



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116587148 A

(43) 申请公布日 2023.08.15

(21) 申请号 202310874636.8

B24B 47/16 (2006.01)

(22) 申请日 2023.07.17

(71) 申请人 智龙直线(瑞金)科技有限公司

地址 342506 江西省赣州市瑞金市经济技术开发区金龙二路创新创业孵化基地
(瑞金市工业投资发展有限公司院内)

(72) 发明人 王金祥

(74) 专利代理机构 赣州智府晟泽知识产权代理

事务所(普通合伙) 36128

专利代理师 杨金根

(51) Int. Cl.

B24B 29/02 (2006.01)

B24B 1/00 (2006.01)

B24B 27/00 (2006.01)

B24B 45/00 (2006.01)

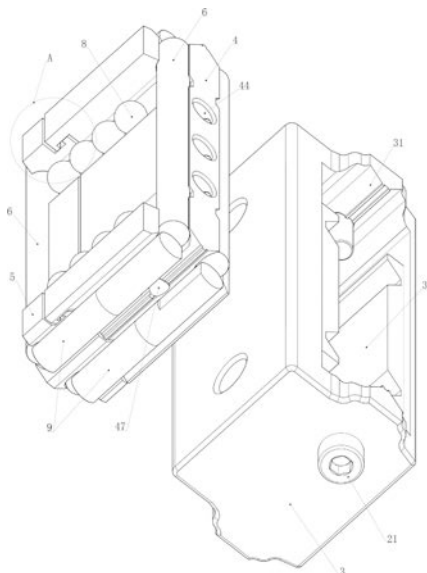
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种用于滑座球沟的抛光装置及其抛光方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于滑座球沟的抛光装置及其抛光方法,该装置包括外壳、镶件、顶出件、抛光棒、波珠螺丝、导向滚珠和限位杆。通过设置在抛光组件内部的波珠螺丝,精准控制施加在顶出件上的顶力,该顶力可将顶出件顶出,并传递至抛光棒上,将四个抛光棒推抵至滑座的四个球沟上,通过四个抛光棒与滑座的四个球沟间的反作用力,自适应调整并均摊来自波珠螺丝的顶力,使得抛光过程中力度相对恒定,且可使四个球沟受到相同的抛光力度,从而有利于保持抛光效果的一致性,进而提升滑座的质量;同时,采用导向滚珠进行导向,从而在保证滑动轨迹的同时降低顶出件滑动时的摩擦力,进一步提高滑座中球沟的抛光质量。



1. 一种用于滑座球沟的抛光装置,包括抛光组件(2),其特征在于,所述抛光组件(2)包括:

一外壳(3),所述外壳(3)内上下两侧均设有抛光支持部(32),所述抛光支持部(32)前后两侧各设有一壳体导向槽(321);

一镶件(4),所述镶件(4)固定设于所述外壳(3)内部右侧;所述镶件(4)包括:

开于右侧上下两边缘处的镶件抛光槽(41)、开于前后两侧与所述镶件抛光槽(41)等高的镶件限位槽(42)、设于左侧上下两边缘处的镶件限位钩(43)、开于右侧中部的若干镶件顶出螺孔(44)和开于上下两侧与所述壳体导向槽(321)位置相对应的镶件导向槽(45);

一顶出件(5),所述顶出件(5)可滑动地设于所述外壳(3)内部左侧;所述顶出件(5)包括:

开于左侧上下两边缘处且与所述镶件抛光槽(41)对称的顶出抛光槽(51)、开于前后两侧与所述顶出抛光槽(51)等高的顶出限位槽(52)、设于右侧上下两边缘处且与所述镶件限位钩(43)配合限位的顶出限位钩(53)和开于上下两侧与所述镶件导向槽(45)连通且形状方向相同的顶出导向槽(54);

四抛光棒(6),分别插入所述镶件抛光槽(41)和顶出抛光槽(51)内;

波珠螺丝(7),设于若干镶件顶出螺孔(44)内并顶住所述顶出件(5);

若干导向滚珠(8),设于镶件导向槽(45)和顶出导向槽(54)与壳体导向槽(321)形成的空腔内,用于限制顶出件(5)滑动时的轨迹;

四限位杆(9),设于所述镶件限位槽(42)与顶出限位槽(52)内,用于限制抛光棒(6)前后位移。

2. 根据权利要求1所述的一种用于滑座球沟的抛光装置,其特征在于,所述外壳(3)内前后两侧的中部设有限位安装部(31),所述限位安装部(31)靠内的一侧开有安装槽(311),所述镶件(4)前后两侧中部设有与所述安装槽(311)配合的镶件安装部(46)。

3. 根据权利要求1所述的一种用于滑座球沟的抛光装置,其特征在于,所述限位杆(9)两端直径不一致,直径较大一端置于所述镶件(4)一侧。

4. 根据权利要求1所述的一种用于滑座球沟的抛光装置,其特征在于,所述镶件(4)前后两侧的中部开有安装螺孔(47),所述外壳(3)前后两侧开有与所述安装螺孔(47)位置对应的安装孔(33),所述镶件(4)通过穿过所述安装孔(33)并螺纹连接于所述安装螺孔(47)内的安装螺栓(21)固定设于所述外壳(3)内部右侧。

5. 根据权利要求4所述的一种用于滑座球沟的抛光装置,其特征在于,所述限位杆(9)右侧开有避让所述安装螺栓(21)的避让槽(91)。

6. 根据权利要求1所述的一种用于滑座球沟的抛光装置,其特征在于,所述镶件顶出螺孔(44)数量为三个,与之对应地,所述波珠螺丝(7)数量也为三个。

7. 一种滑座球沟的抛光方法,其特征在于,采用如权利要求1~6任一所述的用于滑座球沟的抛光装置进行抛光,包括如下步骤:

一、抛光装置组装:先将波珠螺丝(7)拧入镶件顶出螺孔(44)内,然后使得镶件限位钩(43)和顶出限位钩(53)相配合,在镶件(4)的镶件抛光槽(41)内插入两抛光棒(6),然后将镶件(4)和顶出件(5)的部分插入到外壳(3)内,然后塞入适宜数量的导向滚珠(8)后,再在顶出件(5)的镶件抛光槽(41)内插入两抛光棒(6),再将镶件(4)和顶出件(5)完全插入到外

壳(3)内,然后将四个限位杆(9)插入到镶件限位槽(42)和顶出限位槽(52)内,从而限制抛光棒(6)前后移动,最终组成抛光组件(2);

二、抛光力度调整:通过调整波珠螺丝(7)的锁紧力,控制波珠螺丝(7)对顶出件(5)施加的力度大小,从而调整至适当的抛光力度;

