(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 109229427 A
(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811267993.3

(22)申请日 2018.10.29

(71)申请人 浙江大学
地址 310013 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 刘雨辰 滕来 金仲和

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224
代理人 徐敏

(51)Int.Cl.
B64G 1/44(2006.01)

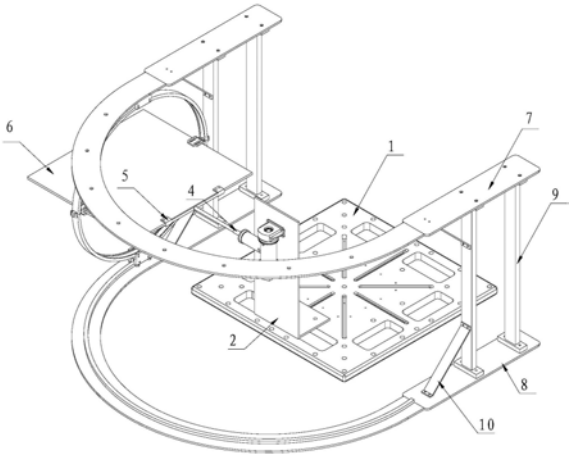
权利要求书1页 说明书3页 附图9页

(54)发明名称

一种皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置

(57)摘要

本发明公开了一种皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,包括太阳能帆板以及两个自由度的驱动模块,还包括:导轨固定座;下导轨,通过所述导轨固定座固定;上导轨,位于所述下导轨的上方并通过所述导轨固定座固定;滑环,套在所述太阳能帆板外周并安装在所述下导轨和上导轨之间;上滑块,固定在所述滑环的顶部且与所述上导轨滑动配合;下滑块,固定在所述滑环的底部且与所述下导轨滑动配合;两个万向轮组件,与所述滑环配合安装,所述太阳能帆板的两侧分别与其中一个万向轮组件固定,所述驱动模块驱动所述驱动太阳能帆板自转同时在上导轨和下导轨之间滑动;本发明通过纯机械结构来模拟帆板的双自由度转动,结构简单,工作稳定,研制成本低。



CN 109229427 A

1.一种皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,包括太阳能帆板以及两个自由度的驱动模块,其特征在于,还包括:

导轨固定座;

下导轨,通过所述导轨固定座固定;

上导轨,位于所述下导轨的上方并通过所述导轨固定座固定;

滑环,套在所述太阳能帆板外周并安装在所述下导轨和上导轨之间;

上滑块,固定在所述滑环的顶部且与所述上导轨滑动配合;

下滑块,固定在所述滑环的底部且与所述下导轨滑动配合;

两个万向轮组件,与所述滑环配合安装,所述太阳能帆板的两侧分别与其中一个万向轮组件固定,所述驱动模块驱动所述驱动太阳能帆板自转同时通过驱动所述太阳能帆板带动滑环在上导轨和下导轨之间滑动。

2.如权利要求1所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,所述上导轨和下导轨为半圆形轨道,所述驱动模块安装在半圆形的圆心上,所述驱动模块通过帆板连接杆连接所述太阳能帆板。

3.如权利要求1所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,所述万向轮组件包括万向轮和万向轮固定座,所述万向轮固定座与所述太阳能帆板侧边固定连接。

4.如权利要求3所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,所述万向轮固定座为U型的夹片,所述太阳能帆板侧边插入夹片中间进行固定。

5.如权利要求4所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,所述夹片上设有用于固定的腰型孔。

6.如权利要求1所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,所述上滑块和下滑块设有U型槽用于安装所述滑环。

7.如权利要求6所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,所述U型槽上设有用于固定的腰型孔。

8.如权利要求6所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,上轨道和下轨道为凸轨,所述上滑块和下滑块设有与凸轨配合凹槽,所述凹槽中安装有与所述凸轨顶部配合的轴承滚轮。

9.如权利要求1所述的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置,其特征在于,所述滑环包括上半圆滑环和下半圆滑环以及连接件。

一种皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能帆板转动模拟技术领域，特别涉及一种皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置。

背景技术

[0002] 太阳能帆板转动控制系统是卫星的关键系统之一，它是卫星本体与太阳能帆板之间能量交换的通道，也是卫星能量来源的基础。随着卫星尺寸越来越小，皮卫星成为热门话题，在重量轻、载荷小的皮卫星上，太阳能帆板转动控制系统从根本上影响着皮卫星的寿命和可靠性。而现在的皮卫星太阳能帆板转动控制系统还尚未成熟，依然有对日精度不高、体积大、重量重、寿命短等不足。

[0003] 太阳能帆板转动控制系统是调节太阳能帆板转动、保证定向对日的关键系统。目前比较常见的太阳能帆板转动控制系统是单自由度的，但随着各类技术的提升，双自由度太阳能帆板转动控制系统也越来越多。相比单自由度机构，双自由度机构对日定向能力更强，几乎能够随机达到最大日照面积，很大程度上提高了卫星的能源获取量，从而延长卫星寿命，同时可以增加星载设备的能耗或者种类以更好地完成各类任务，进化成为更多功能的卫星。

