



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115770876 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202211626801.X

(22) 申请日 2022.12.16

(71) 申请人 苏州市职业大学

地址 215000 江苏省苏州市国际教育园致能大道106号

(72) 发明人 王敏 丁祺 万长东

(74) 专利代理机构 北京中普鸿儒知识产权代理有限公司 11822

专利代理师 王哲

(51) Int. Cl.

B22F 3/20 (2006.01)

B22F 5/08 (2006.01)

B22F 3/035 (2006.01)

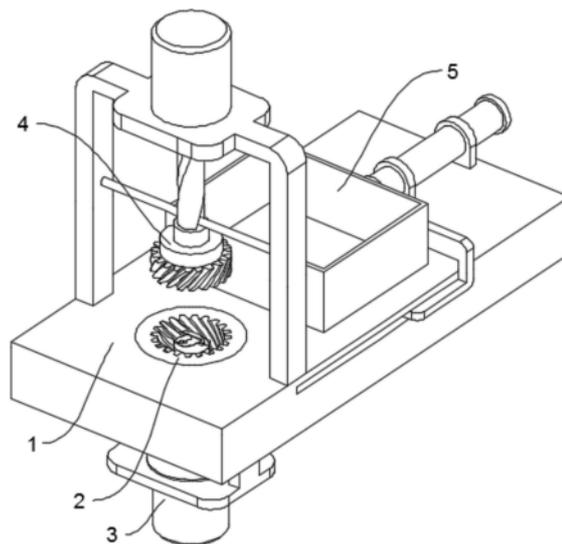
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

### (54) 发明名称

一种粉末冶金齿轮成型设备

### (57) 摘要

本发明涉及齿轮加工领域,尤其涉及一种粉末冶金齿轮成型设备,包括基台,所述基台表面设置有模具筒,模具筒上下贯通,所述模具筒的内壁具有与螺旋齿轮适配的螺旋形齿面,模具筒的上方、下方分布有上挤压体、下挤压体,所述上挤压体、下挤压体的边缘均为适配模具筒内壁的螺旋形齿面,下挤压体的上表面设置有轴型体,上挤压体的表面具有适配轴型体的孔,所述下挤压体连接有驱动其螺旋升降的下液压组件,本发明通过上径杆对上螺旋槽限位导向、下径杆对下螺旋槽限位导向,使上挤压体、下挤压体旋转靠近,在模具筒内挤压金属粉末形成螺旋齿轮,并旋转推动螺旋齿轮排出模具筒,实现对螺旋齿轮一次挤压成型,具有高效、高精度的优点。



1. 一种粉末冶金齿轮成型设备,包括基台(1),所述基台(1)表面设置有模具筒(2),模具筒(2)上下贯通,其特征在于,所述模具筒(2)的内壁具有与螺旋齿轮(6)适配的螺旋形齿面,模具筒(2)的上方、下方分布有上挤压体(44)、下挤压体(33),所述上挤压体(44)、下挤压体(33)的边缘均为适配模具筒(2)内壁的螺旋形齿面,下挤压体(33)的上表面设置有轴型体(34),上挤压体(44)的表面具有适配轴型体(34)的孔,所述下挤压体(33)连接有驱动其螺旋升降的下液压组件(3),所述上挤压体(44)连接有驱动其螺旋升降的上液压组件(4),上挤压体(44)、下挤压体(33)的在旋转升降过程中的螺距与模具筒(2)内壁螺旋形齿面的螺距相同;

所述基台(1)表面设置有向模具筒(2)添加金属粉末的上料装置(5),所述上液压组件(4)驱动上挤压体(44)旋转下压模具筒(2)内的金属粉末、下液压组件(3)驱动下挤压体(33)旋转上压模具筒(2)内的金属粉末,在模具筒(2)内成型螺旋齿轮(6)。

2. 根据权利要求1所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述上液压组件(4)包括上支架(41),上支架(41)固定于基台(1)表面,上支架(41)顶部设置有上液压缸(42),上液压缸(42)的伸缩端转动连接有上连柱(43),所述上挤压体(44)固定于上连柱(43)的底端,上连柱(43)的表面开设上螺旋槽(46),上螺旋槽(46)的螺距与模具筒(2)内壁螺旋形齿面的螺距相同,上支架(41)之间固定有上径杆(45),上径杆(45)滑动穿过上螺旋槽(46)。

3. 根据权利要求1所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述下液压组件(3)包括下支架(31),下支架(31)固定连接模具筒(2)底面边缘位置,下支架(31)的底端设置有下液压缸(32),下液压缸(32)的伸缩端转动连接有下连柱(35),所述下挤压体(33)固定于下连柱(35)的顶部,下连柱(35)的表面开设下螺旋槽(36),下螺旋槽(36)的螺距与模具筒(2)内壁螺旋形齿面的螺距相同,下支架(31)之间固定有下径杆(37),下径杆(37)滑动穿过下螺旋槽(36)。

4. 根据权利要求1所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述螺旋齿轮(6)的齿螺旋角小于 $30^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述轴型体(34)的表面具有轴键凸起,所述上挤压体(44)表面的孔与轴键凸起适配,轴型体(34)与下挤压体(33)转动连接。

6. 根据权利要求5所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述轴型体(34)的顶部固定有螺旋片(38),螺旋片(38)的延伸距离小于该螺旋片(38)的螺距,轴型体(34)的表面位于螺旋片(38)底部边缘具有定位槽(39),所述上挤压体(44)表面孔的顶部设置有定位柱(47),定位柱(47)与上挤压体(44)通过弹簧竖直弹性滑动连接,定位柱(47)与定位槽(39)对位。

7. 根据权利要求1所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述上料装置(5)包括料框(51),料框(51)的底部贯通、且贴在基台(1)表面,基台(1)的一端安装有第一气缸(52),第一气缸(52)的伸缩端固定连接料框(51)。