三、抛光:先将抛光组件(2)固定,再手动将顶出件(5)压入外壳(3)内,同时将滑座(1)套在抛光组件(2)外,然后放开顶出件(5),使得顶出件(5)在波珠螺丝(7)作用下向外顶出,使得四个抛光棒(6)与滑座(1)的四个球沟(11)接触,然后施加力使得滑座(1)前后往复移动,从而利用抛光棒(6)对球沟(11)进行抛光;或:

先将滑座(1)固定,再手动将顶出件(5)压入外壳(3)内,同时将抛光组件(2)插入到滑座(1)内,然后放开顶出件(5),使得顶出件(5)在波珠螺丝(7)作用下向外顶出,使得四个抛光棒(6)与滑座(1)的四个球沟(11)接触,然后施加力使得抛光组件(2)前后往复移动,从而利用抛光棒(6)对球沟(11)进行抛光。

一种用于滑座球沟的抛光装置及其抛光方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于抛光的装置和工艺,尤其涉及一种用于滑座球沟的抛光装置及其抛光方法。

背景技术

[0002] 直线导轨又称滑轨、线性导轨、线性滑轨,用来支撑和引导运动部件按给定的方向做往复直线运动,在相同运动组件体积下,拥有比直线轴承更高的额定负载及运动精度,同时可以承担一定的扭矩负载。直线导轨可用作水平空间的重载搬运、精确定位运动及竖直空间的精确导向运动,实现了在较小空间的可靠运动,在机床、电子电器、医疗、机器人行业都有较为广泛的应用。

[0003] 而滑座作为直线导轨的最重要最核心的运动部件,其运动精度直接影响直线导轨运动精度及使用寿命,滑座一般是由滚珠、滚珠保持器、回珠槽、球沟等组成,主要原理是通过球沟、回珠槽、滚珠保持器等结构使钢球列作循环运动,从而实现滑座在滑轨上的低摩擦直线运动,而在滑座在滑轨上滑动过程中,其中球沟会持续受到滚珠的反作用力,故,滑座中球沟的加工精度又直接影响着滑座的运动精度和使用寿命,为了提升滑座球沟的加工精度,需要对其进行抛光处理。

[0004] 现有的对滑座球沟进行抛光的装置,往往是通过外部施加在抛光棒上的压力对滑座上的四个球沟分别进行抛光,但由于四个滑座球沟抛光的方向不同,使得抛光过程中,抛光棒定位困难,抛光力度难以实现统一,导致同一滑座的不同球沟抛光效果不一。

发明内容

[0005] 本申请实施例通过提供一种内部自动对四个抛光棒同时施加相等的抛光所需力度,解决了现有技术中对四个球沟分别进行抛光导致同一滑座不同球沟抛光效果不一的问题,实现了同一滑座的球沟同时等力度抛光,从而提升抛光效果。

[0006] 本申请实施例提供了一种用于滑座球沟的抛光装置,包括抛光组件,所述抛光组件包括:

一外壳,所述外壳内上下两侧均设有抛光支持部,所述抛光支持部前后两侧各设有一壳体导向槽;

一镶件,所述镶件固定设于所述外壳内部右侧;所述镶件包括:

开于右侧上下两边缘处的镶件抛光槽、开于前后两侧与所述镶件抛光槽等高的镶件限位槽、设于左侧上下两边缘处的镶件限位钩、开于右侧中部的若干镶件顶出螺孔和开于上下两侧与所述壳体导向槽位置相对应的镶件导向槽;

一顶出件,所述顶出件可滑动地设于所述外壳内部左侧;所述顶出件包括:

开于左侧上下两边缘处且与所述镶件抛光槽对称的顶出抛光槽、开于前后两侧与所述顶出抛光槽等高的顶出限位槽、设于右侧上下两边缘处且与所述镶件限位钩配合限位的顶出限位钩和开于上下两侧与所述镶件导向槽连通且形状方向相同的顶出导向槽;

四抛光棒,分别插入所述镶件抛光槽和顶出抛光槽内;

波珠螺丝,设于若干镶件顶出螺孔内并顶住所述顶出件;

若干导向滚珠,设于镶件导向槽和顶出导向槽与壳体导向槽形成的空腔内,用于限制顶出件滑动时的轨迹;

四限位杆,设于所述镶件限位槽与顶出限位槽内,用于限制抛光棒前后位移。

[0007] 作为本申请的一些实施例,所述外壳内前后两侧的中部设有限位安装部,所述限位安装部靠内的一侧开有安装槽,所述镶件前后两侧中部设有与所述安装槽配合的镶件安装部。

[0008] 作为本申请的一些实施例,所述限位杆两端直径不一致,直径较大一端置于所述镶件一侧。

[0009] 作为本申请的一些实施例,所述镶件前后两侧的中部开有安装螺孔,所述外壳前后两侧开有与所述安装螺孔位置对应的安装孔,所述镶件通过穿过所述安装孔并螺纹连接于所述安装螺孔内的安装螺栓固定设于所述外壳内部右侧。

[0010] 作为本申请的一些实施例,所述限位杆右侧开有避让所述安装螺栓的避让槽。

[0011] 作为本申请的一些实施例的优选,所述镶件顶出螺孔数量为三个,与之对应地,所述波珠螺丝数量也为三个。

[0012] 本申请实施例还公开了一种滑座球沟的抛光方法,该方法采用如上述任意一个所述的用于滑座球沟的抛光装置进行抛光,包括如下步骤:

一、抛光装置组装:先将波珠螺丝拧入镶件顶出螺孔内,然后使得镶件限位钩和顶出限位钩相配合,在镶件的镶件抛光槽内插入两抛光棒,然后将镶件和顶出件的部分插入到外壳内,然后塞入适宜数量的导向滚珠后,再在顶出件的镶件抛光槽内插入两抛光棒,再将镶件和顶出件完全插入到外壳内,然后将四个限位杆插入到镶件限位槽和顶出限位槽内,从而限制抛光棒前后移动,最终组成抛光组件;

二、抛光力度调整:通过调整波珠螺丝的锁紧力,控制波珠螺丝对顶出件施加的力度大小,从而调整至适当的抛光力度;

三、抛光:先将抛光组件固定,再手动将顶出件压入外壳内,同时将滑座套在抛光组件外,然后放开顶出件,使得顶出件在波珠螺丝作用下向外顶出,使得四个抛光棒与滑座的四个球沟接触,然后施加力使得滑座前后往复移动,从而利用抛光棒对球沟进行抛光;或:

先将滑座固定,再手动将顶出件压入外壳内,同时将抛光组件插入到滑座内,然后放开顶出件,使得顶出件在波珠螺丝作用下向外顶出,使得四个抛光棒与滑座的四个球沟接触,然后施加力使得抛光组件前后往复移动,从而利用抛光棒对球沟进行抛光。

