



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114042915 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202111385723.4

(22) 申请日 2021.11.22

(71) 申请人 株洲钻石切削刀具股份有限公司
地址 412007 湖南省株洲市天元区黄河南路

(72) 发明人 赵丽丽 张严 吕长江 崔宝宝
吕天宝

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通合伙) 43008

代理人 戴玲

(51) Int. Cl.

B22F 3/03 (2006.01)

B22F 3/02 (2006.01)

B22F 5/10 (2006.01)

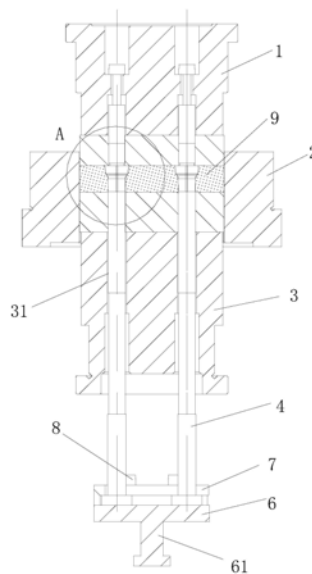
权利要求书2页 说明书6页 附图14页

(54) 发明名称

非圆孔合金刀片的成型装置及成型方法

(57) 摘要

本发明公开了一种非圆孔合金刀片的成型装置及成型方法,装置包括上冲头、孔成型凸台、模体、下冲头和圆芯杆,孔成型凸台固定于上冲头的底部,模体内设有模腔孔,上冲头和下冲头可在模腔孔内升降,下冲头设有圆芯孔,圆芯杆可在圆芯孔内升降,圆芯杆为气动升降以使圆芯杆可在孔成型凸台的推动下被迫下降,孔成型凸台为非圆凸台,孔成型凸台的最大直径小于圆芯杆的直径。方法包括填粉、压制、脱模。本发明的圆芯杆受到孔成型凸台的推动而被动向下运动,确保圆芯杆与孔成型凸台接触不会分离;压制设定位置时圆芯杆的顶面凸出于下冲头的顶面,孔成型凸台不需要进入下冲头的圆芯孔内,使得圆芯杆可以为标准圆杆而不需要设置成与非圆孔配合的非圆杆。



1. 一种非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,包括上冲头(1)、孔成型凸台(5)、模体(2)、下冲头(3)和圆芯杆(4),所述孔成型凸台(5)固定于上冲头(1)的底部,所述模体(2)内设有模腔孔(21),所述上冲头(1)和下冲头(3)可在模腔孔(21)内升降,所述下冲头(3)设有圆芯孔(31),所述圆芯杆(4)可在圆芯孔(31)内升降,所述圆芯杆(4)为气动升降以使圆芯杆(4)可在孔成型凸台(5)的推动下被迫下降,所述孔成型凸台(5)为非圆凸台,所述孔成型凸台(5)的最大直径d小于圆芯杆(4)的直径D。

2. 根据权利要求1所述的非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,所述孔成型凸台(5)设置多个,各孔成型凸台(5)均固定在上冲头(1)的底部,所述圆芯杆(4)对应设置多个。

3. 根据权利要求2所述的非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,所述成型装置还包括底座(6)和盖板(7),每个圆芯杆(4)的底部设有限位凸台(41),所述盖板(7)上设有可供各圆芯杆(4)穿过的开口槽(71),所述底座(6)位于限位凸台(41)下方,所述盖板(7)盖设于限位凸台(41)上,并与底座(6)锁紧连接,所述底座(6)设有与机床夹具连接的圆柱柄(61)。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,所述孔成型凸台(5)与上冲头(1)可拆卸的连接。

5. 根据权利要求4所述的非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,所述孔成型凸台(5)与上冲头(1)通过螺钉(8)连接,所述上冲头(1)内设有阶梯安装孔,所述阶梯安装孔包括从上至下设置的第一安装孔(111)和第二安装孔(112),第一安装孔(111)与第二安装孔(112)之间设有限位台阶面一(113),所述孔成型凸台(5)具有连接柄(53),所述连接柄(53)位于第二安装孔(112)内,所述螺钉(8)的头部位于第一安装孔(111)内且尾部与连接柄(53)螺纹连接,所述限位台阶面一(113)对螺钉(8)的头部进行限位。

6. 根据权利要求4所述的非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,所述孔成型凸台(5)的圆周表面具有找正直面(501);所述孔成型凸台(5)成型的非圆孔(91)为非圆沉孔,所述孔成型凸台(5)包括孔身成型部(51)和沉台成型部(52)。

7. 根据权利要求1至4任意一项所述的非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,所述圆芯孔(31)包括上芯孔(311)和下芯孔(312),所述上芯孔(311)和下芯孔(312)均为圆孔,所述下芯孔(312)的孔径大于上芯孔(311)的孔径。

8. 根据权利要求7所述的非圆孔合金刀片的成型装置,其特征在于,所述上芯孔(311)与圆芯杆(4)之间的单边间隙为W1, $W1=0.005\text{mm}; 0.1\text{mm}\leq D-d\leq 0.2\text{mm}$ 。

9. 一种基于权利要求1至8任意一项所述的非圆孔合金刀片的成型装置的成型方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、填料:上冲头(1)上行离开模体(2),下冲头(3)上行至模体(2)的模腔孔(21)中,圆芯杆(4)沿着下冲头(3)的圆芯孔(31)上行至模腔孔(21)中,并使得圆芯杆(4)的顶面并低于模体(2)的顶面,此时,下冲头(3)的顶面、模腔孔(21)的侧面、圆芯杆(4)圆表面之间形成粉末填充腔(100),对粉末填充腔(100)进行粉末填充;

S2、压制:模体(2)保持固定,上冲头(1)下行、下冲头(3)上行共同压制粉末,上冲头(1)在下行运动时孔成型凸台(5)与圆芯杆(4)接触,圆芯杆(4)受到孔成型凸台(5)的推动而被动向下运动,当圆芯杆(4)的顶面凸出于下冲头(3)的顶面距离L时,达到压制设定位置,上冲头(1)和下冲头(3)之间的粉末挤压形成合金压坯(9);