8. 根据权利要求7所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述模具筒(2)与基台(1)转动连接,基台(1)内部位于模具筒(2)的边缘设置有第二气缸(57),第二气缸(57)的伸缩端沿径向指向模具筒(2),第二气缸(57)的伸缩端固定有球体(58),模具筒(2)的外壁具有适配球体(58)的球槽(59)。

9. 根据权利要求8所述的粉末冶金齿轮成型设备,其特征在于,所述模具筒(2)的边缘通过两个对称倾斜分布的弹簧与基台(1)连接,模具筒(2)的外壁具有第一凸块(55),基台(1)一侧开设滑槽(54),滑槽(54)内滑动有柄架(53),柄架(53)的一端固定连接所述第一气缸(52)的伸缩端,柄架(53)的另一端沿着第一气缸(52)伸缩的方向排列若干第二凸块(56),第二凸块(56)与第一凸块(55)对位。

## 一种粉末冶金齿轮成型设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮加工领域,尤其涉及一种粉末冶金齿轮成型设备。

### 背景技术

[0002] 齿轮是常用的动力传递零件,被广泛用于各种机械传导中,例如减速器是通过多齿轮组变换传动比实现转速调节,螺旋齿轮是常见的一种齿轮,如图5所示,螺旋齿轮相对直齿轮具有低噪音、低振动、传动平稳等优点更加适用于减速器的动力传递。

[0003] 粉末冶金加工齿轮被广泛应用,通过对金属粉施压,使齿轮直接成型,再经过烧结完成对齿轮的生产加工,具有高效、节省材料等优点,但粉末冶金所加工的齿轮一般为直齿齿轮,对金属粉末直线施压成型便捷,而螺旋齿轮采用粉末冶金方法成型不便,难以实现精密施压成型。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是解决现有技术存在的以下问题:粉末冶金所加工的齿轮一般为直齿齿轮,对金属粉末直线施压成型便捷,而螺旋齿轮采用粉末冶金方法成型不便,难以实现精密施压成型。

[0005] 为解决现有技术存在的问题,本发明提供一种粉末冶金齿轮成型设备,包括基台,所述基台表面设置有模具筒,模具筒上下贯通,所述模具筒的内壁具有与螺旋齿轮适配的螺旋形齿面,模具筒的上方、下方分布有上挤压体、下挤压体,所述上挤压体、下挤压体的边缘均为适配模具筒内壁的螺旋形齿面,下挤压体的上表面设置有轴型体,上挤压体的表面具有适配轴型体的孔,所述下挤压体连接有驱动其螺旋升降的下液压组件,所述上挤压体连接有驱动其螺旋升降的上液压组件,上挤压体、下挤压体的在旋转升降过程中的螺距与模具筒内壁螺旋形齿面的螺距相同;

[0006] 所述基台表面设置有向模具筒添加金属粉末的上料装置,所述上液压组件驱动上挤压体旋转下压模具筒内的金属粉末、下液压组件驱动下挤压体旋转上压模具筒内的金属粉末,在模具筒内成型螺旋齿轮。

[0007] 优选的,所述上液压组件包括上支架,上支架固定于基台表面,上支架顶部设置有上液压缸,上液压缸的伸缩端转动连接有上连柱,所述上挤压体固定于上连柱的底端,上连柱的表面开设上螺旋槽,上螺旋槽的螺距与模具筒内壁螺旋形齿面的螺距相同,上支架之间固定有上径杆,上径杆滑动穿过上螺旋槽。

[0008] 优选的,所述下液压组件包括下支架,下支架固定连接模具筒底面边缘位置,下支架的底端设置有下液压缸,下液压缸的伸缩端转动连接有下连柱,所述下挤压体固定于下连柱的顶部,下连柱的表面开设下螺旋槽,下螺旋槽的螺距与模具筒内壁螺旋形齿面的螺距相同,下支架之间固定有下径杆,下径杆滑动穿过下螺旋槽。

[0009] 优选的,所述螺旋齿轮的齿螺旋角小于 $30^{\circ}$ 。

[0010] 优选的,所述轴型体的表面具有轴键凸起,所述上挤压体表面的孔与轴键凸起适

配,轴型体与下挤压体转动连接。

[0011] 优选的,所述轴型体的顶部固定有螺旋片,螺旋片的延伸距离小于该螺旋片的螺距,轴型体的表面位于螺旋片底部边缘具有定位槽,所述上挤压体表面孔的顶部设置有定位柱,定位柱与上挤压体通过弹簧竖直弹性滑动连接,定位柱与定位槽对位。

[0012] 优选的,所述上料装置包括料框,料框的底部贯通、且贴在基台表面,基台的一端安装有第一气缸,第一气缸的伸缩端固定连接料框。

[0013] 优选的,所述模具筒与基台转动连接,基台内部位于模具筒的边缘设置有第二气缸,第二气缸的伸缩端沿径向指向模具筒,第二气缸的伸缩端固定有球体,模具筒的外壁具有适配球体的球槽。

[0014] 优选的,所述模具筒的边缘通过两个对称倾斜分布的弹簧与基台连接,模具筒的外壁具有第一凸块,基台一侧开设滑槽,滑槽内滑动有柄架,柄架的一端固定连接所述第一气缸的伸缩端,柄架的另一端沿着第一气缸伸缩的方向排列若干第二凸块,第二凸块与第一凸块对位。

[0015] 与相关技术相比较,本发明提供的粉末冶金齿轮成型设备具有如下有益效果:

[0016] 1、本发明通过上径杆对上螺旋槽限位导向、下径杆对下螺旋槽限位导向,使上挤压体、下挤压体旋转靠近,在模具筒内挤压金属粉末形成螺旋齿轮,并旋转推动螺旋齿轮排出模具筒,实现对螺旋齿轮一次挤压成型,具有高效、高精度的优点;

