骤六:将垂直立柱竖起,中心球铰上端固定部装入下端固定部上,确保中心球铰转动自如;

[0021] 步骤七:将垂向立柱的上端相应位置固定在连接件上;

[0022] 步骤八:通过激光跟踪仪测试两轴的垂直度情况,根据倾斜状况利用背架下方的三个调整垫铁进行精确调整;

[0023] 步骤九:重复测试垂直度情况,合格后,调节结束;

[0024] 步骤十:调节后测试垂直立柱下端四角与水平滑座下端安装面的距离,配制垫块,然后拧入固定螺钉,确保垂向机构固定平稳。

[0025] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0026] (一)降低对垂向机构的刚度和精度需求,更容易节约成本和实现轻量化;

[0027] (二)相比较普通的倒“T”型结构,利用背架结构作为垂直立柱的支撑,增加了上端的固定点,可提升整个系统的动态性能;

[0028] (三)通过激光跟踪仪测试,调整垫铁调节的方式来进行调节,具有快速性、易操作、低风险的优点,同时该发明是一种通用型机构,不但适用于垂向具有大行程的近场测试仪或其他类似大行程的两轴正交设备的垂直度快速调整。

## 附图说明

[0029] 图1为本发明的结构示意图一。

[0030] 图2为本发明的结构示意图二。

[0031] 图3为本发明的A处局部放大图。

[0032] 图4为本发明的B处局部放大图。

[0033] 图5为本发明的C处局部放大图。

[0034] 图6为本发明的中心球铰结构示意图。

[0035] 图7为本发明的调整垫铁结构示意图。

[0036] 如图所示:1、水平机构,2、垂向机构,3、背架,4、水平滑座,5、连接件,6、中心球铰,61、上端固定部,62、下端固定部,7、垫块,8、调整垫铁。

### 具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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。

[0038] 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,术语“安装”、“设置有”、“套设/接”、“连接”等,应做广义理解,例如“连接”,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。

[0039] 请参阅图1~7,本发明实施例中,一种用于大型天线近场测试仪的两轴垂直度快速调整机构,包括水平机构1、垂向机构2和背架3,所述水平机构1为大型天线近场测试仪的水平轴,由两个平行的水平基座及安装其上的水平导轨及一系列驱动设备组成,同时水平机构1的水平滑轨的上方滑动安装有水平滑座4,水平滑座4沿着水平滑轨进行水平移动,同时所述垂向机构2包括垂直立柱和垂向导轨及一系列驱动设备,其中所述垂直立柱安装在水平滑座4的顶部,同时垂直立柱的背面侧壁上安装有一组垂向导轨,垂直滑轨上滑动安装有滑板,同时垂向机构2的正面固定安装有背架3,背架3安装在水平滑座4的顶部,为垂向机构2提供辅助支撑作用;所述水平滑座4的顶部三个角处分别固定安装有三个调整垫铁8,背架3固定安装在调整垫铁8的顶部,同时水平滑座4的左侧端部固定安装有中心球铰6,中心球铰6的下端固定部62固定安装在水平滑座4的顶部,并且中心球铰6的上端固定部61固定安装在垂向机构2的垂直立柱的底部,从而使得垂向机构2可以围绕着中心球铰6进行转动。

[0040] 其中,所述垂向机构2的垂直立柱为矩形空心管状结构,同时垂向滑板为板状结构,通过螺接安装在垂向导轨副上,可沿其上下移动。

[0041] 其中,所述背架3为三角形桁架结构,下端安装在调整垫铁8上,同时背架3的上端预留安装垂向机构2用的连接板的安装孔,通过连接件5将垂向机构2固定安装在背架3的侧壁上,为垂向机构提供辅助支撑。

[0042] 优选的,所述中心球铰6为普通大承载球形关节,上端固定部和下端固定部可以拆卸,并都具有安装孔,最大旋转角度范围20度。

[0043] 优选的,所述垫块7为圆柱形中空结构,中间用于穿过安装螺钉,长度根据现场实测进行配装。

[0044] 优选的,所述调整垫铁8为机床专用标准调平机构,通过手动旋转螺杆实现上部设备的高低调整。

[0045] 优选的,本发明配套设置有激光跟踪器,所述激光跟踪仪为FARO或其他品牌激光跟踪仪或其他能实现垂直度测试的设备仪器,具有垂直度测试功能,可以形象的测试出垂直度的超差位置,便于垂直度的快速调整。

[0046] 使用三角背架3进行支撑,利用连接件5对垂直立柱进行拦腰固定;使用中心球铰6安装在垂向立柱下作为转动调整的支撑;使用调整垫铁8进行垂直度调整。

[0047] 需要说明的是,所述水平机构1和垂向机构2中的驱动设备的工作原理和安装方式均采用现有技术,此为该技术领域人员的公知常识,在此就不做赘述。

[0048] 根据本发明提供的上述优选实施例,一种用于大型天线近场测试仪上的两轴垂直度调整机构,具体操作步骤如下:

[0049] 步骤一:首先将调整垫铁8(3个)安装于水平滑座4相应的三个角处;

[0050] 步骤二:将背架3安装在调整垫铁8上;

[0051] 步骤三:将连接件5安装在背架3上端;

[0052] 步骤四:将中心球铰6的下端固定部安装在水平滑座4相应位置;

[0053] 步骤五:在垂直立柱水平状态下将中心球铰6上端固定部61安装在垂直立柱下端的中心位置;

[0054] 步骤六:将垂直立柱竖起,中心球铰6上端固定部61装入下端固定部62上,确保中心球铰6转动自如;

[0055] 步骤七:将垂向立柱的上端相应位置固定在连接件5上;

[0056] 步骤八:通过激光跟踪仪测试两轴的垂直度情况,根据倾斜状况利用背架下方的三个调整垫铁8进行精确调整;

[0057] 步骤九:重复测试垂直度情况,合格后,调节结束;

[0058] 步骤十:调节后测试垂直立柱下端四角与水平滑座4下端安装面的距离,配制垫块7,然后拧入固定螺钉,确保垂向机构2固定平稳。

[0059] 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内,且本说明书中未作详细描述的内容均属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

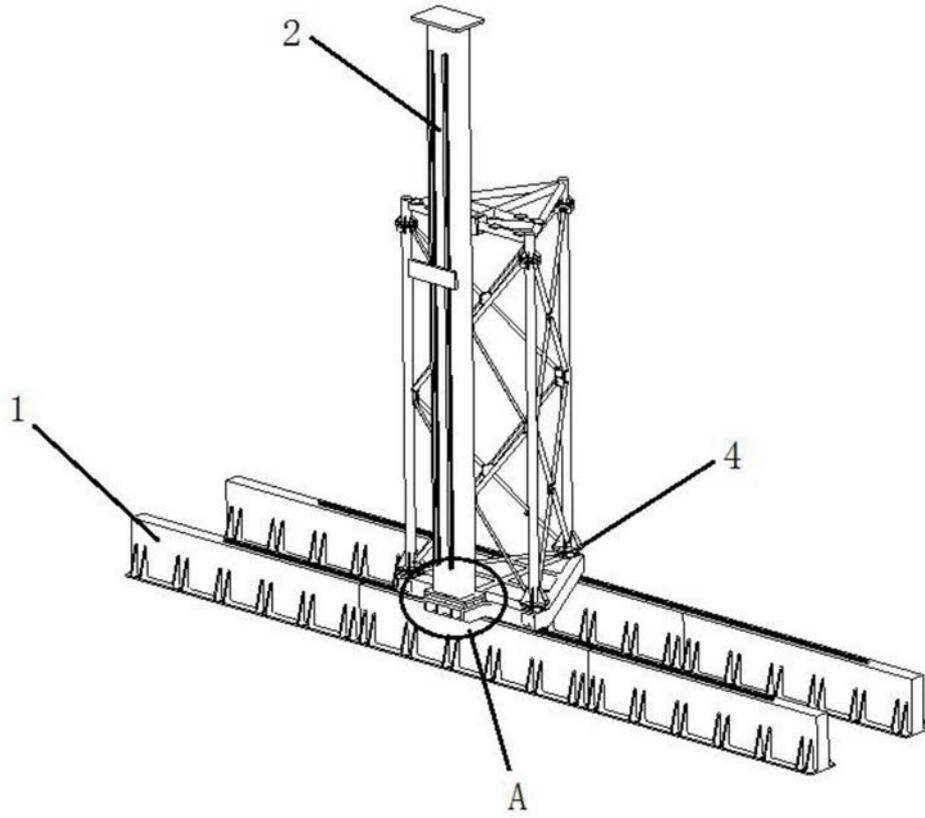


