



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111250913 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010148681.1

(22)申请日 2020.03.05

(71)申请人 成都凯航自动化成套设备有限公司

地址 610047 四川省成都市金牛高新技术
产业园区兴盛西路2号2幢9楼15号

(72)发明人 王忠 杨光

(74)专利代理机构 四川力久律师事务所 51221

代理人 陈令轩

(51)Int.Cl.

B23K 37/04(2006.01)

G21D 1/30(2006.01)

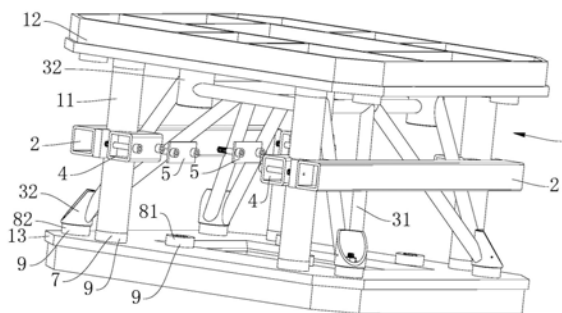
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种无人机发动机支架定位工装及精确定位工艺

(57)摘要

本发明涉及无人机制造领域,具体涉及一种无人机发动机支架定位工装及精确定位工艺,所述支架定位工装包括工装主体及夹具,夹具与工装主体可拆卸连接,夹具用来定位支架中的支架管件的空间位置,工装主体用来定位支架中的安装套的位置;工装主体包括立柱、上定位板和下定位板,立柱两端分别连接上定位板和下定位板,上定位板包括立柱安装孔和支架定位孔一,下定位板包括立柱安装孔和支架定位孔二,工装主体用来限制支架管件的整个空间范围;所述定位工艺根据特定的数模空间位置结构来配置支架管件;在工装夹具的约束下对支架管件进行焊接,并一同进行热处理消除焊接应力,实现发动机支架的定位。



1. 一种无人机发动机支架定位工装,其特征在于,包括工装主体(1)与夹具(2);所述夹具(2)与所述工装主体(1)可拆卸连接,所述工装主体(1)设有与支架(3)适配的焊接空间,所述支架(3)包括若干支架管件(31),所述支架管件(31)端部设置有安装套(32),所述夹具(2)用于夹持并定位所述支架管件(31)在所述焊接空间内的位置,所述工装主体(1)用于定位所述安装套(32)的位置。

2. 根据权利要求1所述的一种无人机发动机支架定位工装,其特征在于,所述工装主体(1)包括上定位板(12)、下定位板(13)和立柱(11);所述立柱(11)两端分别连接所述上定位板(12)和所述下定位板(13),所述上定位板(12)包括立柱安装孔(7)和支架定位孔一(81),所述下定位板(13)包括所述立柱安装孔(7)和支架定位孔二(82)。

3. 根据权利要求2所述的一种无人机发动机支架定位工装,其特征在于,所述夹具(2)上设有第一定位槽(21)和第二定位槽(22),所述第一定位槽(21)与支架管件(31)匹配,所述第二定位槽(22)与所述立柱(11)匹配。

4. 根据权利要求3所述的一种无人机发动机支架定位工装,其特征在于,所述上定位板(12)与所述下定位板(13)相对设置且结构相同。

5. 根据权利要求4所述的一种无人机发动机支架定位工装,其特征在于,还包括销套(9),所述销套(9)固定在所述立柱安装孔(7)、所述支架定位孔一(81)和/或所述支架定位孔二(82)的对应位置上。

6. 根据权利要求5所述的一种无人机发动机支架定位工装,其特征在于,所述立柱(11)为中间大、两头小的二级阶梯轴,两端部设有螺纹。

7. 一种无人机发动机支架的精确定位工艺,其特征在于,基于权利要求3-6任一项所述的支架定位工装,包括以下步骤:

步骤1,根据支架(3)结构分别准备工装主体(1)和夹具(2),组合形成支架定位工装;