S3、脱模:上冲头(1)、合金压坯(9)和下冲头(3)同步上行,直至合金压坯(9)脱离模腔

孔(21)中,上冲头(1)继续上行离开合金压坯(9),取出合金压坯(9)。

10. 根据权利要求9所述的成型方法,其特征在于:步骤S2中, $0.1\text{mm} \leq L \leq 0.2\text{mm}$,上冲头(1)与模腔孔(21)的配合间隙设为 W_2 , $0.005\text{mm} \leq W_2 \leq 0.025\text{mm}$,下冲头(3)与模腔孔(21)的配合间隙设为 W_3 , $0.005\text{mm} \leq W_3 \leq 0.015\text{mm}$ 。

非圆孔合金刀片的成型装置及成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及粉末冶金成型,尤其涉及一种非圆孔合金刀片的成型装置及成型方法。

背景技术

[0002] 粉末冶金技术中,粉末成型工艺是合金刀片生产中最重要的一個工序。而普通合金刀片一般仅包含一个螺钉装夹定位孔,且螺钉装夹定位孔为圆孔,但有一种细长型大尺寸刀片为保证定位稳定可靠,采用的是双螺钉装夹定位孔,且螺钉定位孔为椭圆孔,这种孔型能够实现可靠的装夹,有效提高刀具的使用寿命。一般情况下单圆孔合金刀片成型采用由模体、上下冲头以及圆芯杆组成的模具装置,其中上冲头包含内冲头;成型周期开始阶段,模体静止不动,圆芯杆进入模腔孔与模体顶面平齐,粉末开始填充,上冲头及连接的内冲头向下运动,同时内冲头推动芯杆使芯杆进入下冲头孔内,下冲头向上运动达到压制位置,完成压坯成形。因该类型模具装置仅包含一个内冲头和芯杆且结构均为圆形,因此仅能成型单圆孔刀片。

[0003] 首先,若成型双椭圆孔,其模具装置需采用双椭圆内冲头,那么下冲头通过孔与芯杆要保证配合间隙的同时椭圆内冲头与下冲头通过孔也要保证配合间隙,这样才能使刀片装夹孔型处毛刺较小以及填料时粉末不下漏;所以相应的下冲头通过孔与芯杆必须为椭圆形,保证与椭圆内冲头孔型形状一致,但此种方法存在主要问题是普通外圆磨削工艺无法加工制作椭圆形芯杆,曲线磨削制造成本高、制造难度大、制作精度低,另外下冲头椭圆形通过孔制作工艺复杂、制造成本高;重点是椭圆形芯杆在模具装置装夹调整时,无法实现在下冲头通过孔内准确定位方向,致使产品质量和模具寿命都无法保证。其次,若成型双孔刀片需要双内冲头与双芯杆,但由于芯杆尾部结构与机床连接座夹具装置相连,因此双芯杆结构不能满足直接与机床连接座夹具装置相连的条件,需要设计转换结构装置来解决该问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种结构简单、操作方便、能够提高使用寿命、能够保证产品质量以及能够成型具有复杂孔形的非圆孔合金刀片的成型装置及成型方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种非圆孔合金刀片的成型装置,包括上冲头、孔成型凸台、模体、下冲头和圆芯杆,所述孔成型凸台固定于上冲头的底部,所述模体内设有模腔孔,所述上冲头和下冲头可在模腔孔内升降,所述下冲头设有圆芯孔,所述圆芯杆可在圆芯孔内升降,所述圆芯杆为气动升降以使圆芯杆可在孔成型凸台的推动下被迫下降,所述孔成型凸台为非圆凸台,所述孔成型凸台的最大直径 d 小于圆芯杆的直径 D 。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进,所述孔成型凸台设置多个,各孔成型凸台均固

定在上冲头的底部,所述圆芯杆对应设置多个。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进,所述成型装置还包括底座和盖板,每个圆芯杆的底部设有限位凸台,所述盖板上设有可供各圆芯杆穿过的开口槽,所述底座位于限位凸台下方,所述盖板盖设于限位凸台上,并与底座锁紧连接,所述底座设有与机床夹具连接的圆柱柄。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进,所述孔成型凸台与上冲头可拆卸的连接。

[0010] 作为上述技术方案的进一步改进,所述孔成型凸台与上冲头通过螺钉连接,所述上冲头内设有阶梯安装孔,所述阶梯安装孔包括从上至下设置的第一安装孔和第二安装孔,第一安装孔与第二安装孔之间设有限位台阶面一,所述沉孔成型凸台具有连接柄,所述连接柄位于第二安装孔内,所述螺钉的头部位于第一安装孔内且尾部与连接柄螺纹连接,所述限位台阶面对螺钉的头部进行限位。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进,所述孔成型凸台的圆周表面具有找正直面;所述孔成型凸台成型的非圆孔为非圆沉孔,所述孔成型凸台包括孔身成型部和沉台成型部。

[0012] 作为上述技术方案的进一步改进,所述圆芯孔包括上芯孔和下芯孔,所述上芯孔和下芯孔均为圆孔,所述下芯孔的孔径大于上芯孔的孔径。

[0013] 作为上述技术方案的进一步改进,所述上芯孔与圆芯杆之间的单边间隙为 $W1$, $W1=0.005\text{mm}$; $0.1\text{mm}\leq D-d\leq 0.2\text{mm}$ 。

[0014] 一种基于上述的非圆孔合金刀片的成型装置的成型方法,包括以下步骤:

[0015] S1、填料:上冲头上行离开模体,下冲头上行至模体的模腔孔中,圆芯杆沿着下冲头的圆芯孔上行至模腔孔中,并使得圆芯杆的顶面并低于模体的顶面,此时,下冲头的顶面、模腔孔的侧面、圆芯杆圆表面之间形成粉末填充腔,对粉末填充腔进行粉末填充;

[0016] S2、压制:模体保持固定,上冲头下行、下冲头上行共同压制粉末,上冲头在下行运动时孔成型凸台与圆芯杆接触,圆芯杆受到孔成型凸台的推动而被动向下运动,当圆芯杆的顶面凸出于下冲头的顶面距离 L 时,达到压制设定位置,上冲头和下冲头之间的粉末挤压形成合金压坯;