[0013] 上述过程中使用的波珠螺丝,其由弹簧、钢珠(或不锈钢柱头)、壳体组成,壳体内开有容纳弹簧和钢珠(或不锈钢柱头)的圆柱套,壳体外为外螺纹,通过螺纹可进行定位,通过弹簧可提供轴向上的顶力。

[0014] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

1、抛光效果好。通过设置在抛光组件内部的波珠螺丝,精准控制施加在顶出件上的顶力,该顶力可将顶出件顶出,并传递至抛光棒上,将四个抛光棒推抵至滑座的四个球沟上,通过四个抛光棒与滑座的四个球沟间的反作用力,自适应调整并均摊来自波珠螺丝的

顶力,使得抛光时力度相对恒定且使四个球沟同时受到相同的抛光力度,从而有利于保持抛光效果的一致性,进而提升滑座的质量;与此同时,顶出件的滑动采用导向滚珠进行导向,从而在保证滑动轨迹的同时降低顶出件滑动时的摩擦力,使得波珠螺丝施加的力能够近乎无损地传递至抛光棒中,便于通过波珠螺丝精准控制抛光力度,防止顶出件因滑出时卡住导致抛光过程力度不均匀的情况,从而可以进一步提高滑座中球沟的抛光质量。

[0015] 2、抛光成本低。抛光过程中,可通过波珠螺丝和导向滚珠的作用自动施加抛光所需的作用力,不需要外部再施加力,保证抛光过程受力的稳定性和均匀性,且四个抛光棒对球沟施加的力可以自适应均摊,无需通过外部结构进行定位,免去了抛光过程中定位及控制抛光力度的过程,有效降低了抛光工艺的复杂程度,从而有效降低了抛光的成本。

[0016] 3、装置适用性高。通过镶件限位钩和顶出限位钩的设置,避免了在不使用抛光装置时顶出件脱离外壳,便于抛光装置的使用和存放;同时,由于镶件限位钩和顶出限位钩之间具有一定的行程,且可通过调整波珠螺丝而调整施力大小,所以本抛光组件可以在一定范围内针对不同球沟尺寸的滑座进行抛光,增加了抛光装置的适用性。

[0017] 4、装置使用便捷。通过安装槽与镶件安装部的配合,便于镶件固定安装至外壳时定位;通过镶件卡住限位杆,使得限位杆不会轻易脱离,同时使得顶出件在滑动过程中不与限位杆接触,避免顶出件滑动过程受到额外的摩擦力;通过安装螺栓固定连接,安装方便,同时有利于后续便捷的对抛光棒进行更换。

附图说明

[0018] 图1为本申请实施例中抛光过程的立体结构示意图;
图2为本申请实施例中待抛光的滑座侧面结构示意图;
图3为本申请实施例中抛光组件立体结构示意图;
图4为本申请实施例中抛光组件爆炸立体结构示意图;
图5为本图4中A处的局部放大图;
图6为本申请实施例中外壳的立体结构示意图;
图7为本申请实施例中镶件的立体结构示意图;
图8为本申请实施例中顶出件的立体结构示意图;
图9为本申请实施例中抛光组件内部结构立体爆炸示意图。

[0019] 附图中标记为:1-滑座,11-球沟,2-抛光组件,21-安装螺栓,3-外壳,31-限位安装部,311-安装槽,32-抛光支持部,321-壳体导向槽,33-安装孔,4-镶件,41-镶件抛光槽,42-镶件限位槽,43-镶件限位钩,44-镶件顶出螺孔,45-镶件导向槽,46-镶件安装部,47-安装螺孔,5-顶出件,51-顶出抛光槽,52-顶出限位槽,53-顶出限位钩,54-顶出导向槽,6-抛光棒,7-波珠螺丝,8-导向滚珠,9-限位杆,91-避让槽。

具体实施方式

[0020] 本申请实施例通过提供一种内部自动对四个抛光棒6同时施加相等的抛光所需力度,解决了现有技术中对四个球沟11分别进行抛光导致同一滑座1不同球沟11抛光效果不一的问题,实现了同一滑座1的球沟11同时等力度抛光,从而提升抛光效果。

[0021] 本申请实施例中的技术方案为解决上述同一滑座1不同球沟11之间抛光效果难以

统一的问题,总体思路如下:

通过在抛光组件2内部设置波珠螺丝7,使得抛光时力度相对恒定,同时采用波珠螺丝7由内向外施加力,使得抛光组件2和滑座1相配合后,四个抛光棒6对球沟11施加的力可以自适应均摊,使得抛光过程中,四个球沟11同时受到相同的抛光力度,从而有利于保持抛光效果的一致性;与此同时,采用导向滚珠8进行导向,从而降低滑动时的摩擦力,利于波珠螺丝7施加的力无损传递至抛光棒6中,进而提升抛光效果。

[0022] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

第一实施例:

[0023] 如图1~9所示,一种用于滑座球沟的抛光装置,包括抛光组件2,所述抛光组件2包括:

一外壳3,所述外壳3内上下两侧均设有抛光支持部32,所述抛光支持部32前后两侧各设有一壳体导向槽321;

一镶件4,所述镶件4固定设于所述外壳3内部右侧;所述镶件4包括:

开于右侧上下两边缘处的镶件抛光槽41、开于前后两侧与所述镶件抛光槽41等高的镶件限位槽42、设于左侧上下两边缘处的镶件限位钩43、开于右侧中部的若干镶件顶出螺孔44和开于上下两侧与所述壳体导向槽321位置相对应的镶件导向槽45;

一顶出件5,所述顶出件5可滑动地设于所述外壳3内部左侧;所述顶出件5包括:

开于左侧上下两边缘处且与所述镶件抛光槽41对称的顶出抛光槽51、开于前后两侧与所述顶出抛光槽51等高的顶出限位槽52、设于右侧上下两边缘处且与所述镶件限位钩43配合限位的顶出限位钩53和开于上下两侧与所述镶件导向槽45连通且形状方向相同的顶出导向槽54;

四抛光棒6,分别插入所述镶件抛光槽41和顶出抛光槽51内;

波珠螺丝7,设于若干镶件顶出螺孔44内并顶住所述顶出件5;

若干导向滚珠8,设于镶件导向槽45和顶出导向槽54与壳体导向槽321形成的空腔内,用于限制顶出件5滑动时的轨迹;

四限位杆9,设于所述镶件限位槽42与顶出限位槽52内,用于限制抛光棒6前后位移。

[0024] 上述本申请实施例中的技术方案,至少具有如下的技术效果或优点:

通过设置在抛光组件2内部的波珠螺丝7,精准控制施加在顶出件5上的顶力,该顶力可以经由顶出件5传递至抛光棒6上,将四个抛光棒6推抵至滑座1的四个球沟11上,通过四个抛光棒6与滑座1的四个球沟11间的反作用力,自适应调整并均摊来自波珠螺丝7的顶力,使得抛光时力度相对恒定且使四个球沟11同时受到相同的抛光力度,从而有利于保持抛光效果的一致性,进而提升滑座1的质量;而与此同时,顶出件5的滑动采用导向滚珠8进行导向,从而在保证滑动轨迹的同时降低顶出件5滑动时的摩擦力,使得波珠螺丝7施加的力能够近乎无损地传递至抛光棒6中,便于通过波珠螺丝7精准控制抛光力度,防止顶出件5因滑出时卡住导致抛光过程力度不均匀的情况,从而可以进一步提高滑座1中球沟11的抛光质量。

[0025] 抛光过程中,可通过波珠螺丝7和导向滚珠8的作用自动施加抛光所需的作用力,不需要外部再施加力,保证抛光过程受力的稳定性和均匀性,且四个抛光棒6对球沟11施加的力可以自适应均摊,无需通过外部结构进行定位,免去了抛光过程中定位及控制抛光力度的过程,有效降低了抛光工艺的复杂程度,从而有效降低了抛光的成本。

[0026] 通过镶件限位钩43和顶出限位钩53的设置,避免了在不使用抛光装置时顶出件5脱离外壳3,便于抛光装置的使用和存放。同时,由于镶件限位钩43和顶出限位钩53之间具有一定的行程,且可通过调整波珠螺丝7而调整施力大小,所以本抛光组件2可以在一定范围内针对不同球沟11尺寸的滑座1进行抛光,增加了抛光装置的适用性。

第二实施例:

[0027] 如图1~9所示,本实施例是在第一实施例的基础上,对其结构作了进一步的优化,具体为:

在所述外壳3内前后两侧的中部设有限位安装部31,在所述限位安装部31靠内的一侧开有安装槽311,在所述镶件4前后两侧中部设有与所述安装槽311配合的镶件安装部46;通过安装槽311与镶件安装部46的配合,便于镶件4固定安装至外壳3时定位。

[0028] 所述限位杆9两端加工的直径不一致,并且使得直径较大一端置于所述镶件4一侧;使得组装好后,镶件4可以卡住限位杆9,使得限位杆9不会轻易脱离,同时使得顶出件5在滑动过程中不与限位杆9接触,避免顶出件5滑动过程受到额外的摩擦力。

[0029] 在所述镶件4前后两侧的中部开有安装螺孔47,在所述外壳3前后两侧开有与所述安装螺孔47位置对应的安装孔33,所述镶件4通过穿过所述安装孔33并螺纹连接于所述安装螺孔47内的安装螺栓21固定设于所述外壳3内部右侧,同时,在所述限位杆9右侧开有避让所述安装螺栓21的避让槽91;通过安装螺栓21固定连接,安装方便,同时有利于后续便捷的对抛光棒进行更换。

[0030] 本实施例中,综合考量所需抛光力度及抛光装置的体积,在所述镶件4中开设有三个镶件顶出螺孔44,与之对应的波珠螺丝7数量也为三个。

第三实施例:

[0031] 本实施例中,采用第二实施例中的一种用于滑座球沟的抛光装置对如图2所示滑座1进行抛光,具体为:

一种滑座球沟的抛光方法,包括如下步骤:

一、抛光装置组装:先将波珠螺丝7拧入镶件顶出螺孔44内,然后使得镶件限位钩43和顶出限位钩53相配合,在镶件4的镶件抛光槽41内插入两抛光棒6,然后通过安装槽311与镶件安装部46的配合,将镶件4和顶出件5的部分插入到外壳3内,露出顶出件5使其可以插入抛光棒6,然后在镶件导向槽45和顶出导向槽54与壳体导向槽321形成的空腔内塞入适宜数量的导向滚珠8后,再在顶出件5的镶件抛光槽41内插入两抛光棒6,最后再将镶件4和顶出件5完全插入到外壳3内,然后将四个限位杆9从镶件4一侧插入到镶件限位槽42和顶出限位槽52内,最后将安装螺栓21穿过安装孔33和避让槽91螺纹拧入安装螺孔47内,完成抛光组件2的组装;

二、抛光力度调整:通过螺丝刀等工具调整波珠螺丝7的锁紧力,控制波珠螺丝7对

顶出件5施加的力度大小,从而调整至适当的抛光力度;

三、抛光:先将抛光组件2固定,再手动将顶出件5压入外壳3内,同时将滑座1套在抛光组件2外,然后放开顶出件5,使得顶出件5在波珠螺丝7作用下向外顶出,使得四个抛光棒6与滑座1的四个球沟11接触并自适应微调滑座1位置,使得四个球沟11受到的抛光力度相同,然后再对滑座1施加前后往复移动的力,从而利用抛光棒6对球沟11进行抛光。

[0032] 当然,也可以固定滑座1,然后让抛光组件2前后往复移动进行抛光。

[0033] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0034] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