[0017] 2、本发明通过在轴型体顶部设置螺旋片,在上挤压体的孔内设置定位柱,使上挤压体进入模具筒时,定位柱挤压螺旋片的斜面,使轴型体旋转,直至轴型体对齐插入上挤压体的孔内,用于螺旋齿轮的轴孔及键槽一次挤压成型加工;

[0018] 3、本发明向模具筒内添加金属粉末时,通过解除对模具筒的限位,第二凸块抵触第一凸块使模具筒发生扭转抖动,便于金属粉末充实在模具筒内各个齿形位置,使成型的螺旋齿轮密度均匀。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的整体结构示意图之一;

[0020] 图2为本发明的整体结构示意图之二;

[0021] 图3为本发明的整体结构示意图之三;

[0022] 图4为本发明的整体结构示意图之四;

[0023] 图5为本发明的螺旋齿轮结构示意图;

[0024] 图6为本发明的上液压组件结构示意图;

[0025] 图7为本发明的下液压组件结构示意图;

[0026] 图8为本发明的螺旋片与定位柱对位结构示意图;

[0027] 图9为本发明的模具筒安装结构示意图;

[0028] 图10为本发明的下挤压体、上挤压体在模具筒内闭合结构示意图;

[0029] 图11为本发明的第一凸块、第二凸块对位结构示意图;

[0030] 图12为本发明的模具筒角度限位结构示意图。

[0031] 图中标号:1、基台;2、模具筒;3、下液压组件;31、下支架;32、下液压缸;33、下挤压体;34、轴型体;35、下连柱;36、下螺旋槽;37、下径杆;38、螺旋片;39、定位槽;4、上液压组

件;41、上支架;42、上液压缸;43、上连柱;44、上挤压体;45、上径杆;46、上螺旋槽;47、定位柱;5、上料装置;51、料框;52、第一气缸;53、柄架;54、滑槽;55、第一凸块;56、第二凸块;57、第二气缸;58、球体;59、球槽;6、螺旋齿轮。

### 具体实施方式

[0032] 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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0033] 以下结合具体实施例对本发明的具体实现进行详细描述。

[0034] 实施例一

[0035] 如图1-4所示,一种粉末冶金齿轮成型设备,包括基台1、模具筒2、下液压组件3、上液压组件4、上料装置5构成,模具筒2定位在基台1表面,模具筒2上下贯通,并且模具筒2的两端与基台1的上下面齐平,模具筒2的内壁具有与螺旋齿轮6适配的螺旋形齿面,而螺旋齿轮6的齿螺旋角小于 $30^{\circ}$ ;

[0036] 如图6所示,上液压组件4包括上支架41,上支架41固定在基台1的上表面,将上液压缸42竖直安装在上支架41顶端,上液压缸42的伸缩端竖直向下,并转动连接有上连柱43,上挤压体44固定在上连柱43的底端,上挤压体44的边缘为适配模具筒2内壁的螺旋形齿面,在上连柱43的表面开设上螺旋槽46,上螺旋槽46的螺距与模具筒2内壁螺旋形齿面的螺距相同,上支架41之间水平固定上径杆45,上径杆45为圆柱状,上径杆45水平滑动穿过上螺旋槽46;

[0037] 如图7所示,下液压组件3包括下支架31,下支架31固定连接模具筒2底面边缘位置,下液压缸32竖直固定在下支架31的底端,下液压缸32的伸缩端竖直向上转动连接下连柱35,下挤压体33固定在下连柱35的顶部,下挤压体33的边缘为适配模具筒2内壁的螺旋形齿面,下连柱35的表面开设有下螺旋槽36,下螺旋槽36的螺距与模具筒2内壁螺旋形齿面的螺距相同,下支架31之间水平固定下径杆37,下径杆37为圆柱状,下径杆37水平滑动穿过下螺旋槽36;

[0038] 如图1、图2、图3、图4、图10所示,成型加工步骤如下:

[0039] 步骤一、初始状态下挤压体33适配在模具筒2的底部,封堵模具筒2的底部,由模具筒2的顶口向其内部灌入金属粉;

[0040] 步骤二、开启上液压缸42伸长推动上连柱43带动上挤压体44下降,上螺旋槽46受上径杆45导向使上连柱43在下降过程中带动上挤压体44发生扭转,使上挤压体44逐渐旋转靠近模具筒2的顶口;

[0041] 步骤三、当上挤压体44由模具筒2的顶口旋转进入模具筒2内部时,开启下液压缸32伸长,下螺旋槽36受下径杆37的导向使下连柱35在上升过程中带动下挤压体33扭转,下挤压体33、上挤压体44在模具筒2内扭转靠近挤压金属粉末,直至将金属粉末挤压形成螺旋齿轮6;

[0042] 步骤四、螺旋齿轮6成型后,上液压缸42收缩,使上连柱43带动上挤压体44反向扭转上升,同时下液压缸32持续推动下连柱35和下挤压体33扭转上升,下挤压体33、上挤压体44保持同步扭转上升,螺旋齿轮6在下挤压体33、上挤压体44之间跟随旋转上升直至移动出

模具筒2的顶口；

[0043] 步骤五、当螺旋齿轮6被顶出模具筒2顶口后，上液压缸42持续提升上挤压体44，螺旋齿轮6托持在下挤压体33表面，基台1的边缘适配机械臂，通过机械臂取下成型的螺旋齿轮6，然后下挤压体33复位，重复下一次挤压工作；

[0044] 螺旋齿轮6的表面具有适配轴的轴孔以及适配键的键槽，轴孔的成型如下：

[0045] 如图7、图8所示，在下挤压体33的上表面转动安装轴型体34，轴型体34的表面具有轴键凸起，在上挤压体44的表面具有适配轴型体34、轴键凸起的孔；

[0046] 螺旋齿轮6成型挤压时，上挤压体44下移到模具筒2内，轴型体34竖直穿入到上挤压体44表面的孔内，轴型体34跟随上挤压体44相对下挤压体33扭转，螺旋齿轮6成型后，螺旋齿轮6的中部受轴型体34、轴键凸起和的支撑形成轴孔和键槽，取下螺旋齿轮6时，需要机械手先竖直向上将螺旋齿轮6从轴型体34上取下再平移；