[0017] S3、脱模:上冲头、合金压坯和下冲头同步上行,直至合金压坯脱离模腔孔中,上冲头继续上行离开合金压坯,取出合金压坯。

[0018] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0019] 步骤S2中, $0.1\text{mm}\leq L\leq 0.2\text{mm}$,上冲头与模腔孔的配合间隙设为 $W2$, $0.005\text{mm}\leq W2\leq 0.025\text{mm}$,下冲头与模腔孔的配合间隙设为 $W3$, $0.005\text{mm}\leq W3\leq 0.015\text{mm}$ 。

[0020] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0021] (1) 本发明的非圆孔合金刀片的成型装置,在上冲头和下冲头相向运动到达压制的设定位置时,孔成型凸台和圆芯杆贴合,用于成型合金刀片非圆孔;圆芯杆在成型时顶面距离下冲头顶面距离 L ,保证在非圆孔成型时粉末被完全压实;若圆芯杆在成型时顶面低于下冲头的顶面,粉末就会沿着孔成型凸台侧壁进入到圆芯孔,导致模具卡模无法运动,由于圆芯杆直径大于孔成型凸台最大外径,保证了粉末不会漏至下冲头圆芯孔中,解决了孔成型凸台与圆芯杆配合的问题,这样圆芯杆可以做到是圆形不必做成与非圆孔匹配的非圆形,采用圆芯杆也能够成型非圆孔;由于圆芯孔与圆芯杆适配,能够防止在冲压的过程,粉末从圆芯杆与下冲头圆芯孔之间的间隙喷出,当上冲头在模腔孔中下移的过程中,圆芯杆

与孔成型凸台配合,圆芯杆对上冲头具有导向作用,能够防止上冲头在下压运动过程发生偏心,从而能够搞高使用寿命,并能能够保证产品质量;该成型装置结构简单、操作方便、能够提高使用寿命、能够保证产品质量以及能够成型具有复杂孔形的合金刀片。

[0022] (2) 本发明的非圆孔合金刀片的成型装置的成型方法,核心在于,第一、圆芯杆受到孔成型凸台的推动而被动向下运动,确保圆芯杆与孔成型凸台始终接触不会分离,这样才能成型出完整的非圆孔;第二、当圆芯杆的顶面凸出于下冲头的顶面距离L时,达到压制设定位置,即孔成型凸台压制时不需要进入下冲头的圆芯孔内,确保粉末不会进入圆芯杆与圆芯孔的间隙内,使得圆芯杆可以为标准圆杆而不需要设置成与非圆孔配合的非圆杆,大大简化了结构,减小了制作非圆杆的产生的误差。

附图说明

[0023] 图1是本发明的成型装置的结构示意图(填粉状态)。

[0024] 图2是本发明的成型装置的结构示意图(压制状态)。

[0025] 图3是图2的A处放大图。

[0026] 图4是本发明中模体的结构示意图。

[0027] 图5是本发明中上冲头的结构示意图。

[0028] 图6是本发明中孔成型凸台的结构示意图。

[0029] 图7是本发明中孔成型凸台的端面与圆芯杆的端面的位置关系投影示图。

[0030] 图8是本发明中下冲头的俯视图。

[0031] 图9是图8的B-B视图。

[0032] 图10是本发明中圆芯杆的结构示意图。

[0033] 图11是本发明中盖板的俯视图。

[0034] 图12是图11的C-C视图。

[0035] 图13是本发明中合金压坯的的结构示意图。

[0036] 图14是图13中的D-D视图。

[0037] 图中各标号表示:

[0038] 1、上冲头;11、上成型部;111、第一安装孔;112、第二安装孔;113、限位台阶面一;114、上第二安装孔;115、下第二安装孔;116、限位台阶面二;2、模体;21、模腔孔;3、下冲头;31、圆芯孔;311、上芯孔;312、下芯孔;32、避让槽;33、下成型部;4、圆芯杆;41、限位凸台;5、孔成型凸台;501、找正直面;51、孔身成型部;52、沉台成型部;53、连接柄;6、底座;61、圆柱柄;7、盖板;701、通孔;71、开口槽;72、凸台卡槽;金压坯;91、非圆孔;100、粉末填充腔。

具体实施方式

[0039] 以下结合说明书附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0040] 如图1至图14所示,本实施例的非圆孔合金刀片的成型装置,包括上冲头1、孔成型凸台5、模体2、下冲头3和圆芯杆4,孔成型凸台5固定于上冲头1的底部,模体2内设有模腔孔21,上冲头1和下冲头3可在模腔孔21内升降,下冲头3设有圆芯孔31,圆芯杆4可在圆芯孔31内升降,圆芯杆4为气动升降以使圆芯杆4可在孔成型凸台5的推动下被迫下降,孔成型凸台5为非圆凸台,孔成型凸台5的最大直径d小于圆芯杆4的直径D。

[0041] 本实施例,以成型长方体合金刀片为例,合金刀片的非圆孔91以椭圆孔为例。用于模腔孔21为与合金刀片适配的长方形孔,上冲头1的下端面和下冲头3的上端面对冲压制成合金压坯9的上下端面。孔成型凸台5与圆芯杆4配合成型椭圆孔。

[0042] 工作时,先是下冲头3上移至模腔孔21内,圆芯杆4上移伸出下冲头3位于模腔孔21内,圆芯杆4的顶面低于模腔孔21(模体2)的顶面,这样可以防止填粉时填粉装置与圆芯杆4干涉,此时,下冲头3的顶面、模腔孔21内侧壁、圆芯杆4圆周表面之间围成的空间为粉末填充腔100,并向该腔内进行填粉,填粉完毕之后,开始压制,上冲头1和下冲头3相向对冲,孔成型凸台5接触圆芯杆4并在上冲头1的推力下,孔成型凸台5迫使圆芯杆4下降(此过程为圆芯杆4被迫下降,非主动下降),圆芯杆4在圆芯孔31内下降直至圆芯杆4顶面凸出圆芯孔31一定距离或者与圆芯杆4顶面与圆芯孔31顶面平齐,此位置为压制设定位置,上冲头1和下冲头3完成粉末压制,形成合金压坯9。