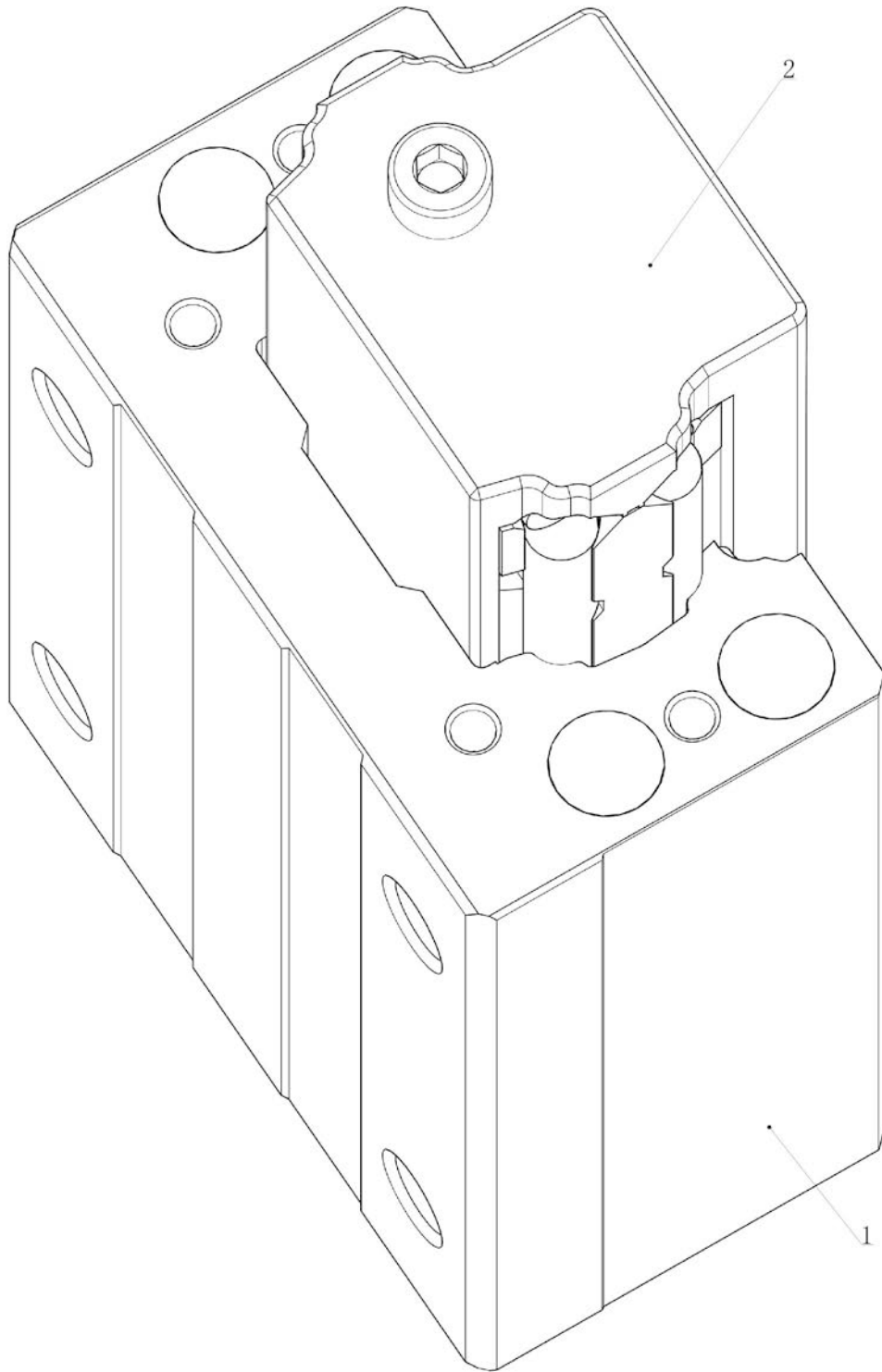


图 1

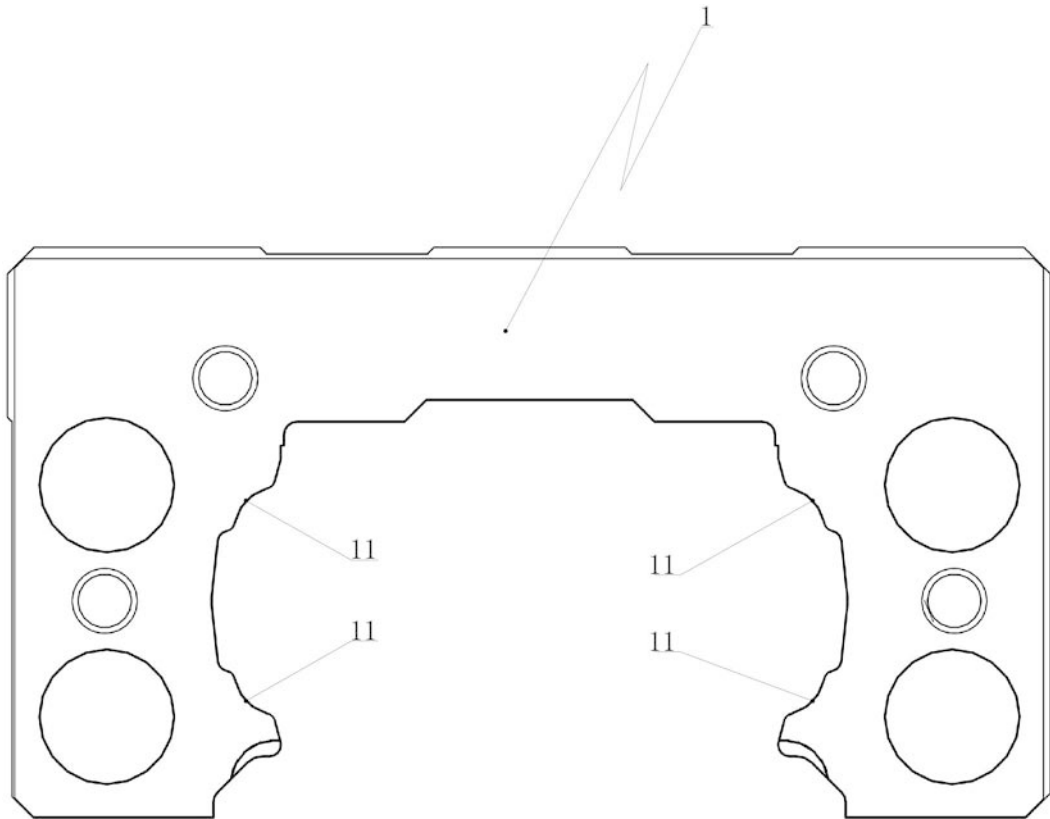


图 2