[0004] 航天系统部组件的可靠性要求是很严苛的，因此太阳能帆板转动控制系统的地面试验的验证是至关重要的。由于卫星在轨后帆板几乎不受重力的影响，如何有效模拟太阳能帆板的在轨转动，是急需解决的问题。由于一般皮卫星上所用电机的转矩小于0.9Nm，对于臂长大于0.36m，重量大于2.5kg的帆板来说，在地面受重力的情况下无法让电机直接带动帆板转动，因此急需开发一个能有效减小阻碍力矩的方法来解决无法在地面验证帆板双自由转动的装置。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置，结构简单，运行可靠，开发成本低，可以有效在地面验证太阳能帆板双自由度转动。

[0006] 一种皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置，包括太阳能帆板以及两个自由度的驱动模块，还包括：

[0007] 导轨固定座；

[0008] 下导轨，通过所述导轨固定座固定；

[0009] 上导轨，位于所述下导轨的上方并通过所述导轨固定座固定；

[0010] 滑环，套在所述太阳能帆板外周并安装在所述下导轨和上导轨之间；

[0011] 上滑块，固定在所述滑环的顶部且与所述上导轨滑动配合；

[0012] 下滑块，固定在所述滑环的底部且与所述下导轨滑动配合；

[0013] 两个万向轮组件，与所述滑环配合安装，所述太阳能帆板的两侧分别与其中一个万向轮组件固定，所述驱动模块驱动所述驱动太阳能帆板自转同时通过驱动所述太阳能帆

板带动滑环在上导轨和下导轨之间滑动。

[0014] 本发明装置能有效减小阻碍力矩的来解决无法在地面验证帆板双自由转动的装置。

[0015] 驱动模块包括一个自由度带动太阳能帆板自转，一个自由度驱动所述太阳能帆板带动滑环在上导轨和下导轨之间滑动，上下轨道可以采用直轨或者弯轨，针对太阳能帆板的运动，驱动模块一般采用Sada(Solar array drive assembly)，有两个自由度，一个自由度能360°转动，另外一个自由度能±90°转动，所述360°转动是在滑环里面进行，所述±90°转动是在轨道里面进行。

[0016] 优选的，所述上导轨和下导轨为半圆形轨道，所述驱动模块安装在半圆形的圆心上，所述驱动模块通过帆板连接杆连接所述太阳能帆板。当驱动模块内的两个电机分别驱动两个自由度转动时，太阳能帆板在两个滑环内360°转动，同时帆板沿着导轨±90°转动。

[0017] 为了方便固定和安装，同时保证太阳能帆板转动顺畅，优选的，所述万向轮组件包括万向轮和万向轮固定座，所述万向轮固定座与所述太阳能帆板侧边固定连接。

[0018] 为了将太阳能帆板牢固，避免其变形，优选的，所述万向轮固定座为U型的夹片，所述太阳能帆板侧边插入夹片中间进行固定。

[0019] 为了将太阳能帆板牢固，避免其变形，优选的，所述夹片上设有用于固定的腰型孔。

[0020] 为了便于固定滑块，优选的，所述上滑块和下滑块设有U型槽用于安装所述滑环。

[0021] 为了方便安装和制造，优选的，所述U型槽上设有用于固定的腰型孔。

[0022] 为了使滑环在轨道上的滑动顺畅，优选的，上轨道和下轨道为凸轨，所述上滑块和下滑块设有与凸轨配合凹槽，所述凹槽中安装有与所述凸轨顶部配合的轴承滚轮。

[0023] 为了便于制造和安装，优选的，所述滑环包括上半圆滑环和下半圆滑环以及连接件。

[0024] 本发明的有益效果：

[0025] 本发明的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置，通过纯机械结构来模拟帆板的双自由度转动，结构简单，安装方便，工作稳定，研制成本低。

附图说明

[0026] 图1本发明的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置的结构示意图。

[0027] 图2本发明的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置另一个角度的结构示意图。

[0028] 图3为本发明的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置(帆板在初始位置)的立体结构示意图。

[0029] 图4为发明的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置(帆板在中间位置)的立体结构示意图。

[0030] 图5为发明的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置(帆板在末端位置)的立体结构示意图。

[0031] 图6为万向轮组件的结构示意图。

[0032] 图7为万向轮组件另一个角度的结构示意图。

[0033] 图8为滑块的结构示意图。

[0034] 图9为滑块另一个角度的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 如图1～9所示，本实施例的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置包括底板1，Sada固定板2、Sada(Solar array drive assembly)3、联轴器4，帆板连接杆5，太阳能帆板6，两个上底板7，两个下底板8，四个支撑柱9，四个加强筋10，上滑环11，下滑环12，两个滑块13，两个万向轮固定座14，两个万向轮15，上导轨16，下导轨17，上导轨固定板18和下导轨固定板19。