[0043] 其中,孔成型凸台5的最大直径d小于圆芯杆4的直径D,如图7所示,孔成型凸台5的投影在圆芯杆4端面内,不超过圆芯杆4的端面,这样在压制过程中,粉末不会掉入圆芯杆4与圆芯孔31的间隙内。圆芯杆4为气动升降,目的为使得圆芯杆4具有一定压缩空间,进而在孔成型凸台5的推动下能够被动下降,避免圆芯杆4主动下降时速度不一致导致圆芯杆4与孔成型凸台5分离,导致粉末进入孔成型凸台5与圆芯杆4之间而无法压制出合格的非圆孔91。由于工艺的原因很难实现压制设定位置时圆芯杆4顶面与圆芯孔31顶面平齐(此为最优状态),为此,本实施例在压制设定位置时,将圆芯杆4的顶面凸出圆芯孔31的顶面一定距离L,防止孔成型凸台5进入圆芯孔31。L优选取值为 $0.1\text{mm} \leq L \leq 0.2\text{mm}$,能够防止粉末沿着孔成型凸台5侧壁进入到下冲头3的圆芯孔31中,导致模具卡模无法运动,在此前提下,圆芯杆4对非圆孔的孔型没有影响,因此圆芯杆4可以是标准的圆杆,不必是与非圆孔匹配的非圆杆。

[0044] 本发明的非圆孔合金刀片的成型装置,在上冲头1和下冲头3相向运动到达压制的设定位置时,孔成型凸台5和圆芯杆4贴合,用于成型合金刀片非圆孔。圆芯杆4在成型时顶面距离下冲头顶面距离L,保证在非圆孔成型时粉末被完全压实;若圆芯杆4在成型时顶面低于下冲头3的顶面,粉末就会沿着孔成型凸台5侧壁进入到圆芯孔31,导致模具卡模无法运动,由于圆芯杆4直径大于孔成型凸台5最大外径,保证了粉末不会漏至下冲头圆芯孔31中,解决了孔成型凸台5与圆芯杆4配合的问题,这样圆芯杆4可以做到是圆形不必做成与非圆孔匹配的非圆形,采用圆芯杆4也能够成型非圆孔;由于圆芯孔31与圆芯杆4适配,能够防止在冲压的过程,粉末从圆芯杆4与下冲头圆芯孔31之间的间隙喷出,当上冲头1在模腔孔21中下移的过程中,圆芯杆4与孔成型凸台5配合,圆芯杆4对上冲头1具有导向作用,能够防止上冲头1在下压运动过程发生偏心,从而能够搞高使用寿命,并能能够保证产品质量。

[0045] 该成型装置结构简单、操作方便、能够提高使用寿命、能够保证产品质量以及能够成型具有复杂孔形的合金刀片。

[0046] 本实施例中,上冲头1、下冲头3和圆芯杆4分别具有单独的升降驱动。其中圆芯杆4为升降气缸结构。D与d的关系满足: $0.1\text{mm} \leq D-d \leq 0.2\text{mm}$ 。

[0047] 本实施例中,进一步的,孔成型凸台5设置两个,两孔成型凸台5均固定在上冲头1的底部,圆芯杆4对应设置两个。在此基础上,成型装置还包括底座6和盖板7,每个圆芯杆4的底部设有限位凸台41,盖板7上设有可供各圆芯杆4穿过的开口槽71,底座6位于限位凸台

41下方,盖板7盖设于限位凸台41上,并与底座6锁紧连接,底座6设有与机床夹具连接的圆柱柄61。盖板7与底座6优选采用四个螺钉8锁紧。盖板7还设有凸台卡槽72,凸台卡槽72在开口槽71的下端,二者相通。开口槽71为U型槽,安装时,将圆芯杆4的限位凸台41抵在底座6上,然后将盖板7的开口槽71穿在圆芯杆4上,限位凸台41位于凸台卡槽72内,最后用螺钉8将盖板7与底座6锁紧,盖板7设有可供螺钉穿过的通孔701,底座设有与螺钉配合的螺纹孔。双圆芯杆通过盖板7与底座6相连接,其中底座6尾部设有与机床连接座夹具装置相连的圆柱柄61,从而解决了多芯杆与机床夹具连接的问题。盖板与底座的设计使双圆芯杆成为一个组件,能够实现同步运动。凸台卡槽72的深度为H2,限位凸台41的厚度为H1,满足关系 $H2 > H1$,优选为 $0.01\text{mm} \leq H2 - H1 \leq 0.1\text{mm}$ 。下冲头3的底部设有避让盖板7的避让槽32。

[0048] 本实施例中,孔成型凸台5与上冲头1可拆卸的连接。具体的,孔成型凸台5与上冲头1通过螺钉8连接,上冲头1内设有阶梯安装孔,阶梯安装孔包括从上至下设置的第一安装孔111和第二安装孔112。第一安装孔111与第二安装孔112之间设有限位台阶面一113,孔成型凸台5具有连接柄53,连接柄53位于第二安装孔112内,螺钉8的头部位于第一安装孔111内且尾部与连接柄53螺纹连接。其中,第二安装孔112分为上第二安装孔114和下第二安装孔115,上第二安装孔114和下第二安装孔115之间设有限位台阶面二116,螺钉8的中间部分位于上第二安装孔114内,连接柄53位于下第二安装孔115。限位台阶面一113对螺钉8的头部进行限位,即螺钉8的头部抵靠在限位台阶面一113上。

[0049] 该结构通过螺钉8和连接柄53实现孔成型凸台5与上冲头1紧固连接,将上冲头1与孔成型凸台5做成分体式,二者均是独立加工,加工完成后再进行装配,加工效率高、成本低,可以通过更换孔成型凸台5压制出不同的沉孔,(现有技术中为一体成型结构,成型工艺复杂,不可通用)。