步骤2,把安装套(32)分别固定在上定位板(12)上的支架定位孔一(81)和下定位板(13)上的支架定位孔二(82)处;

步骤3,由夹具(2)上的第一定位槽(21)的结构位置,将各支架管件(31)固定在所述第一定位槽(21)内;

步骤4,将各所述支架管件(31)的汇集交点焊接,完成支架(3)的搭建和固定;

步骤5,保持所述工装主体(1)、夹具(2)和所述支架管件(31)的约束状态,对焊接后的所述支架(3)进行热处理。

8. 根据权利要求7所述的一种无人机发动机支架的精确定位工艺,其特征在于,步骤4中所述焊接为钨极氩弧焊,气体流量9~14L/min,电流40~70A。

9. 根据权利要求7所述的一种无人机发动机支架的精确定位工艺,其特征在于,还包括辅助机加工装板(6),所述辅助机加工装板(6)包括所述支架定位孔一(81)和所述支架定位孔二(82);步骤5之后,将所述支架(3)从工装中取出,一侧固定在所述辅助机加工装板(6)上;所述辅助机加工装板(6)安装在加工中心工作台上;以所述辅助机加工装板(6)上的所述支架定位孔一(81)或所述支架定位孔二(82)为坐标定义原点,对所述支架(3)另一侧的所述安装套(32)上的对应孔位二次加工;翻转所述支架(3),对剩下的所述安装套(32)上的对应孔位进行二次加工。

10. 根据权利要求9所述的一种无人机发动机支架的精确定位工艺,其特征在于,二次

加工后,将加工合格的所述支架(3)进行表面清理,然后喷涂底漆及面漆。

一种无人机发动机支架定位工装及精确定位工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机制造领域,特别是一种无人机发动机支架定位工装及精确定位工艺。

背景技术

[0002] 对于无人机制造领域,发动机的安装支架对其内部空间和定位精度的要求高,以免在安装发动机时发动机和其附件发生干涉。如图1,一些发动机支架3为不规则三维空间结构,由若干支架管件31和8个安装套32组成;支架管件31倾斜设置,端部交点汇集于安装套32,具有稳定结构;支架3一端要安装位置度要求高的发动机,另一端要与机身预制孔位连接装配。

[0003] 目前,具有支撑机械结构的支架3,制造时大多支架管件31通过人工组对焊接制得,各支架管件31焊接端口根据支架3形状进行切割后进行人工对接焊接,焊接过程无约束,受人为因素影响较大,且焊后采取自由退火消应的方式,这种方式不能够实现对支架3内各支架管件31的主交点及支架管件31的空间位置的精确定位,焊接应力会引起结构变形。在对支架3进行热处理时,退火消应后,会进一步产生形变,而且由于支架3无约束,二次加工中难于寻找基准,导致制得的支架3与实际需求结构具有较大的差异,影响其正常使用。

[0004] 现有的人工对接焊接工艺对于结构单一、空间位置要求不高和互换性不强的支架3能够达到使用要求,但是对于空间结构复杂、内部空间要求高或定位精度高的支架3采用现有的制造工艺就不能满足其性能要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于:针对现有技术中支架采取无约束人工组对焊接的方式,导致支架的空间位置定位不准、误差大的问题,提供一种无人机发动机支架定位工装及精确定位工艺,将支架定位工装及定位工艺运用于无人机制造领域,使得能够对支架的主要交点及支架管件的空间位置精确定位,确保发动机支架装配精度达到高精度要求。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 本发明提供一种无人机发动机支架定位工装,包括工装主体与夹具;夹具与工装主体可拆卸连接,工装主体设有与支架适配的焊接空间,支架包括若干支架管件,支架管件端部设有安装套,夹具用于夹持并定位支架管件在焊接空间内的位置,工装主体用于定位安装套的位置。其中,工装主体包括上定位板、下定位板和立柱;立柱两端分别连接上定位板和下定位板,上定位板包括立柱安装孔和支架定位孔一,下定位板包括立柱安装孔和支架定位孔二。立柱和上定位板、下定位板用来限制支架的整个空间范围;上定位板中的支架定位孔一和下定位板中的支架定位孔二用来作为发动机支架安装套的定位基准,立柱安装孔作为上定位板和下定位板对位的基准;立柱起定位和连接作用。