[0047] 由于轴型体34转动连接，为保证上挤压体44进入模具筒2时与轴型体34、轴键凸起精确插接，在轴型体34的顶部固定安装螺旋片38，螺旋片38的竖直延伸距离小于该螺旋片38的螺距，轴型体34的表面位于螺旋片38底部边缘具有定位槽39，上挤压体44表面孔的顶部设置有定位柱47，定位柱47与上挤压体44通过弹簧竖直弹性滑动连接，定位柱47与定位槽39对位；

[0048] 当上挤压体44进入模具筒2内时，定位柱47先与螺旋片38接触，螺旋片38的螺旋面受定位柱47竖直挤压力发生旋转，当定位柱47滑动挤压到螺旋片38底部时，定位柱47卡入定位槽39内，此时轴型体34、轴键凸起与上挤压体44表面的孔精准对位，上挤压体44持续下降套在轴型体34外部时，定位柱47克服弹力收缩；

[0049] 如图2所示，上料装置5包括料框51，料框51的底部贯通，而且料框51贴在基台1表面，在基台1的一端安装有第一气缸52，第一气缸52的伸缩端固定连接料框51；

[0050] 将金属粉末放置在料框51内，上料时开启第一气缸52伸长，使料框51逐渐移动经过模具筒2，使金属粉末落在模具筒2内完成上料，然后第一气缸52收缩带动料框51复位；

[0051] 由于模具筒2的内壁为螺旋形齿面，金属粉末不能保证在模具筒2填实，再上料过程中需要对模具筒2振动，具体操作如下：

[0052] 如图9、11、12所示，模具筒2与基台1转动连接，基台1内部位于模具筒2的边缘对称设置安装第二气缸57，第二气缸57的伸缩端沿径向指向模具筒2，第二气缸57的伸缩端固定安装球体58，在模具筒2的外壁具有适配球体58的球槽59；

[0053] 模具筒2的边缘通过两个对称倾斜分布的弹簧与基台1连接，模具筒2的外壁具有第一凸块55，基台1一侧开设滑槽54，滑槽54内滑动有柄架53，柄架53的一端固定连接第一气缸52的伸缩端，柄架53的另一端沿着第一气缸52伸缩的方向排列若干第二凸块56，第二凸块56与第一凸块55对位；

[0054] 挤压成型螺旋齿轮6时，开启第二气缸57伸长，使球体58卡入球槽59对模具筒2锁定位置，上料时，第二气缸57收缩使球体58脱离与球槽59的卡接，此时模具筒2受两组弹簧的弹力平衡，在第一气缸52伸长时，柄架53在滑槽54内滑动，此时第二凸块56接触第一凸块55，第一凸块55在第二凸块56的推动下带动模具筒2发生扭转，直至第一凸块55脱离与第二凸块56接触，在弹力下模具筒2扭转复位，然后下一个第二凸块56推动第一凸块55使模具筒2再次扭转，依次类推，多个第二凸块56推动第一凸块55使模具筒2发生多次扭转抖动，使金