[0050] 本实施例中,孔成型凸台5成型的非圆孔91为非圆沉孔,孔成型凸台5包括孔身成型部51和沉台成型部52。

[0051] 本实施例中,孔成型凸台5的圆周表面具有找正直面501。找正直面501的长度为L1,L1优选为1mm。由于成型的非圆孔为椭圆孔,且孔成型凸台5与上冲头1是分体式的,这样在安装孔成型凸台5时,存在孔成型凸台5在上冲头1内(下第二安装孔115)内摆放的角度难以确定的问题,为此,通过在孔成型凸台5的表面设置找正直面501,该面为竖直的平面,在安装时旋转孔成型凸台5,通过找正仪检测找正直面501,当检测到找正直面501与模腔孔21的长边(或下冲头3的长边也即合金压坯9的长边)平行时,表明孔成型凸台5位置确定,最后拧紧其上方的螺钉8即可。找正直面501的设置,便于孔成型凸台5与上冲头1配合孔装配时找正方向,实现快速精准定位。

[0052] 本实施例中,圆芯孔31包括上芯孔311和下芯孔312,上芯孔311和下芯孔312均为圆孔,下芯孔312的孔径d1大于上芯孔311的孔径d2,便于圆芯孔31进入下芯孔312内。上芯孔311与圆芯杆4之间的单边间隙为W1, $W1 = 0.005\text{mm}$ 。上冲头1与模腔孔21的配合间隙设为W2, $0.005\text{mm} \leq W2 \leq 0.025\text{mm}$,下冲头3与模腔孔21的配合间隙设为W3, $0.005\text{mm} \leq W3 \leq 0.015\text{mm}$ 。略微的间隙可以使得上冲头1、下冲头3顺利在模腔孔21内移动同时不会导致漏粉。

[0053] 本实施例中,上冲头1材质为模具钢,底部的用于成型的上成型部11的材质为YG15合金,下冲头3材质为模具钢,顶部的用于成型的下成型部33材质为YG15合金。

[0054] 本实施例的非圆孔合金刀片的成型装置的成型方法,包括以下步骤:

[0055] S1、填料:上冲头1上行离开模体2,下冲头3上行至模体2的模腔孔21中,圆芯杆4沿着下冲头3的圆芯孔31上行至模腔孔21中,并使得圆芯杆4的顶面并低于模体2的顶面,此时,下冲头3的顶面、模腔孔21的侧面、圆芯杆4圆表面之间形成粉末填充腔100,对粉末填充腔100进行粉末填充;

[0056] S2、压制:模体2保持固定,上冲头1下行、下冲头3上行共同压制粉末,上冲头1在下行运动时孔成型凸台5与圆芯杆4接触,圆芯杆4受到孔成型凸台5的推动而被动向下运动,当圆芯杆4的顶面凸出于下冲头3的顶面距离L时,达到压制设定位置,上冲头1和下冲头3之间的粉末挤压形成合金压坯9;

[0057] S3、脱模:上冲头1、合金压坯9和下冲头3同步上行,直至合金压坯9脱离模腔孔21中,上冲头1继续上行离开合金压坯9,取出合金压坯9。

[0058] 该成型方法的核心在于,第一、圆芯杆4受到孔成型凸台5的推动而被动向下运动,确保圆芯杆4与孔成型凸台5始终接触不会分离,这样才能成型出完整的非圆孔91;第二、当圆芯杆4的顶面凸出于下冲头3的顶面距离L时,达到压制设定位置,即孔成型凸台5压制时不需要进入下冲头3的圆芯孔31内,确保粉末不会进入圆芯杆4与圆芯孔31的间隙内,使得圆芯杆4可以为标准圆杆而不需要设置成与非圆孔配合的非圆杆,大大简化了结构,减小了制作非圆杆的产生的误差。

[0059] 由于圆芯杆4的顶面凸出于下冲头3的顶面距离L时,成型后的合金压坯9的非圆孔91部与底面之间具有差值L,可通过磨削掉合金压坯9底面的主体部分,使得非圆孔91的底面与合金压坯9底面平齐。

[0060] 需要说明的是,本实施例的非圆孔并非为方孔或者多边形孔,而是类似圆孔的非标准圆孔,本实施例仅以非圆孔为椭圆孔为例。除本实施例外,非圆孔还可以是其他形状的异性孔,如水滴形孔、凸轮形孔等。

[0061] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围的情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