[0008] 进一步地,夹具上设有第一定位槽和第二定位槽,第一定位槽与支架管件匹配,第

二定位槽与立柱匹配,用来定位支架的空间位置。

[0009] 进一步地,上定位板与下定位板相对设置且结构相同,可方便互换使用,节约成本。

[0010] 进一步地,本发明还包括销套,销套固定在立柱安装孔、支架定位孔一和/或支架定位孔二的对应位置上,有利于定位和装配。

[0011] 进一步地,立柱为“中间大、两头小”的二级阶梯轴,两端部设有螺纹;装配时,立柱两端穿过立柱安装孔,在另一侧通过螺母连接固定。

[0012] 本发明提供一种无人机发动机支架的精确定位工艺,基于上述支架定位工装,包括以下步骤:

[0013] 步骤1,根据支架结构分别准备工装主体和夹具,组合形成支架定位工装;

[0014] 步骤2,把安装套分别固定在上定位板上的支架定位孔一和下定位板上的支架定位孔二处;支架定位孔一和支架定位孔二作为支架管件两端的定位基准;

[0015] 步骤3,由夹具上的第一定位槽的结构位置,根据数模结构将各支架管件固定在第一定位槽内;

[0016] 步骤4,将各支架管件的汇集交点焊接,完成支架的搭建和固定;

[0017] 步骤5,保持工装主体、夹具和支架管件的约束状态,对焊接后的支架进行热处理。

[0018] 在搭建支架时,利用工装(包括工装主体和夹具)来对支架管件的关键交点及空间方位进行定位,保证了支架空间位置的精确定位;支架焊接时,在工装的固定下进行焊接,焊接应力通过工装主体和夹具封闭在整个工装集成内而形成平衡;在焊接应力消除前,若将支架取下,支架内部的焊接应力会脱离工装的约束而出现应力重新分布,从而发生形变,更严重地可能会发生焊缝撕裂的情况。因此在焊接后热处理消应时,应将支架和工装整体一同进行退火处理,进一步保证支架的装配精度。

[0019] 优选地,焊接方法为钨极氩弧焊,气体流量控制在9~14L/min,并采用40~70A的小电流。

[0020] 进一步地,本发明还包括辅助机加工装板,辅助机加工装板包括支架定位孔一和支架定位孔二;热处理完后,将支架从工装中取出,一侧固定在辅助机加工装板上;辅助机加工装板安装在加工中心工作台上;以辅助机加工装板上的支架定位孔一或支架定位孔二为坐标定义原点,对支架另一侧的安装套上的对应孔位二次加工;翻转支架,对剩下的安装套上的对应孔位进行二次加工。

[0021] 进一步地,二次加工后,将加工合格的支架进行表面清理,然后喷涂底漆及面漆,有利提升支架性能,延长使用寿命。

[0022] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0023] 1、本发明提供一种无人机发动机支架定位工装,设计了具有特定空间结构的工装主体和夹具,对支架管件的关键位置进行定位,进而完成支架的搭建与固定,能够达到高精度要求。

[0024] 2、本发明将工装设计成分体式,工装各分体部件能够通过加工的相关定位孔和槽及相应连接件组装成整体,并具有任意的互换性,安装拆卸方便,能够多次利用,投入成本低,经济效益好。

[0025] 3、本发明基于具有特定结构的工装夹具,对支架管件组对焊接,能够将支架管件

的主交点和支架各部件的空间位置准确定位,并约束了在焊接时所产生的应力;在热处理时,将工装主体、夹具与支架同时进行,退火消应后能够将变形误差整体保持在工装的约束范围内,方便后续二次加工,保证支架的安装精度,在发动机安装时不会和其附件发生干涉。