属粉末能充实模具筒2的内腔。

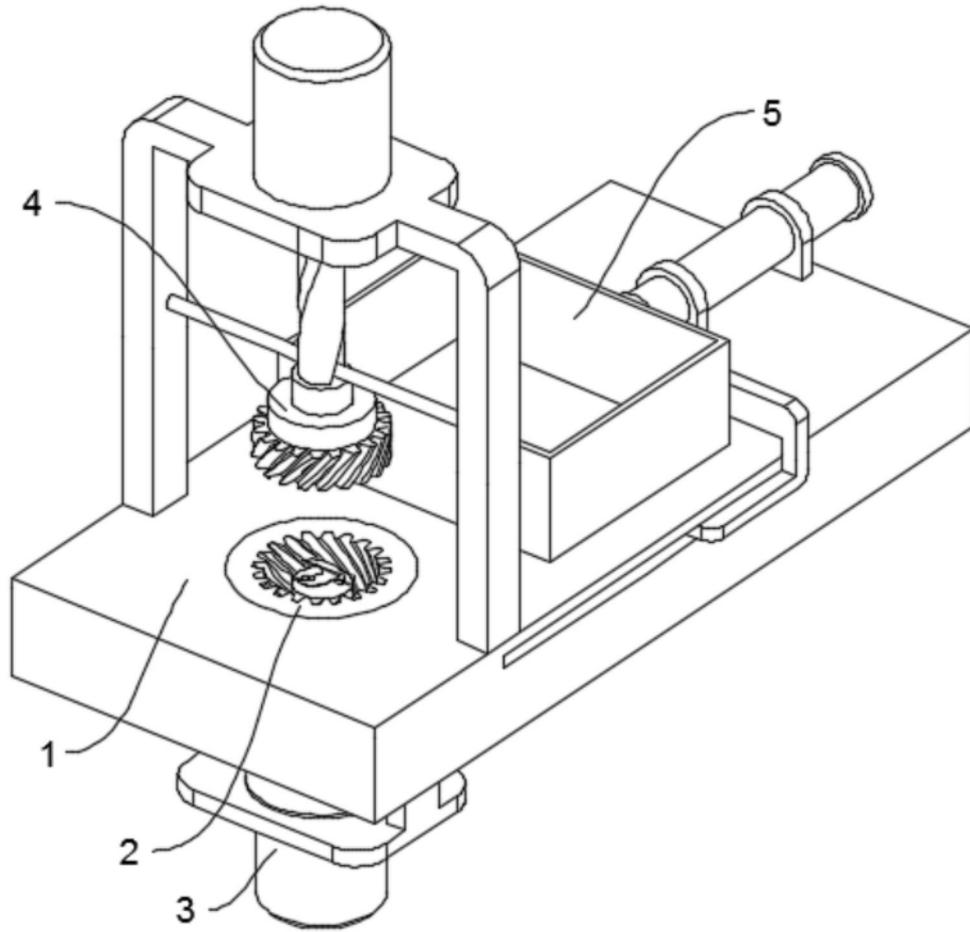


图1

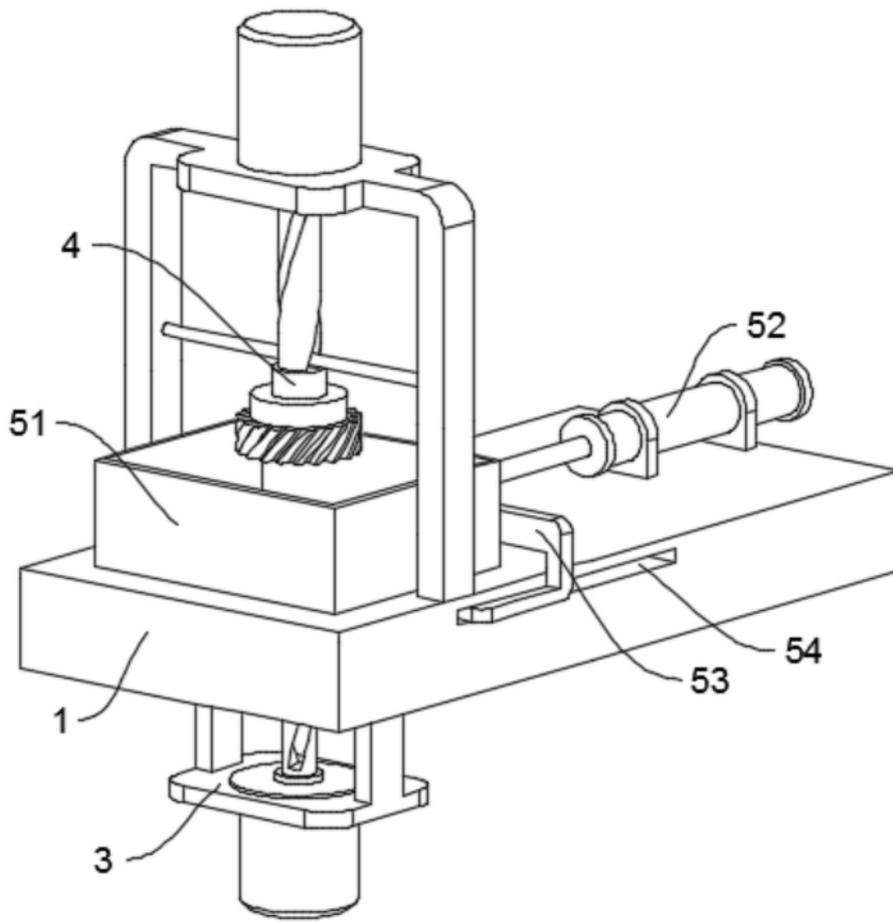


图2

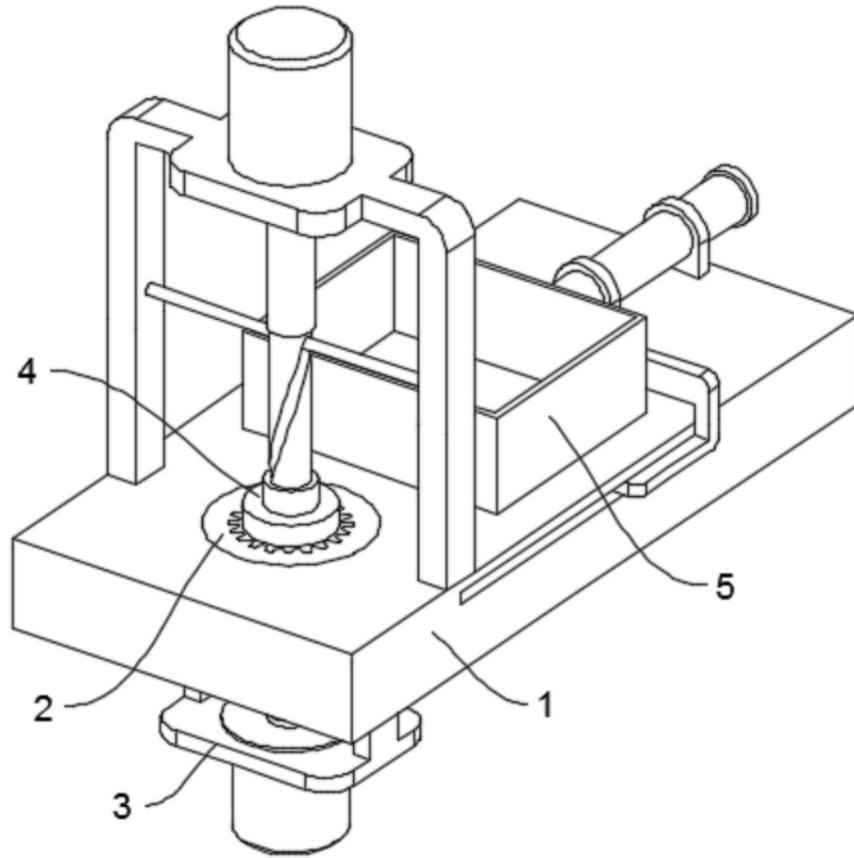