[0036] 当Sada3内的两个电机分别驱动两个自由度转动时，太阳能帆板6在上滑环11和下滑环12连接成滑环内360°转动，同时太阳能帆板6沿着上、下导轨±90°转动，

[0037] 底板1放置在地面上，Sada固定板2固定在底板1上，Sada3固定在Sada固定板2上，联轴器4固定在Sada3的动力输出端上，帆板连接杆5固定在联轴器4上，太阳能帆板6与帆板连接杆5的另一端相连，下底板8放置在地面上，支撑柱9固定在下底板8上，上底板7固定在支撑柱9上，上导轨固定板18通过焊接与上底板7相连，下导轨固定板19通过焊接与下底板8相连，上导轨16固定在上导轨固定板18上；下导轨17固定在下导轨固定板19上，筋板10连接上、下底板和支撑柱9，滑块13固定在滑环的上下两端上，滑块13上安装有轴承滚轮，万向轮底座14固定在太阳能帆板6上，万向轮15固定在万向轮底座14上。

[0038] Sada3有两个自由度，一个自由度能360°转动，另外一个自由度能±90°转动，360°转动是在滑环里面进行，±90°转动是在上、下轨道里面进行。

[0039] 上轨道16和下轨道17是半圆形的，上滑环11和下滑环12是半圆形的，万向轮15是在上、下滑环形成的滑环的圆形轨道内运动。

[0040] 万向轮固定座14为夹片的结构，夹片上有腰形孔1401，便于安装和连接太阳能帆板6。

[0041] 加强筋10是用来加固上底板7，下底板8和支撑柱9的连接。

[0042] 滑块13上有腰形孔1301，便于安装和连接滑环，滑块13设有与导轨配合的凹槽，凹槽内安装有轴承1302。

[0043] 本实施例安装时，先将上底板7和下底板8与上导轨固定板18和下导轨固定板19相连，然后将上导轨16和下导轨17固定在上导轨固定板18和下导轨固定板19上，再将支撑柱9固定在上底板7和下底板8之间，用加强筋10加固连接，再将装有轴承1302的滑块13放置在下导轨17上，将下滑环12与滑块13连接，再将上滑环11与下滑环12连接，再将另一个滑块13固定在上滑环11上，再将底板1放在合适的位置，将Sada固定板2固定在底板1上，将Sada3固定在Sada固定板2上，将联轴器4连接在Sada3上，帆板连接杆5固定在联轴器4上，再将装有万向轮15的万向轮固定座14安装在太阳能帆板6上，将太阳能帆板6固定在帆板连接杆5上。当Sada3内的两个电机分别驱动两个自由度转动时，太阳能帆板6在滑环内360°转动，同时太阳能帆板6沿着导轨±90°转动。