[0026] 4、本发明定位工装及定位工艺设计思想,为空间结构复杂、内部空间要求高及定位精度高的支架空间结构的搭建提供一种新的思路,具有实际意义。

附图说明

[0027] 图1是本发明中所述支架的结构示意图。

[0028] 图2是实施例1的一种无人机发动机支架定位工装的装配示意图。

[0029] 图3是图2的仰视图。

[0030] 图4是实施例1中工装主体结构示意图。

[0031] 图5是实施例1中夹具结构示意图。

[0032] 图6是实施例2中辅助机加工装板的结构示意图。

[0033] 图7是二次加工时支架的结构示意图。

[0034] 图标:1-工装主体;11-立柱;12-上定位板;13-下定位板;2-夹具;21-第一定位槽;22-第二定位槽;3-支架;31-支架管件;32-安装套;4-压盖;5-压板;6-辅助机加工装板;7-立柱安装孔;81-支架定位孔一;82-支架定位孔二;9-销套。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图,对本发明作详细的说明。

[0036] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0037] 实施例1

[0038] 一种无人机发动机支架定位工装,如图2-5,包括工装主体1与夹具2;夹具2与工装主体1可拆卸连接,工装主体1设有与支架3适配的焊接空间,支架3包括若干支架管件31,支架管件31端部设有安装套32,夹具2用于夹持并定位支架管件31在焊接空间内的位置,工装主体1用于定位安装套32的位置。其中,工装主体1包括上定位板12、下定位板13和立柱11;立柱11两端分别连接上定位板12和下定位板13,上定位板12包括立柱安装孔7和支架定位孔一81,下定位板13包括立柱安装孔7和支架定位孔二82。立柱11和上定位板12、下定位板13用来限制支架3的整个空间范围;上定位板12中的支架定位孔一81和下定位板13中的支架定位孔二82用来作为支架3主交点安装套32的定位基准;立柱11起定位和连接作用。

[0039] 其中,夹具2采用35CrMoA40x4方管,在加工中心上加工出与支架管件31管材数模状态相匹配的第一定位槽21及与立柱11管材匹配的第二定位槽22,如图5,配置支架管件31时,对应支架管件31已磨好坡口,只需将对应支架管件31装入预制第一定位槽21即可保证支架3的空间位置;其中,第一定位槽21设有四个,内侧的两个第一定位槽21的两侧设有连接孔,可通过与压板5螺栓连接来固定支架管件31,外侧的两个第一定位槽21可通过G字夹固定;第二定位槽22处可通过压盖4螺栓连接夹具2及立柱11,压盖4与立柱11适配。上定位

板12和下定位板13由Q345钢板焊接而成,呈框架形式,稳定性好,便于安装放置,如图2、3;上定位板12还包括具相对位置的支架定位孔二82,下定位板13还包括具相对位置的支架定位孔一81,上定位板12上的支架定位孔一81和支架定位孔二82分别与下定位板13上的支架定位孔一81和支架定位孔二82位置对应,即上定位板12和下定位板13结构相同,便于互换使用。立柱11为中间大、两头小的二级阶梯轴,两端部设有螺纹,立柱11两端穿过立柱安装孔7,螺母连接固定。

[0040] 此外,如图2、4,为了避免支架3与立柱11、上定位板12或下定位板13直接接触而在装配定位中多次磨损,分别在立柱安装孔7、支架定位孔一81和支架定位孔二82安装面的对应位置上设置销套9,销套9与安装套32、立柱11的横截面直径一致,易定位;销套9由强度略高于4130且线膨胀系数基本相同的35CrMoA加工制作而成。

[0041] 实施例2

[0042] 一种无人机发动机支架的精确定位工艺,基于实施例1中的支架定位工装,包括以下步骤:

[0043] 步骤1,根据数模结构,准备具有特定空间结构的工装主体1和夹具2,并组合及固定;