图1

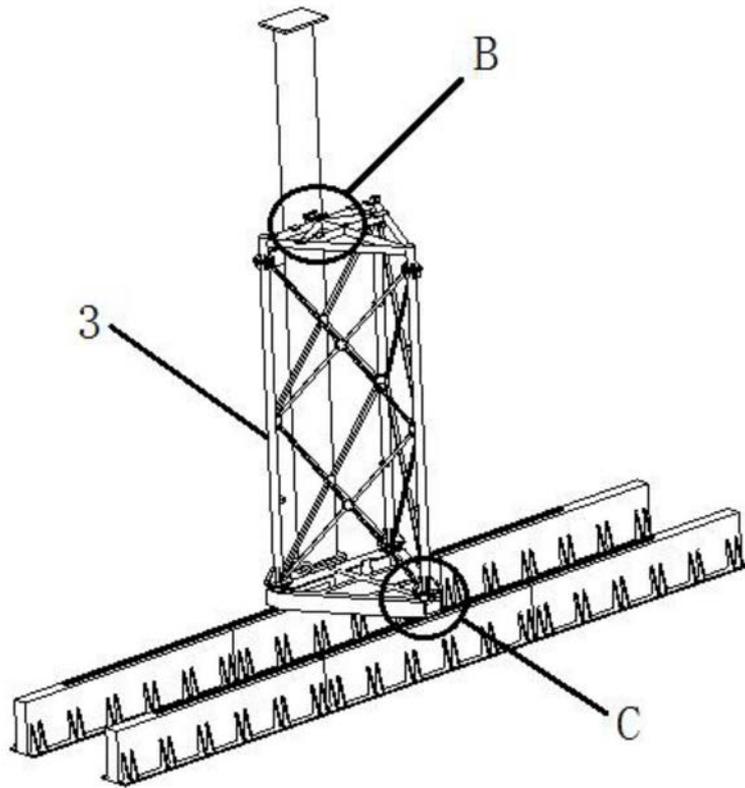


图2

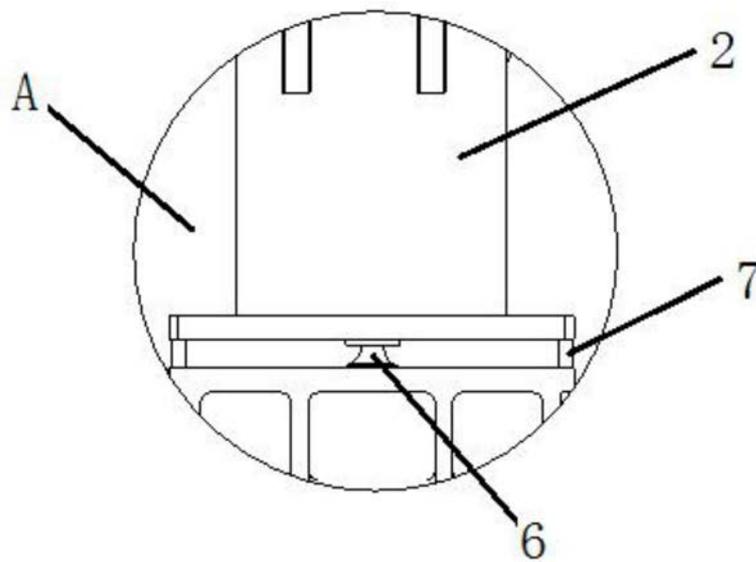


图3

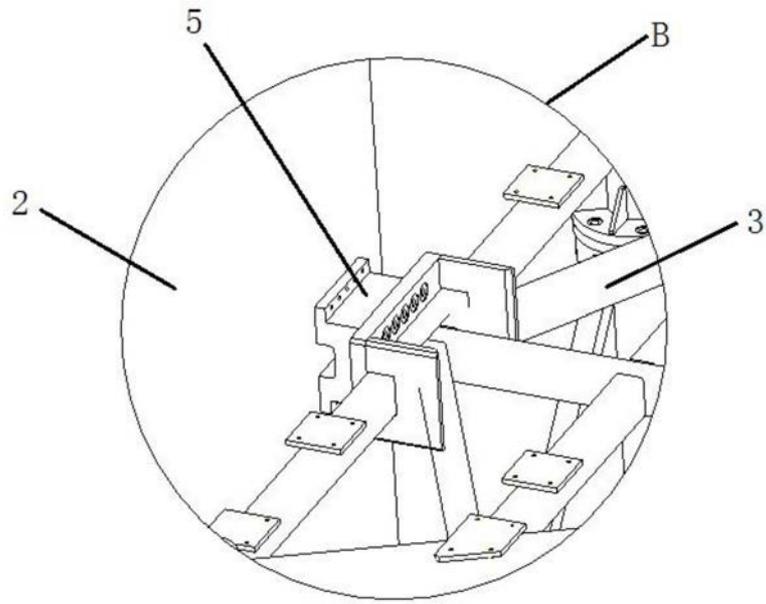


图4

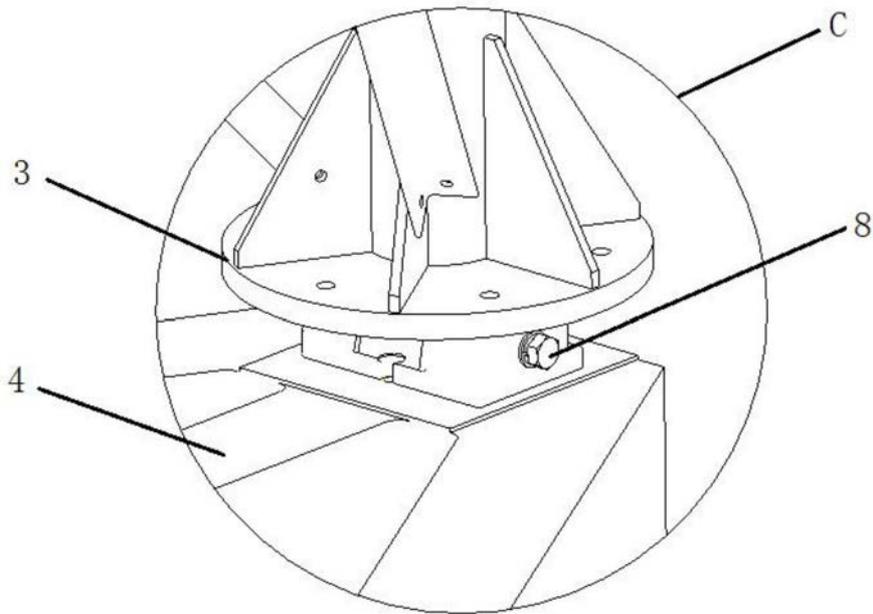


图5

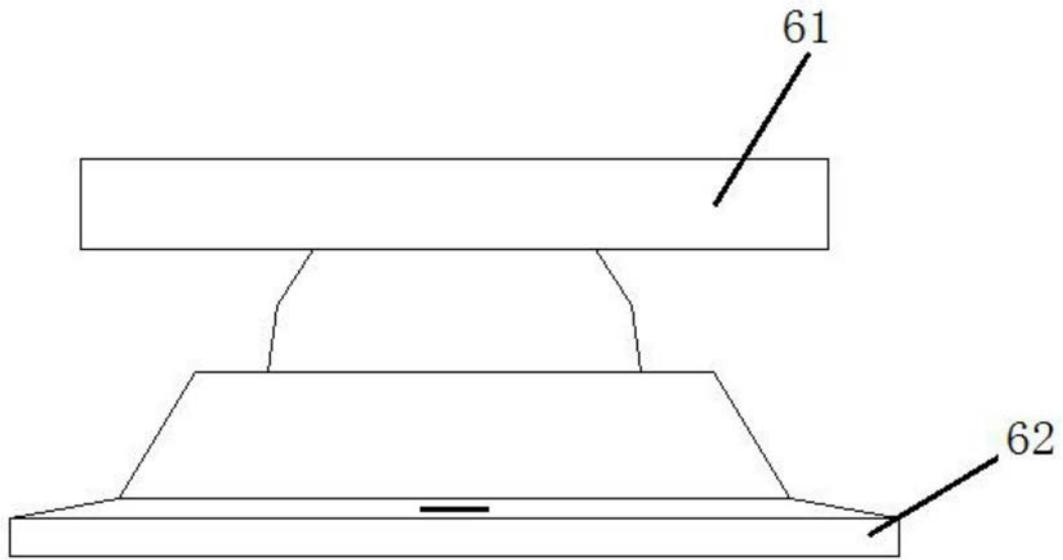


图6

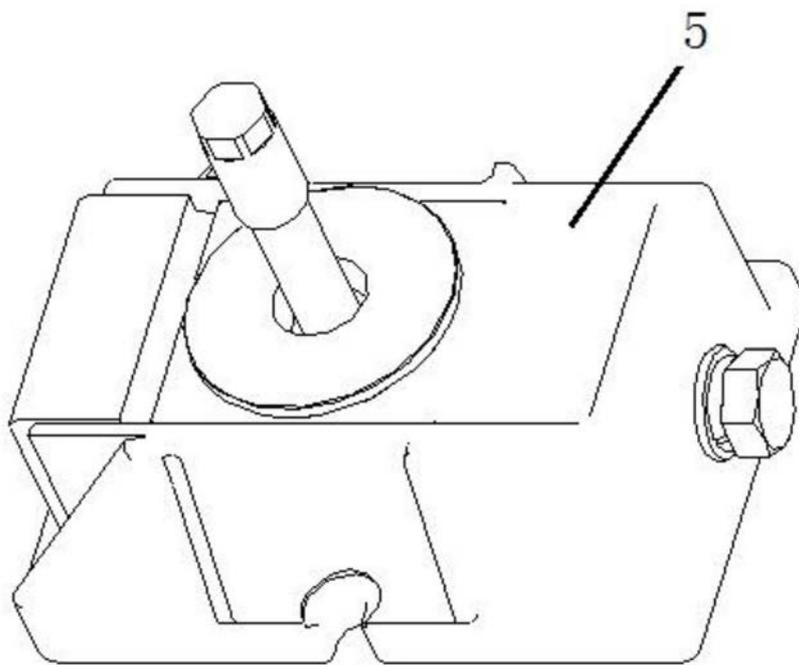


图7