[0044] 综上所述，本实施例的皮卫星太阳能帆板双自由度转动模拟装置，通过纯机械结构来模拟帆板的双自由度转动，结构简单，安装方便，工作稳定，研制成本低。

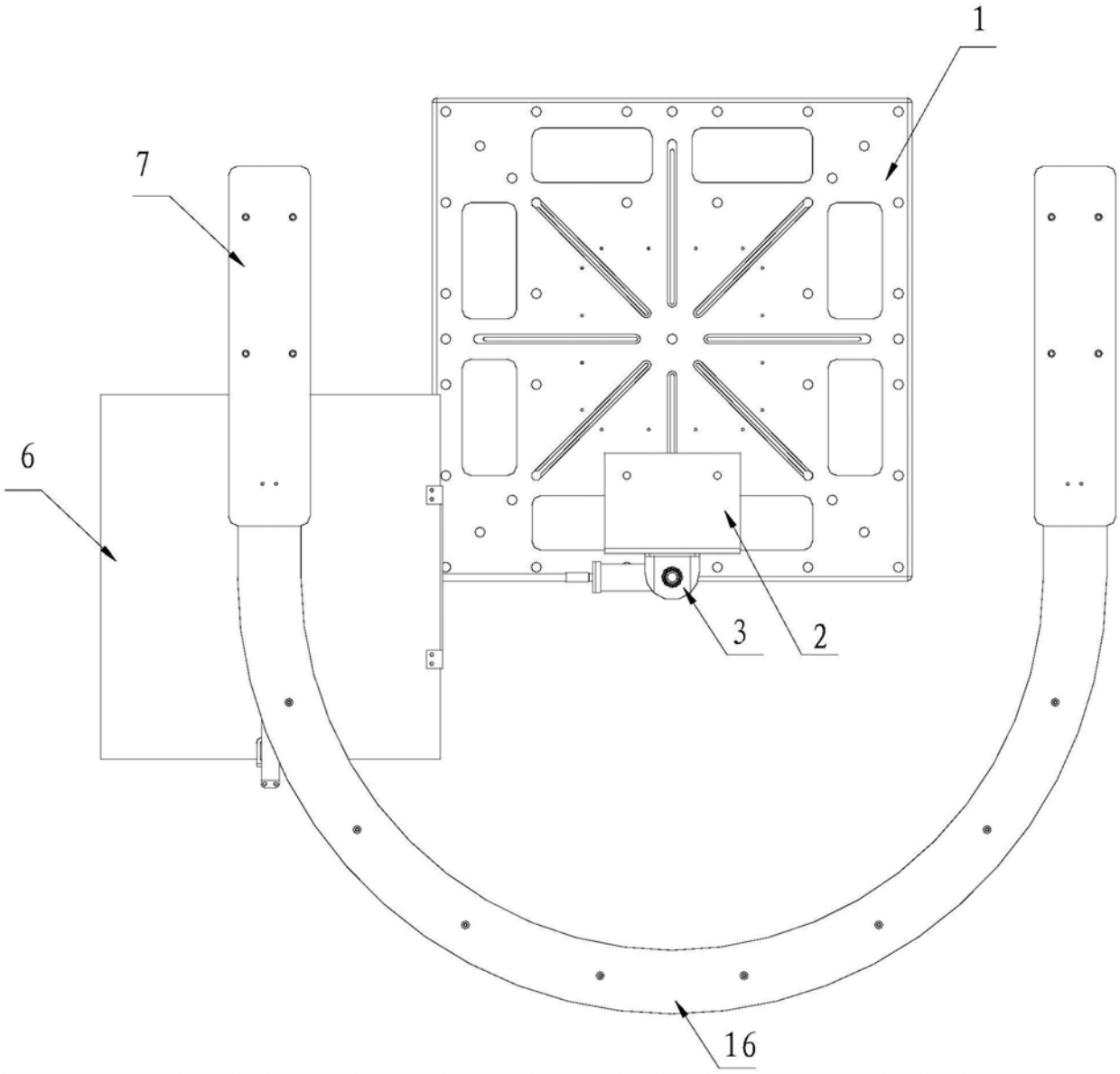