[0044] 步骤2,把用于汇集支架3主交点的安装套32分别固定在上定位板12上的支架定位孔一81和下定位板13上的支架定位孔二82处;安装套32上也有对应的连接孔位并留有适用装配孔的二次加工余量;安装套32可由空心圆柱体加工而成。安装套32作为支架管件31端部定位的基准;其中,“上”“下”只是针对于工装整体的竖向放置的状态而言。安装套32与上定位板12、下定位板13均为可拆卸连接,通过螺栓分别固定在上定位板12、下定位板13上。

[0045] 步骤3,由夹具2上的第一定位槽21的结构位置,根据数模结构将各支架管件31固定在第一定位槽21内。

[0046] 步骤4,将各支架管件31的端部焊接,完成支架3的搭建和固定;焊接时,可采用钨极氩弧焊,气体流量控制在9~14L/min,采用40~70A的小电流;在工装主体1及夹具2的夹持下从上往下对支架管件31点焊拼装,再从内往外进行满焊。焊接完成后,对所有焊缝进行检测。

[0047] 步骤5,保持工装主体1、夹具2和支架管件31的约束状态,对焊接后的支架3进行热处理。热处理时,采用炉内完全退火的方式;在室温下装炉,装炉后按160℃/h的升温速率升温至540℃,在540℃保温1.5小时,然后按180℃/h降温至380℃,然后出炉空冷;其中,在升温阶段炉内温差不超过±20℃,在保温阶段不超过±10℃。热处理完成后,拆去工装,在划线平台上用量具对支架3各部位进行测量并记录数值。

[0048] 进一步地,热处理工序完成后,为了使处理后的支架3能够直接安装无人机发动机,需要根据实际情况进行二次加工,二次加工工装中包括辅助机加工装板6,如图6,辅助机加工装板6对应位置上设有支架定位孔一81和支架定位孔二82。热处理完后,将支架3从工装中取出,如图7,一侧固定在辅助机加工装板6上;辅助机加工装板6安装在加工中心工作台上;以辅助机加工装板6上的支架定位孔一81或支架定位孔二82为坐标定义原点,对支架3另一侧的安装套32上的对应孔位二次加工;翻转支架3,对剩下的安装套32上的对应孔位进行二次加工。

[0049] 在前面的各工序完成并合格后进行表面喷涂。在喷涂前用钢丝刷和千叶片去除支

架3表面的铁锈等杂物,然后用清洗剂除去支架3表面的油污及探伤留下的着色、显示剂。表面清理完成后,喷涂附着力极强的磷化底漆,待底漆凝固并干透后喷第一道面漆,待第一道面漆干透后喷第二道面漆。

[0050] 在工装主体1及夹具2的固定约束下对支架管件31组对焊接,焊接应力通过工装主体1和夹具2封闭在整个工装集成内而形成平衡,能够将支架管件31的主交点和支架3的空间位置准确定位,并约束了在焊接时所产生的应力;热处理时,支架3在退火消应后能够整体保持在工装的约束范围内,约束了热处理消应过程中的变形误差,方便后续二次加工,保证了支架3的安装精度和结构精度,安装精度可达到0.1mm,确保在发动机安装时不会和其附件发生干涉。