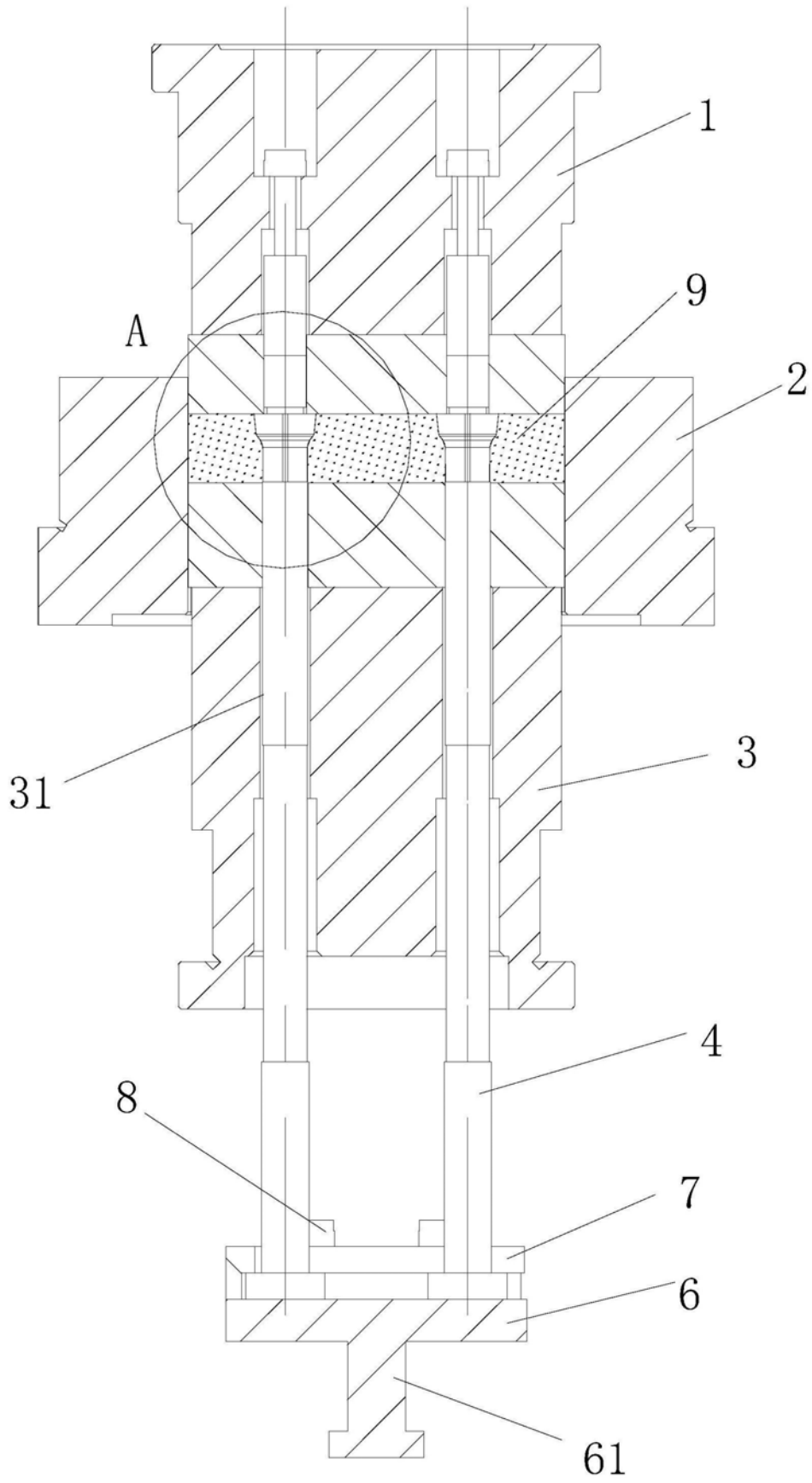


图2

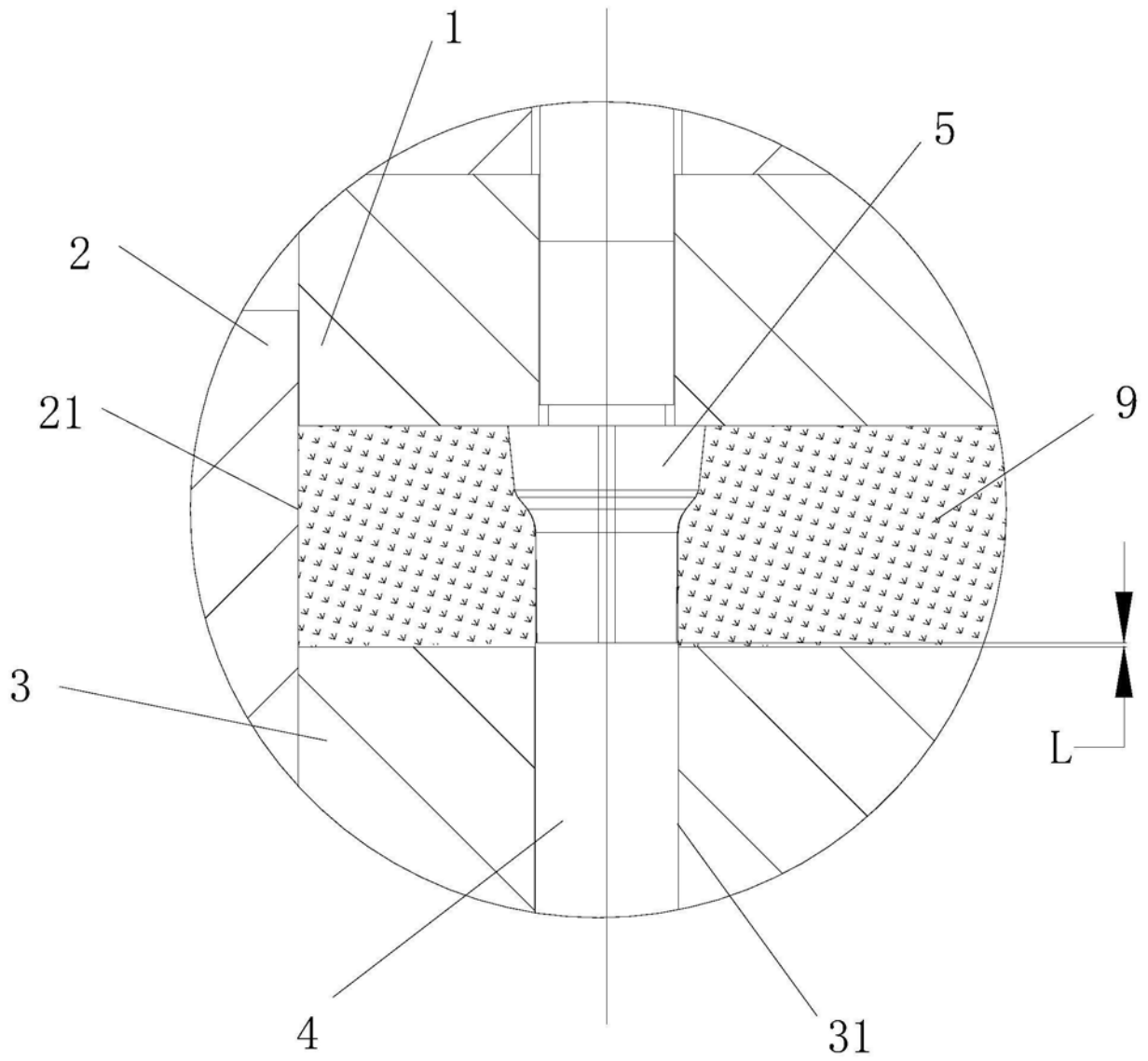


图3