图1

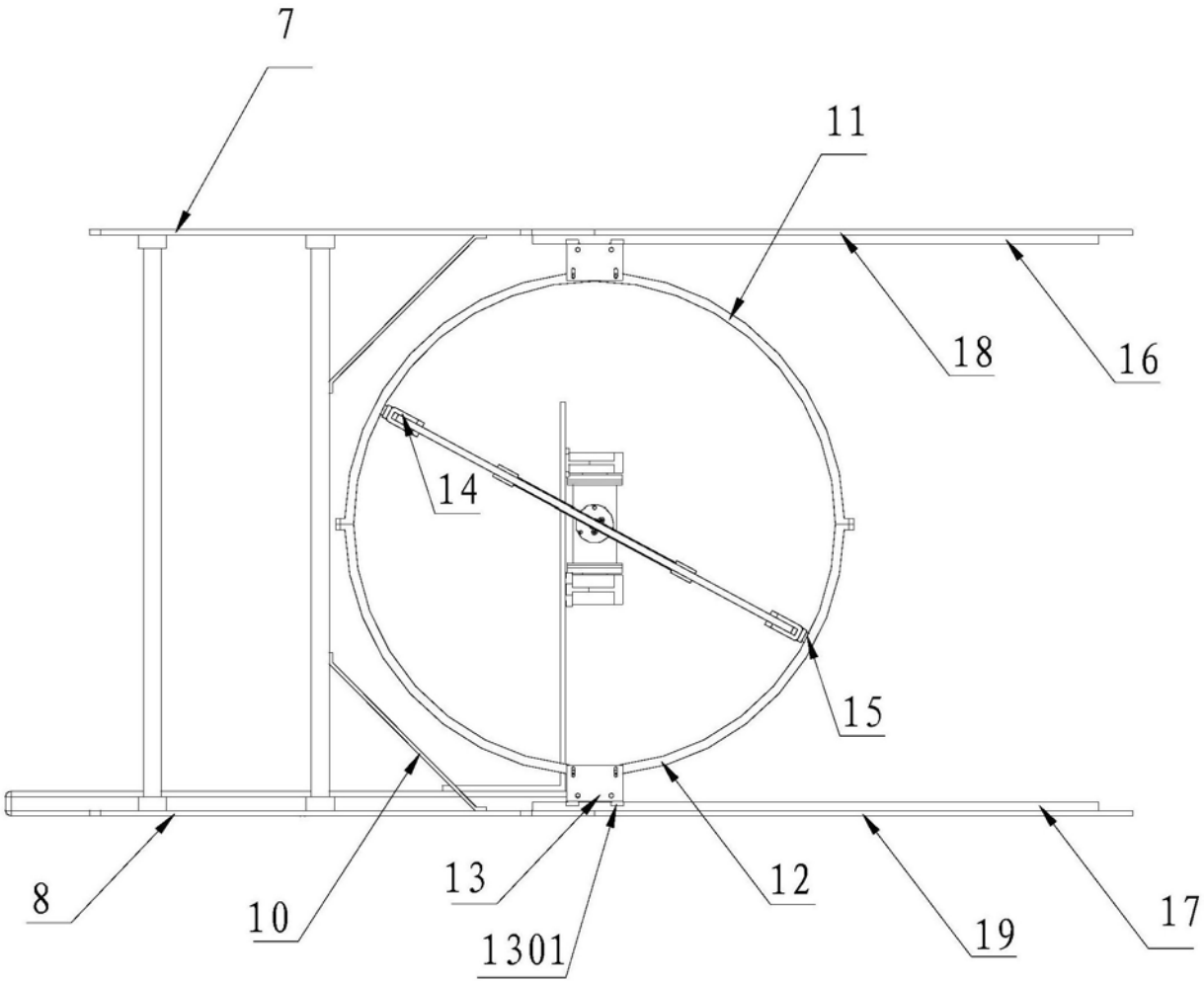


图2

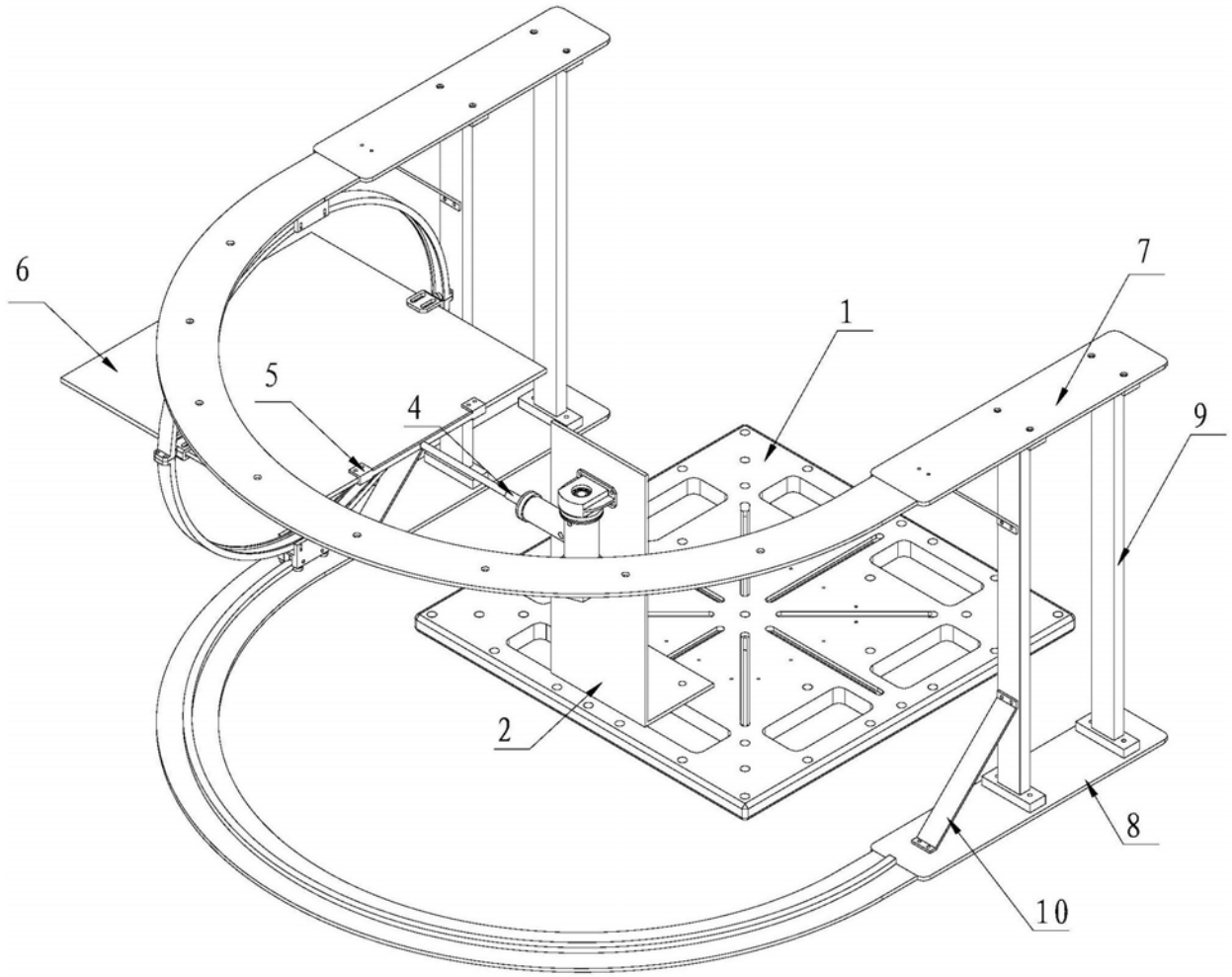