[0051] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

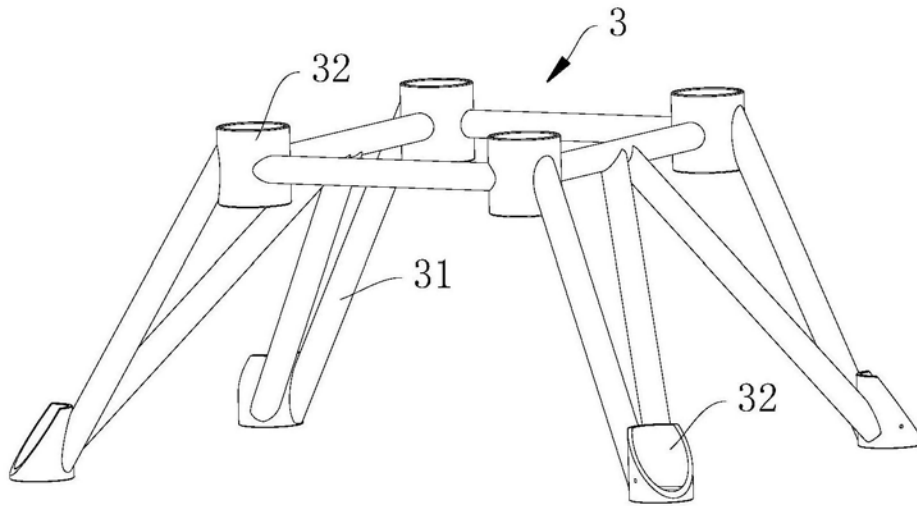


图1

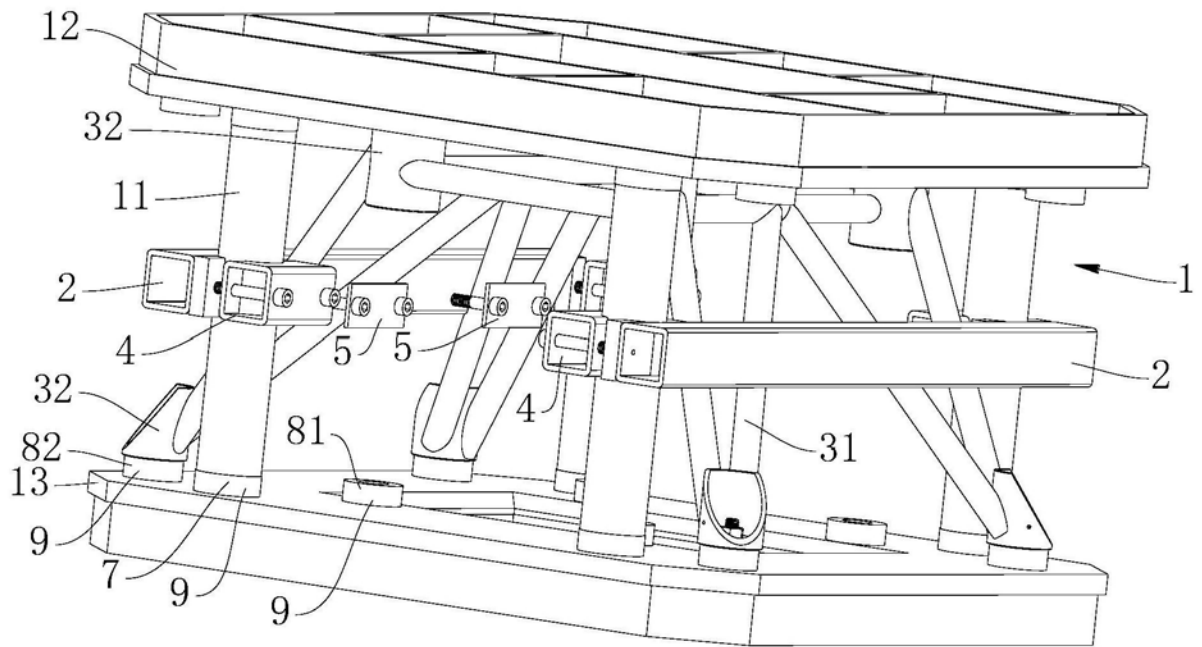