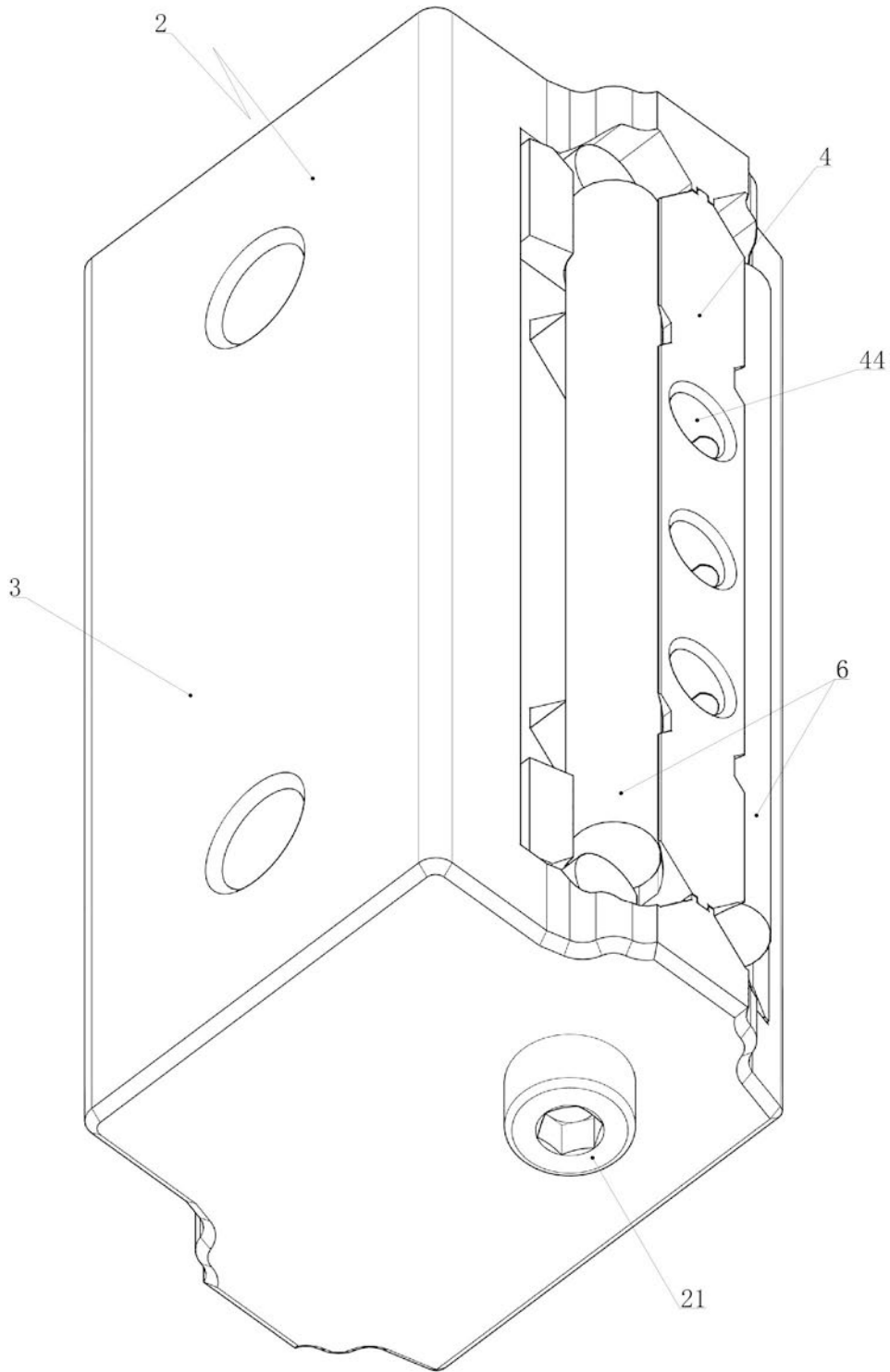


图 3

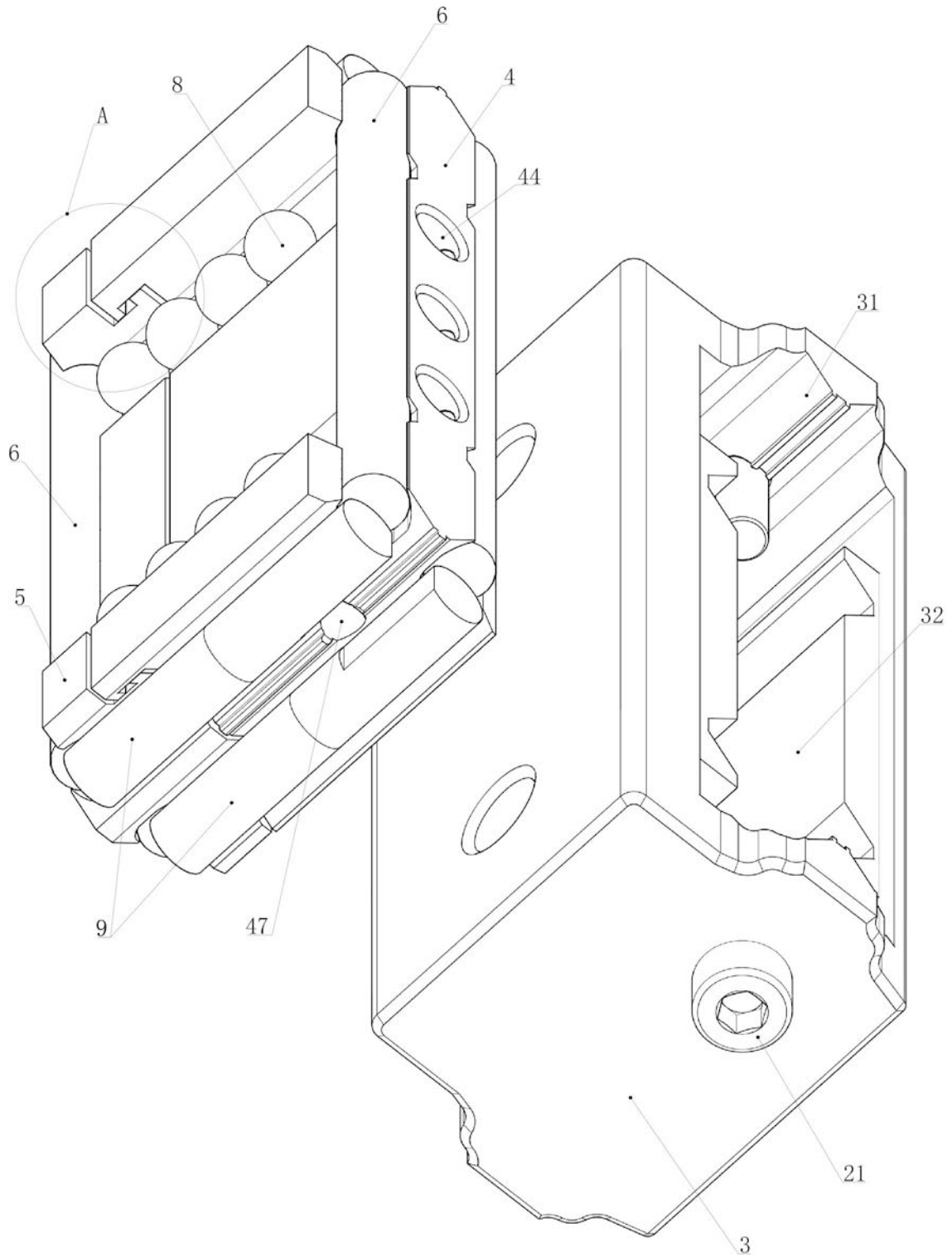


图 4