图3

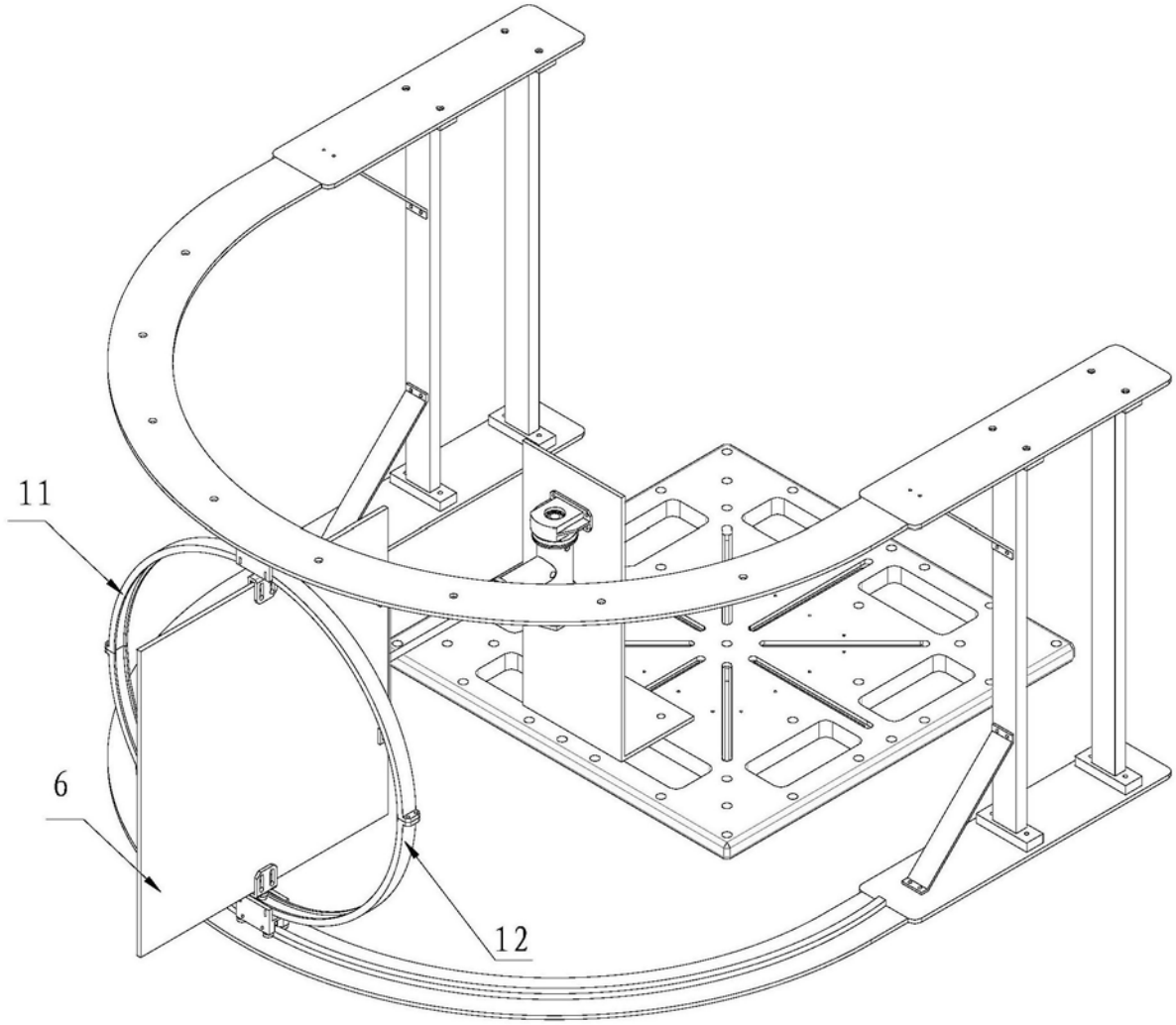


图4

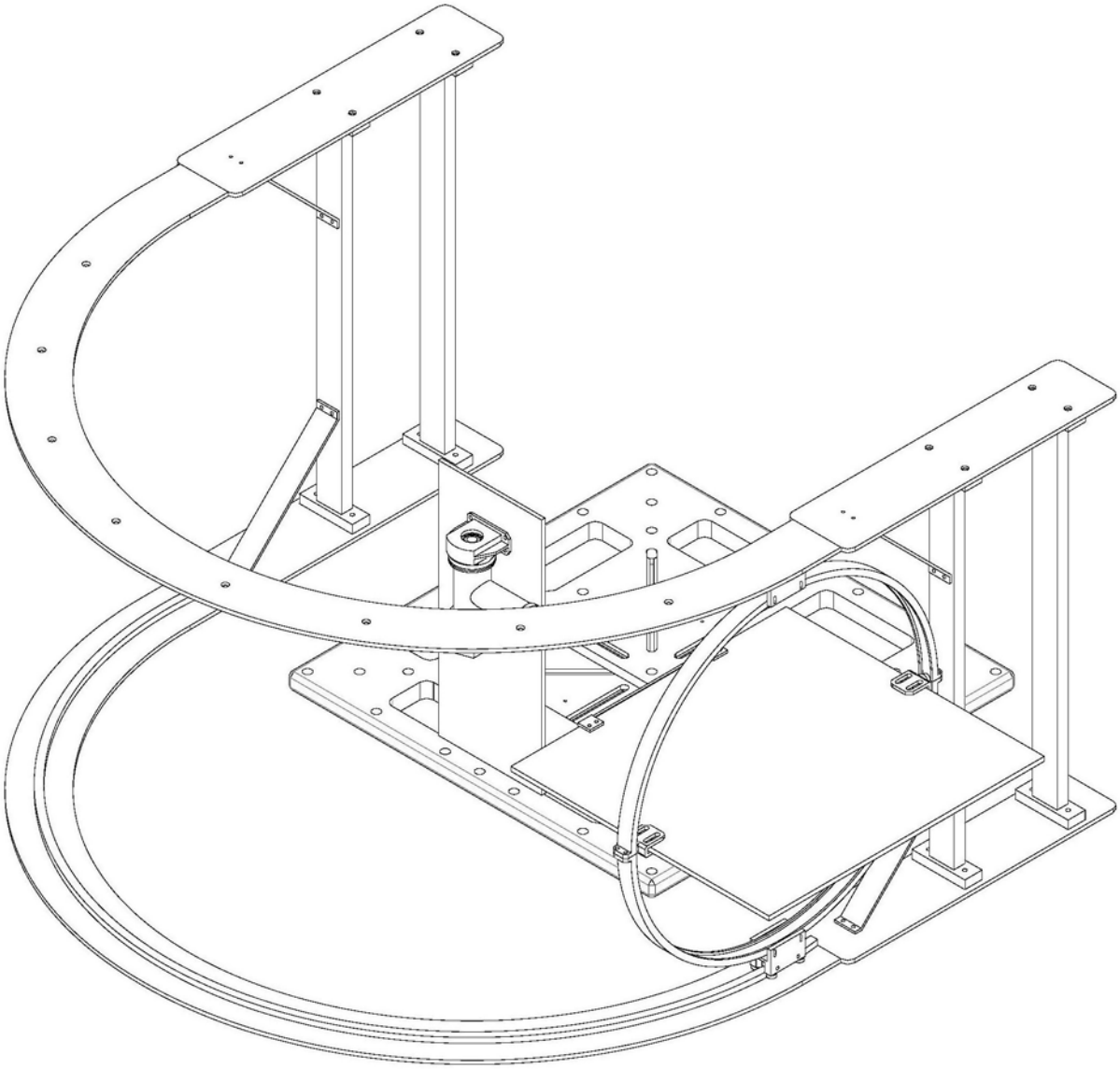