图3

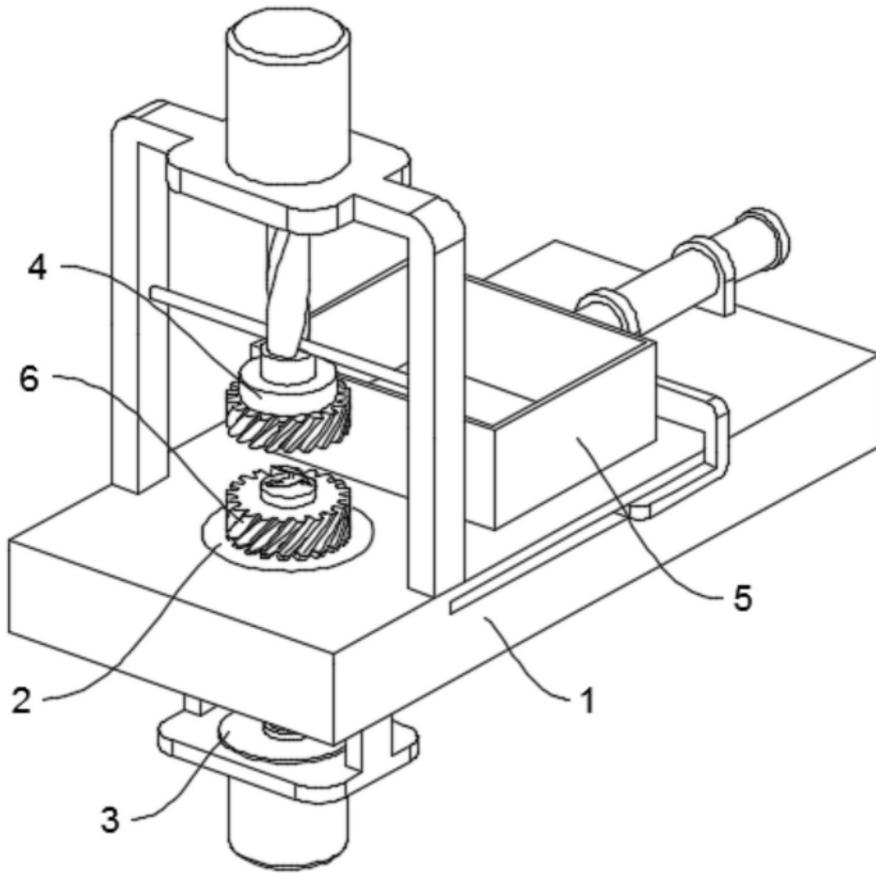


图4

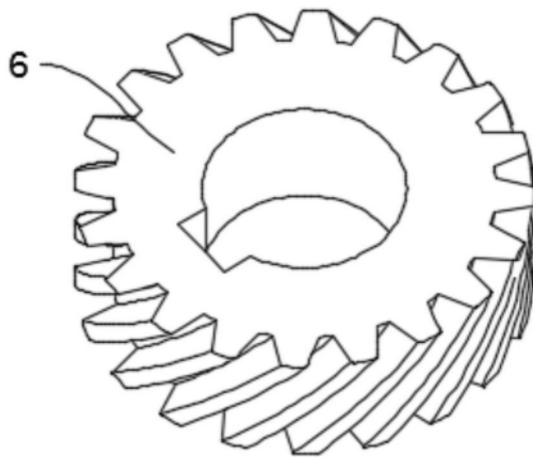


图5

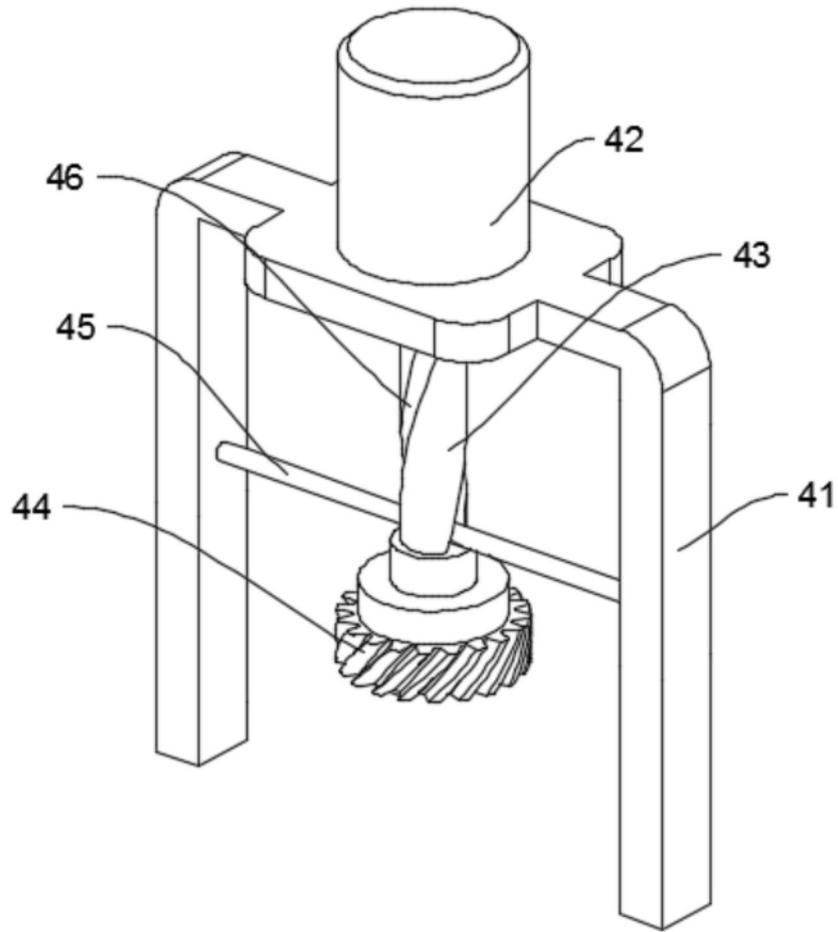