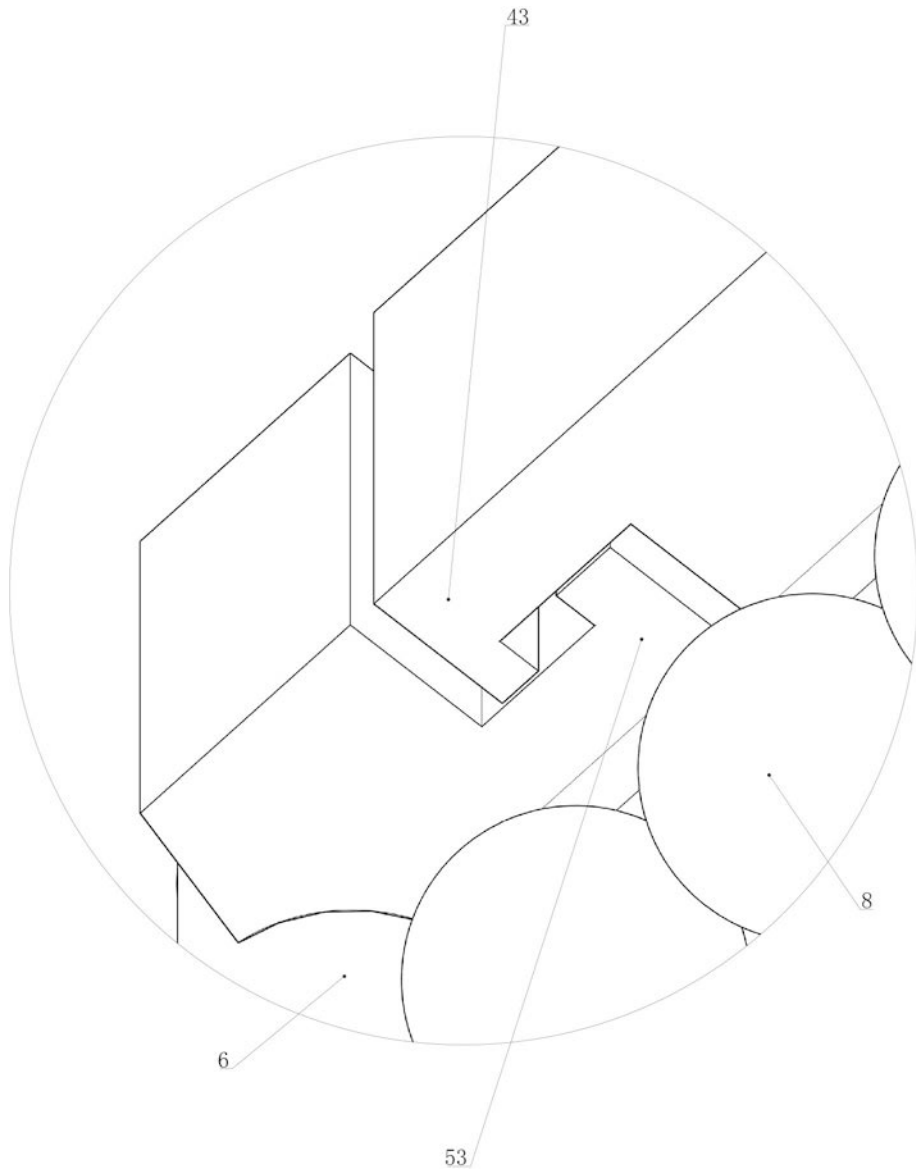


图 5

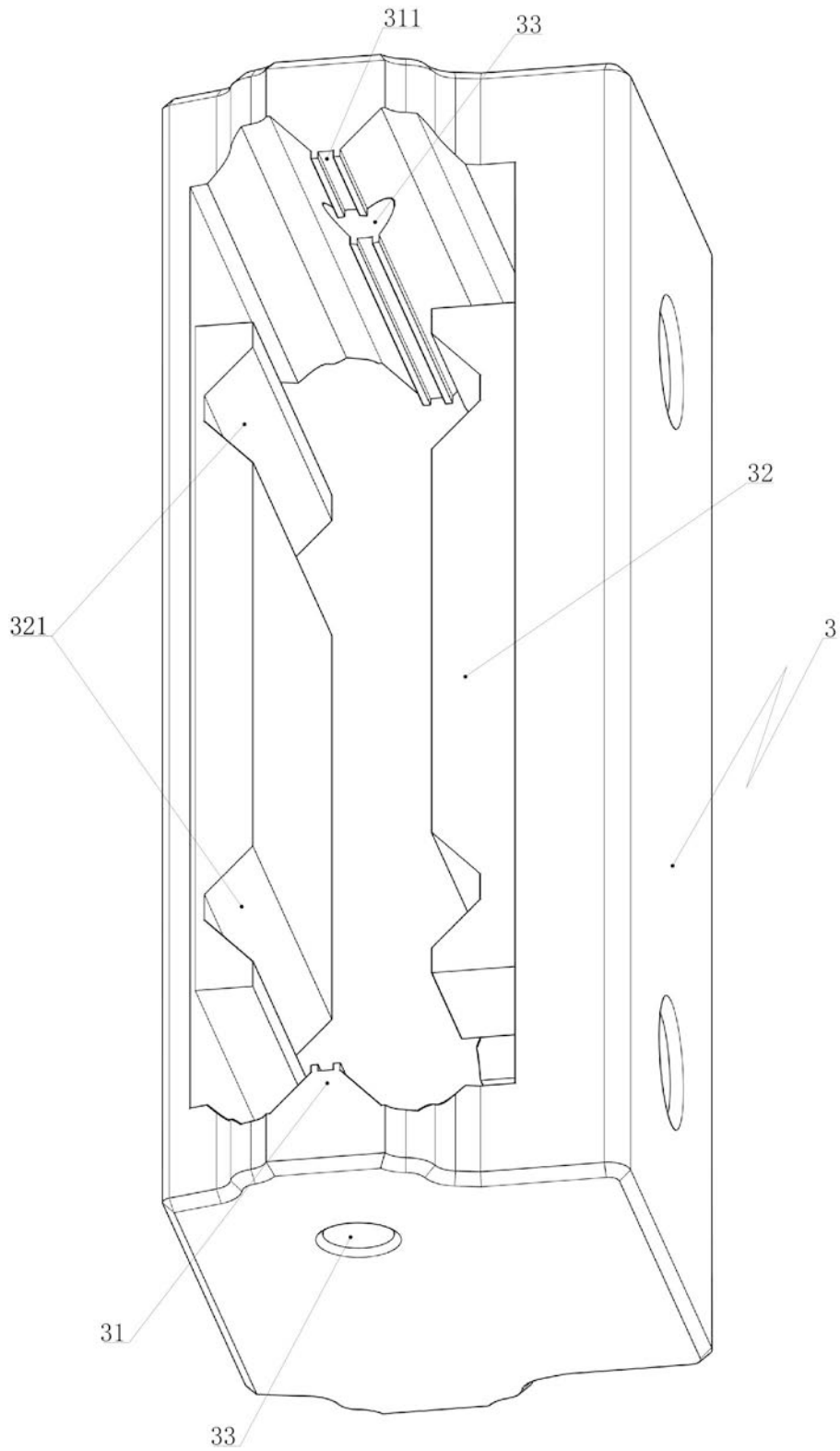


图 6