图5

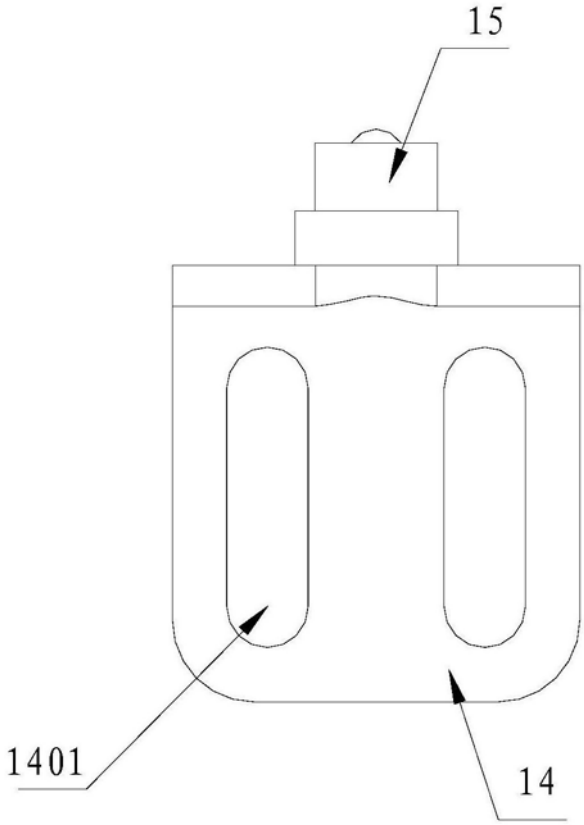


图6

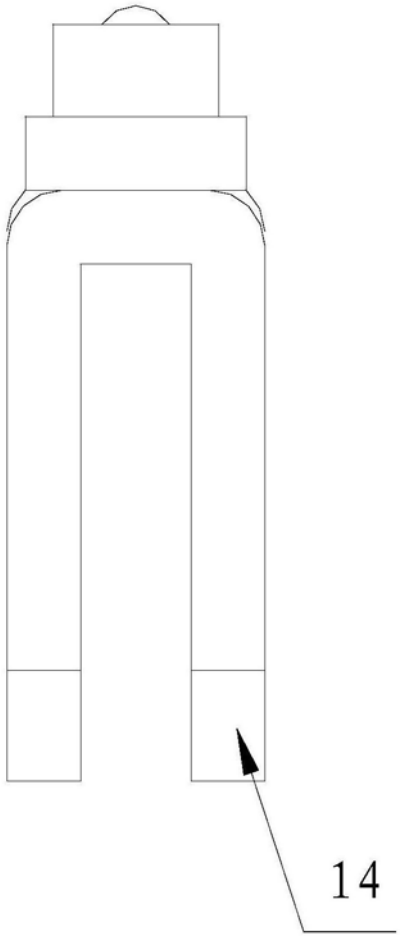