图6

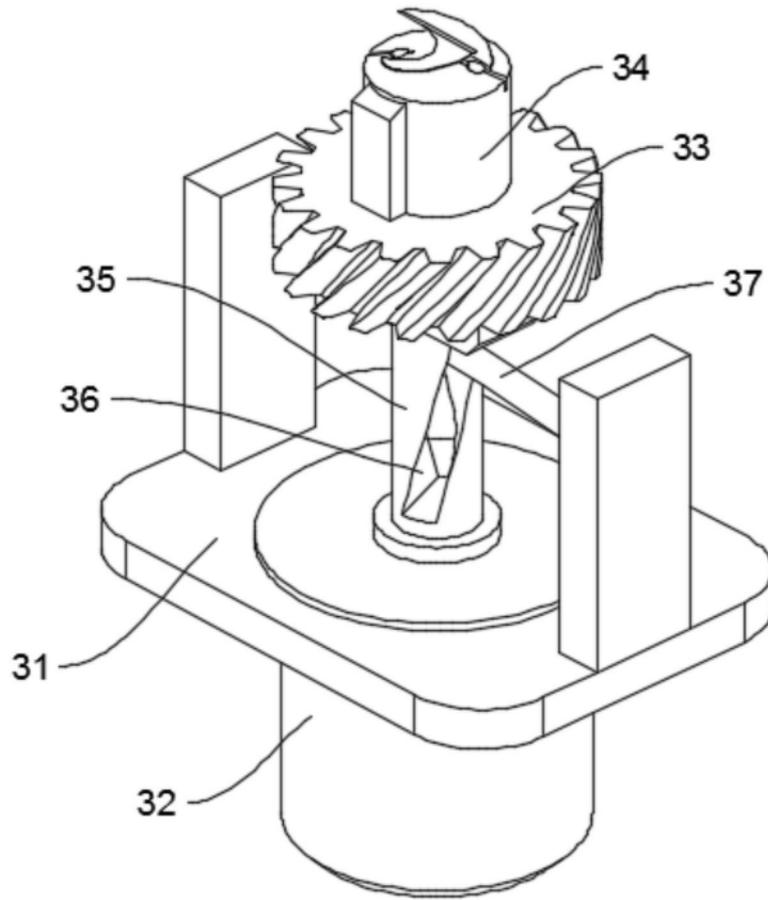


图7

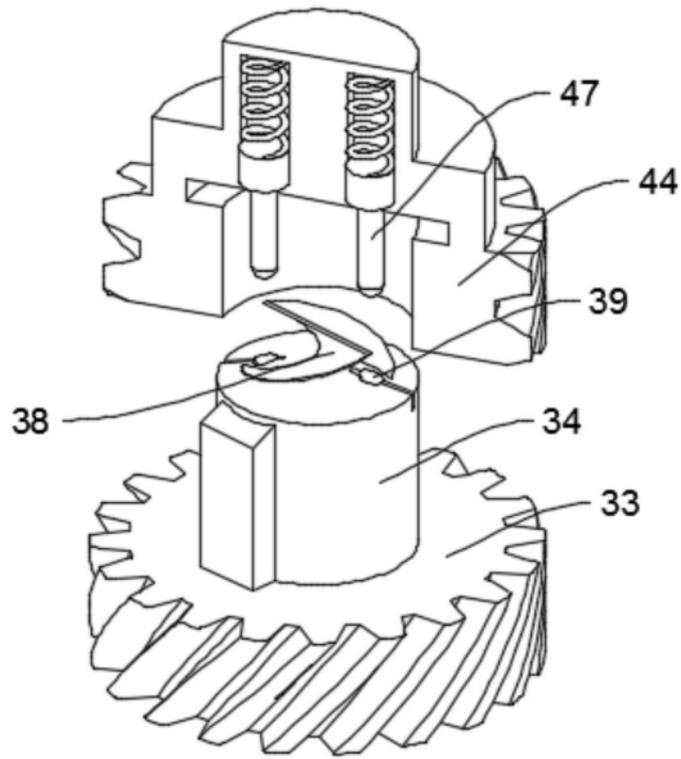


图8

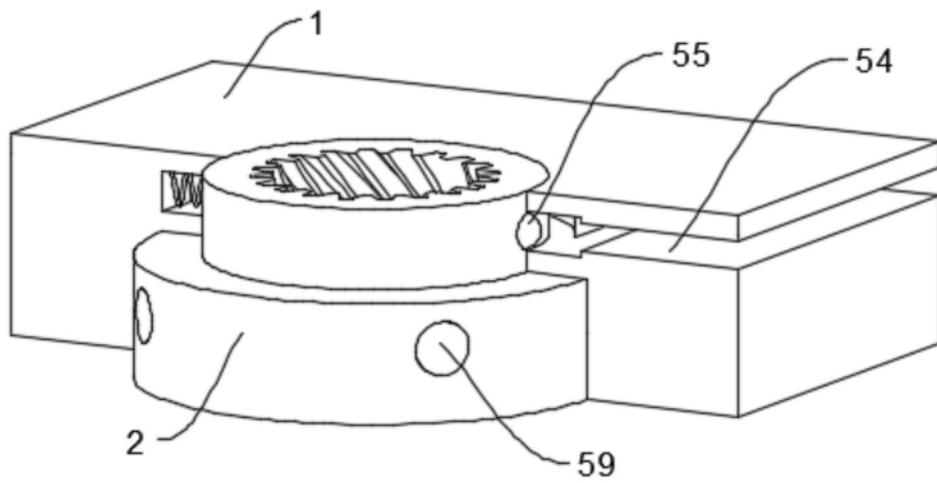