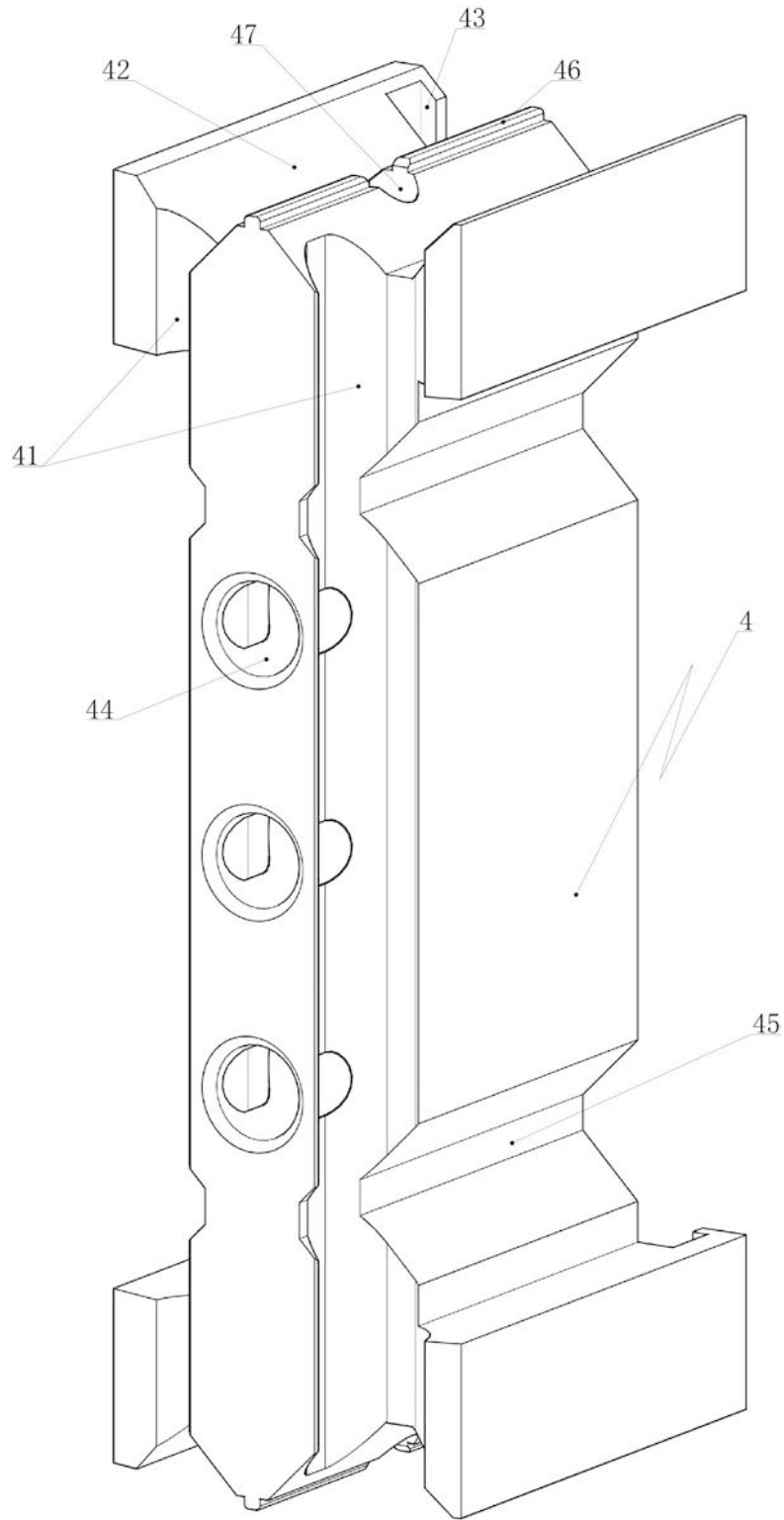


图 7

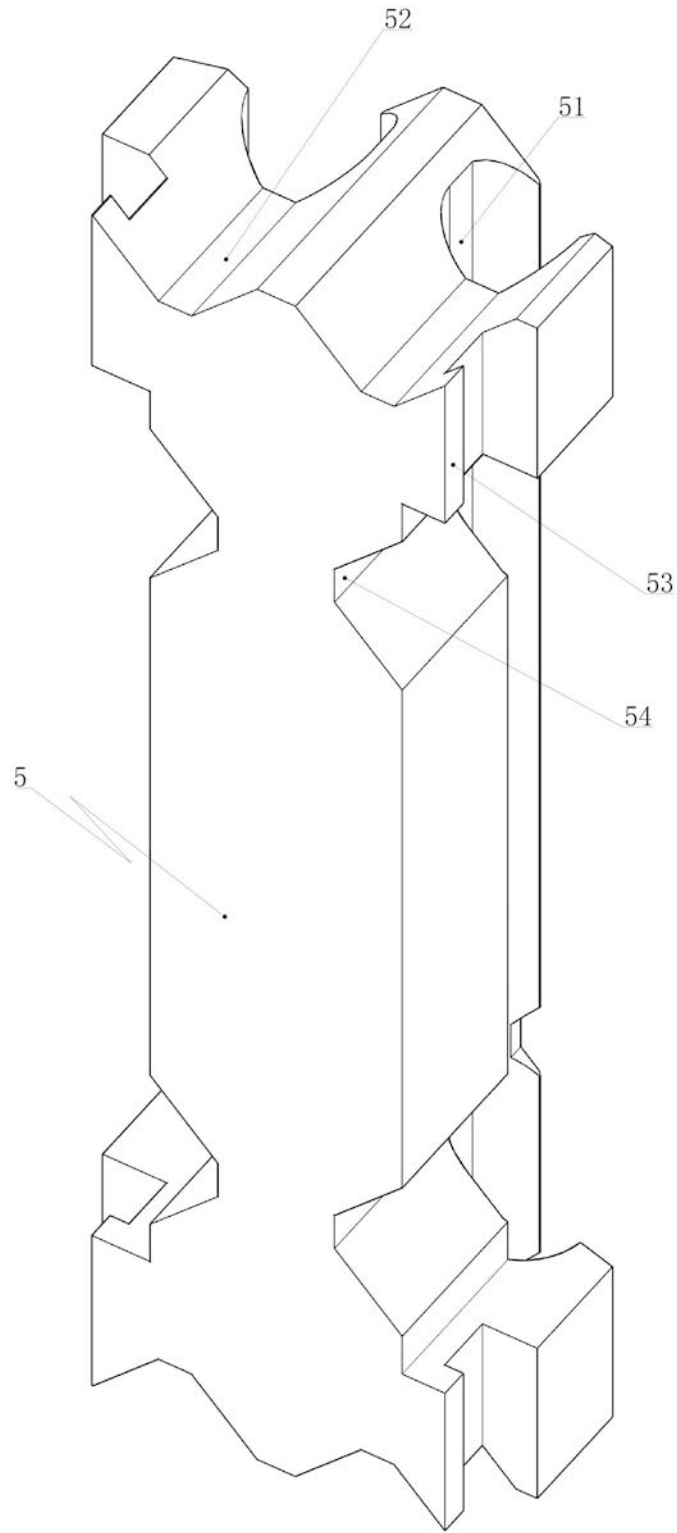


图 8