图7

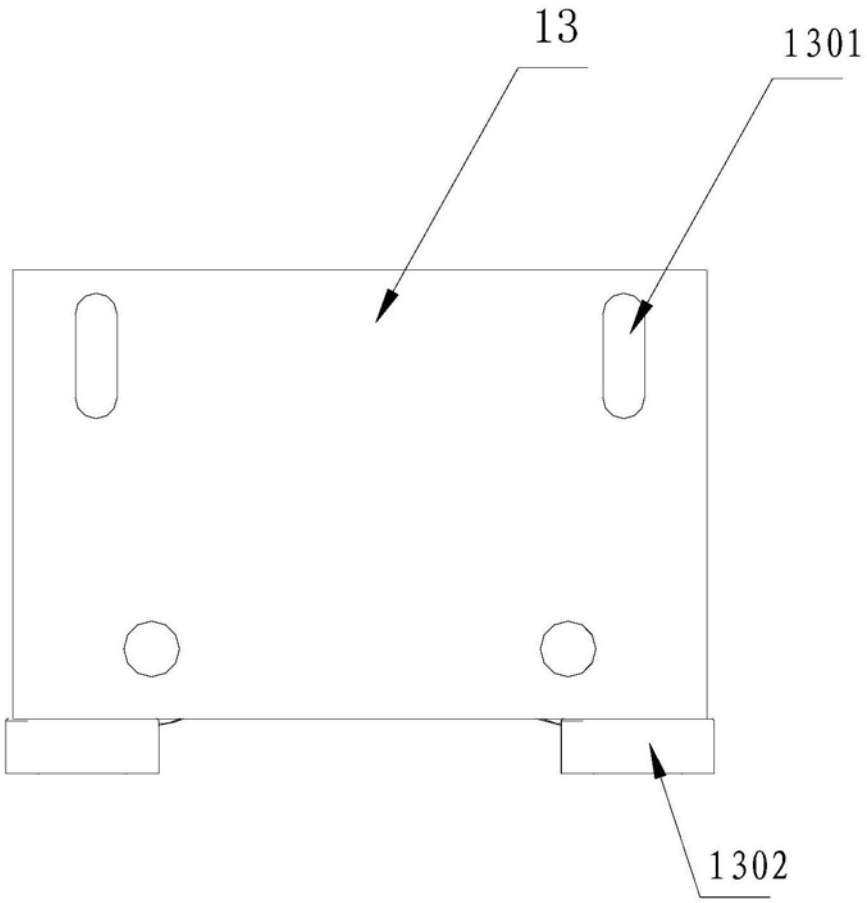


图8

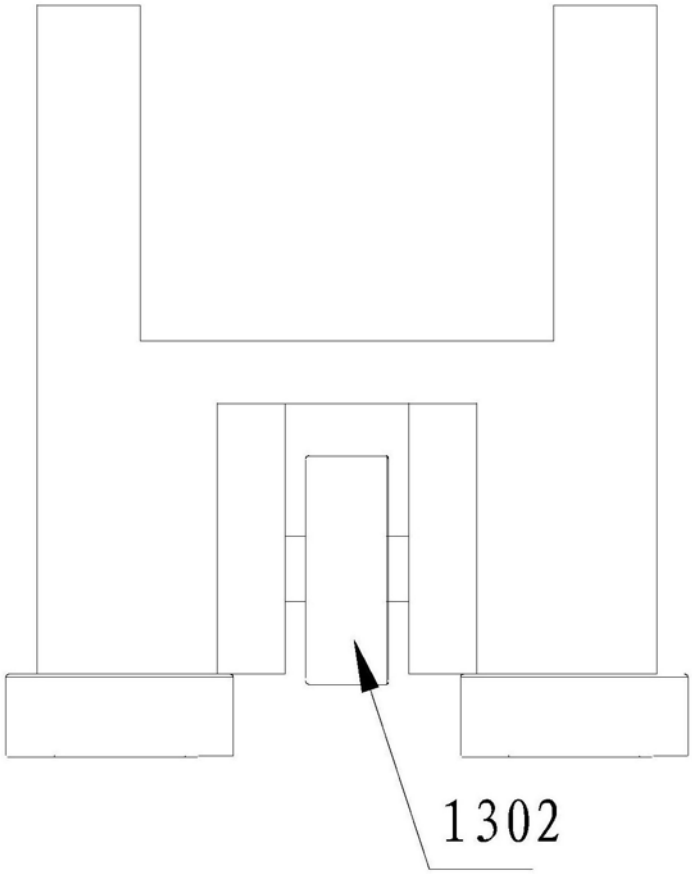


图9