图9

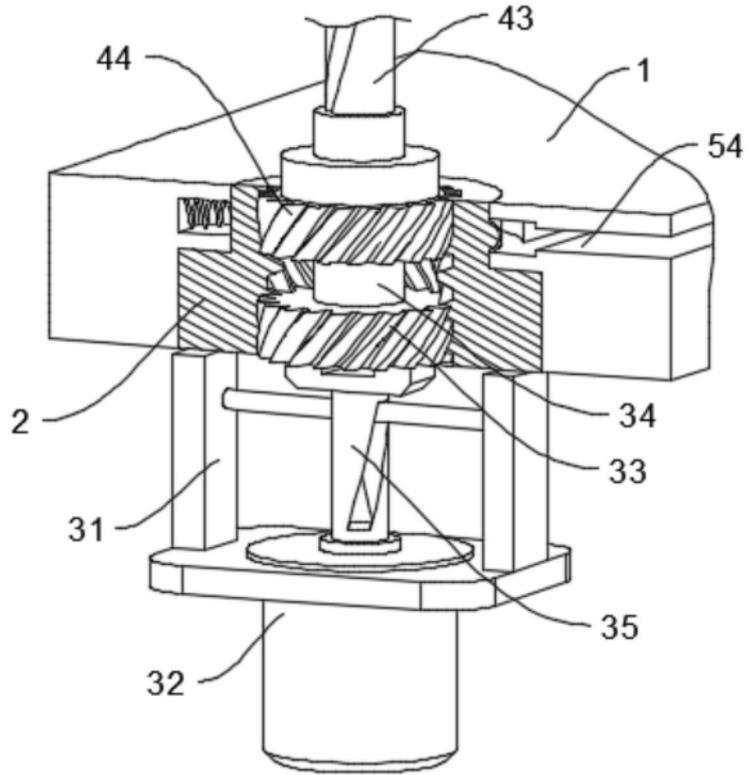


图10

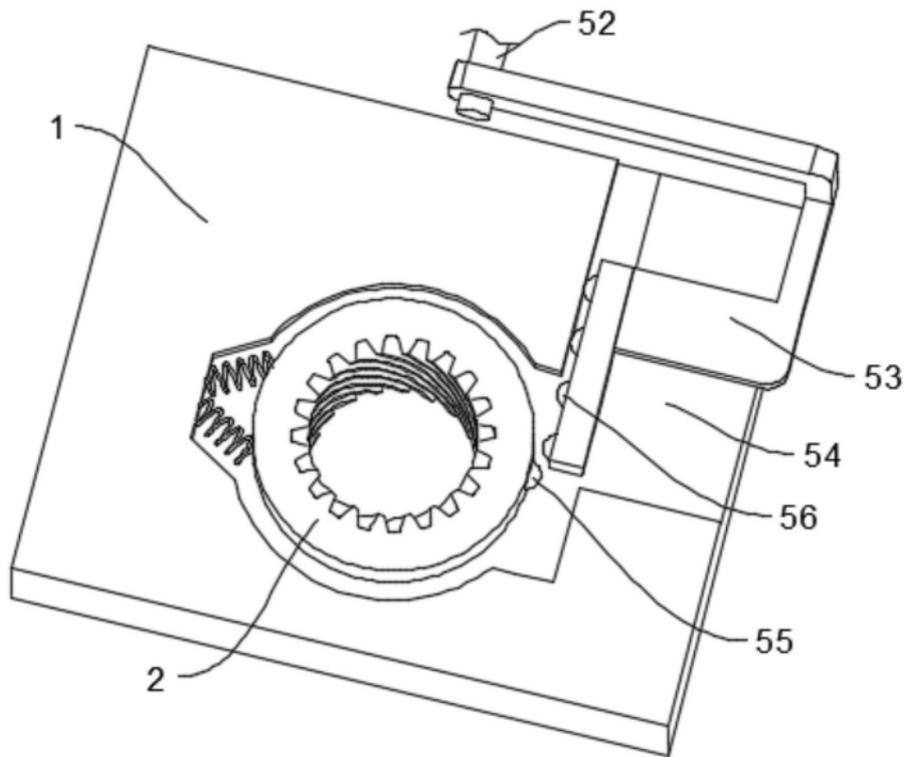


图11

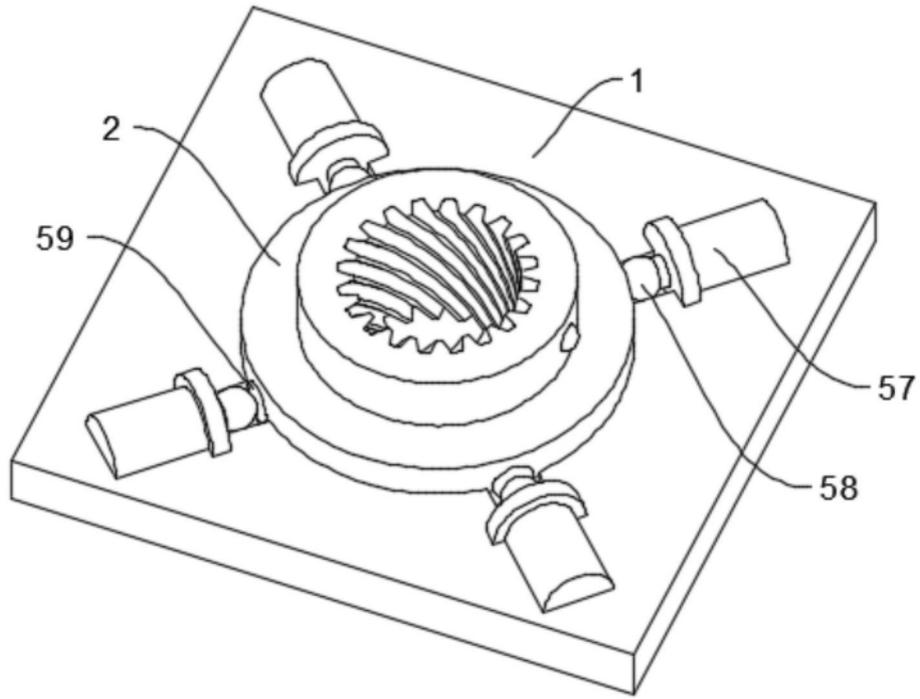


图12