图2

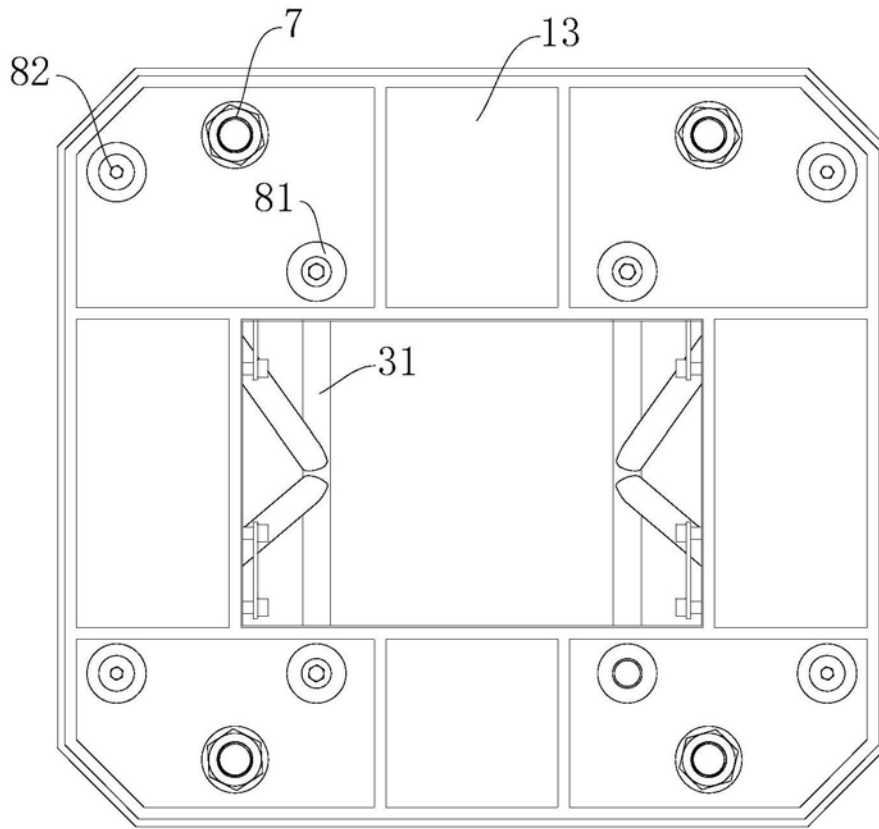


图3

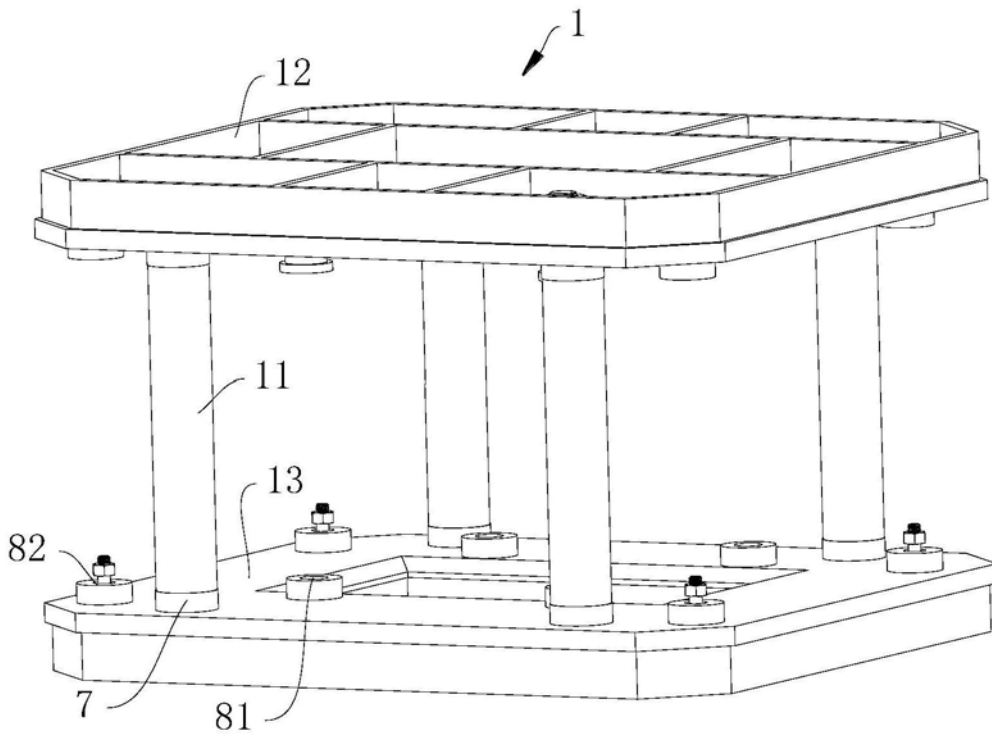


图4