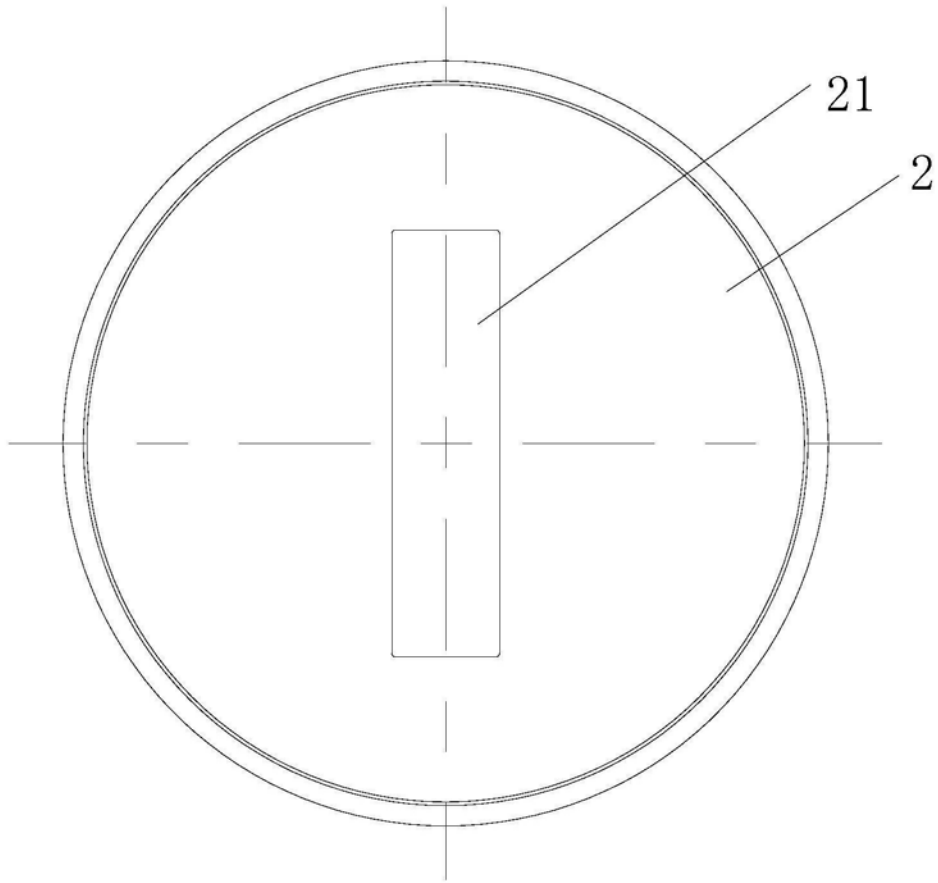


图4

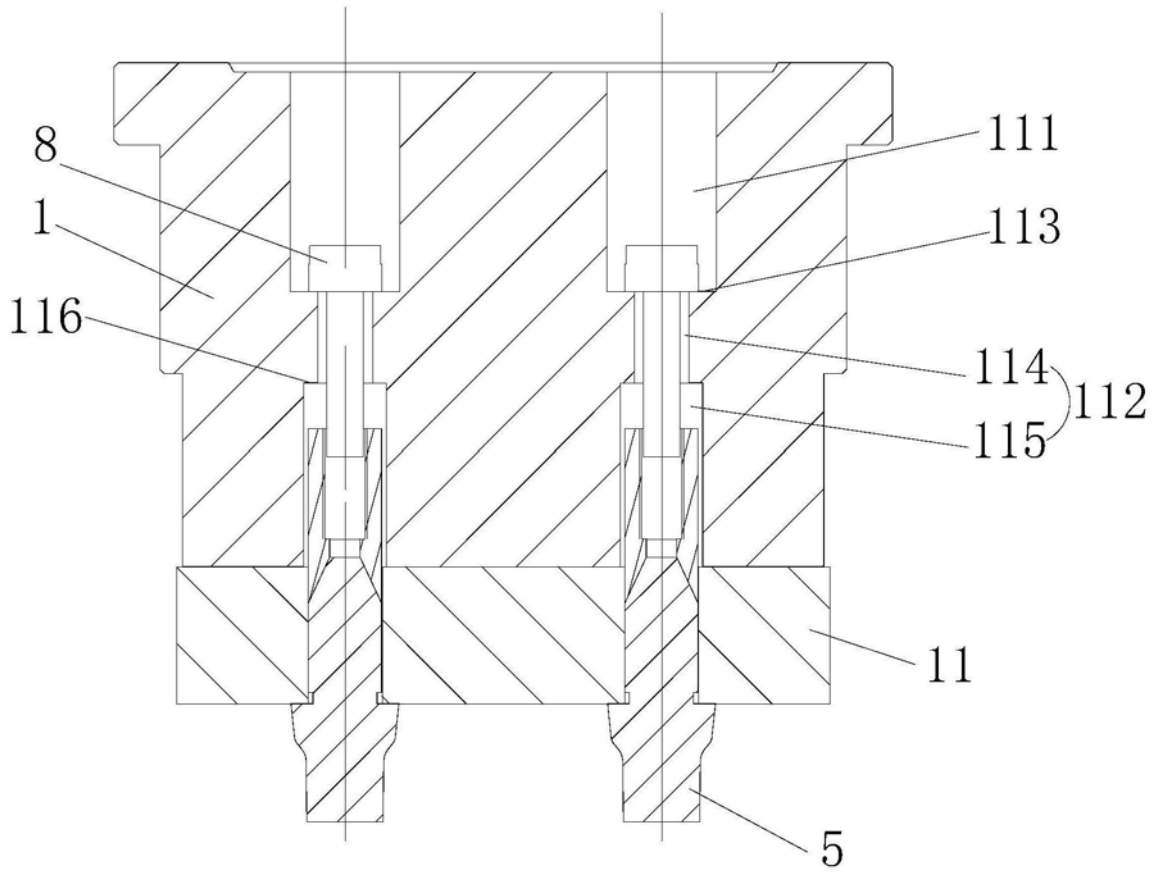


图5

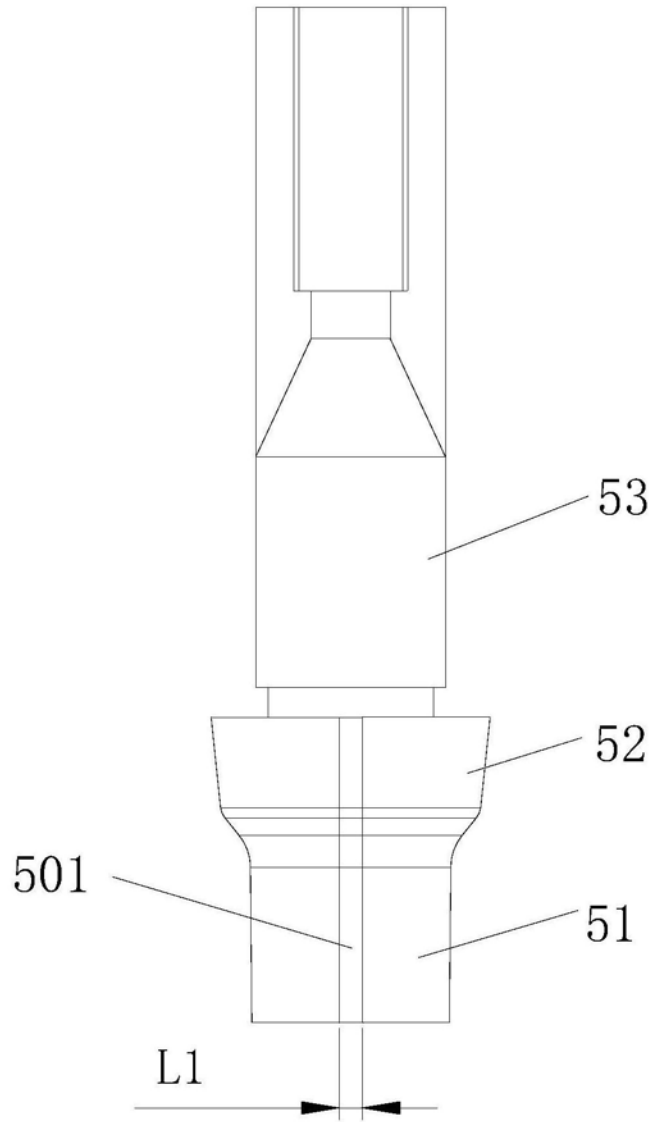