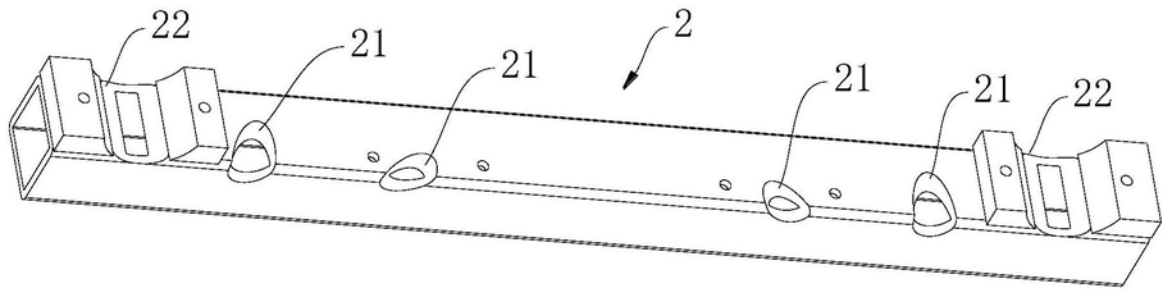


图5

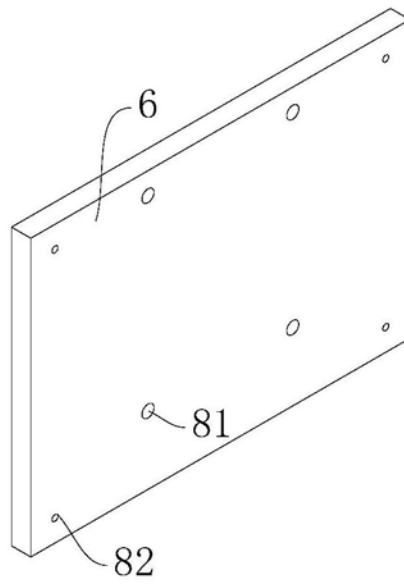


图6

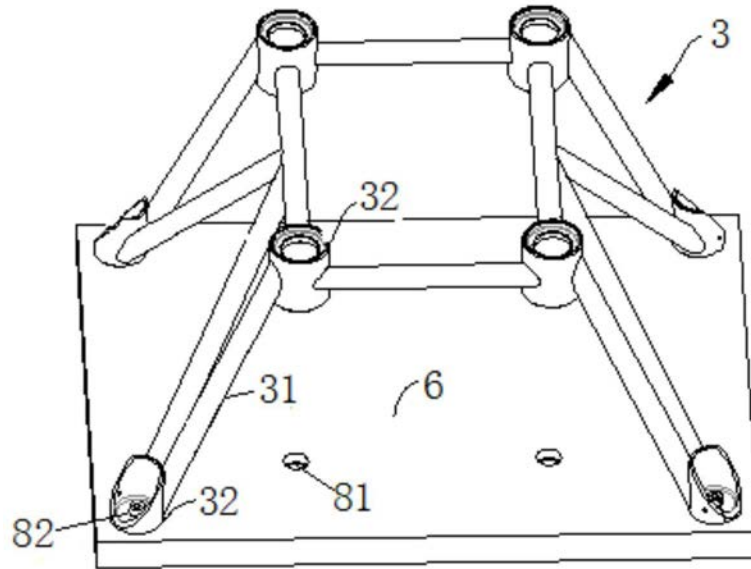


图7