图6

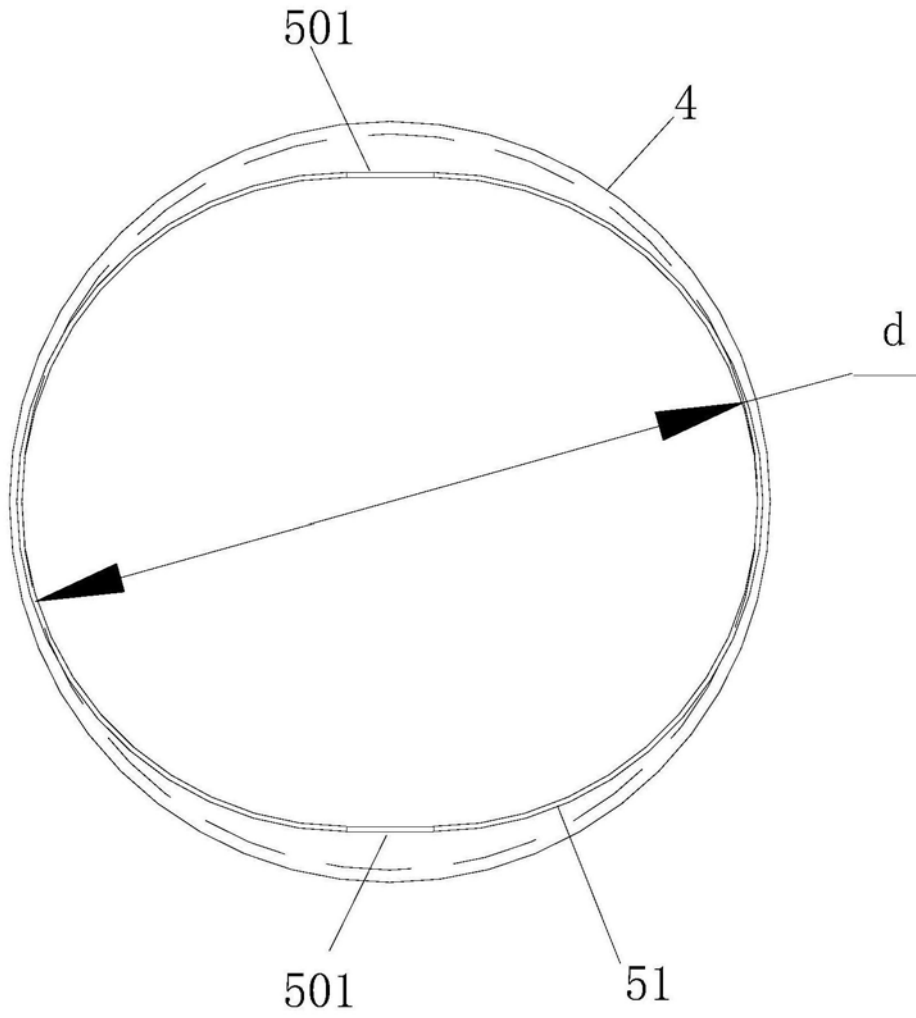


图7

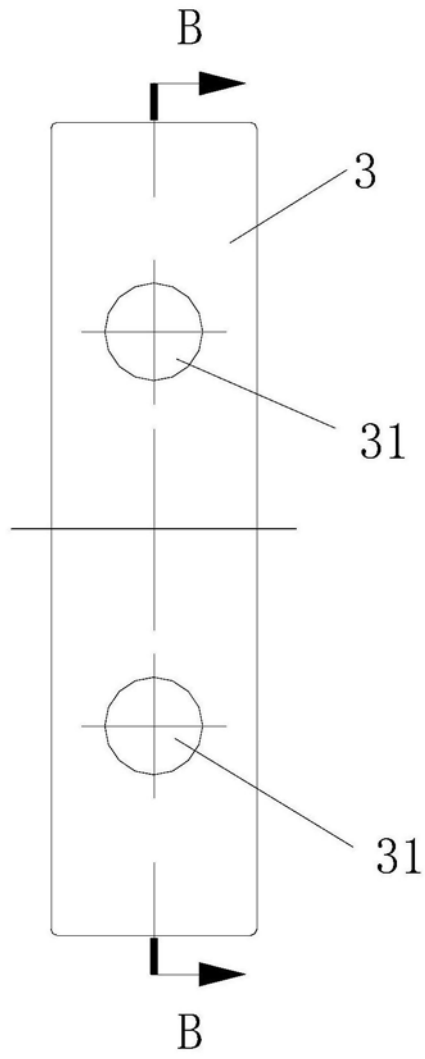


图8

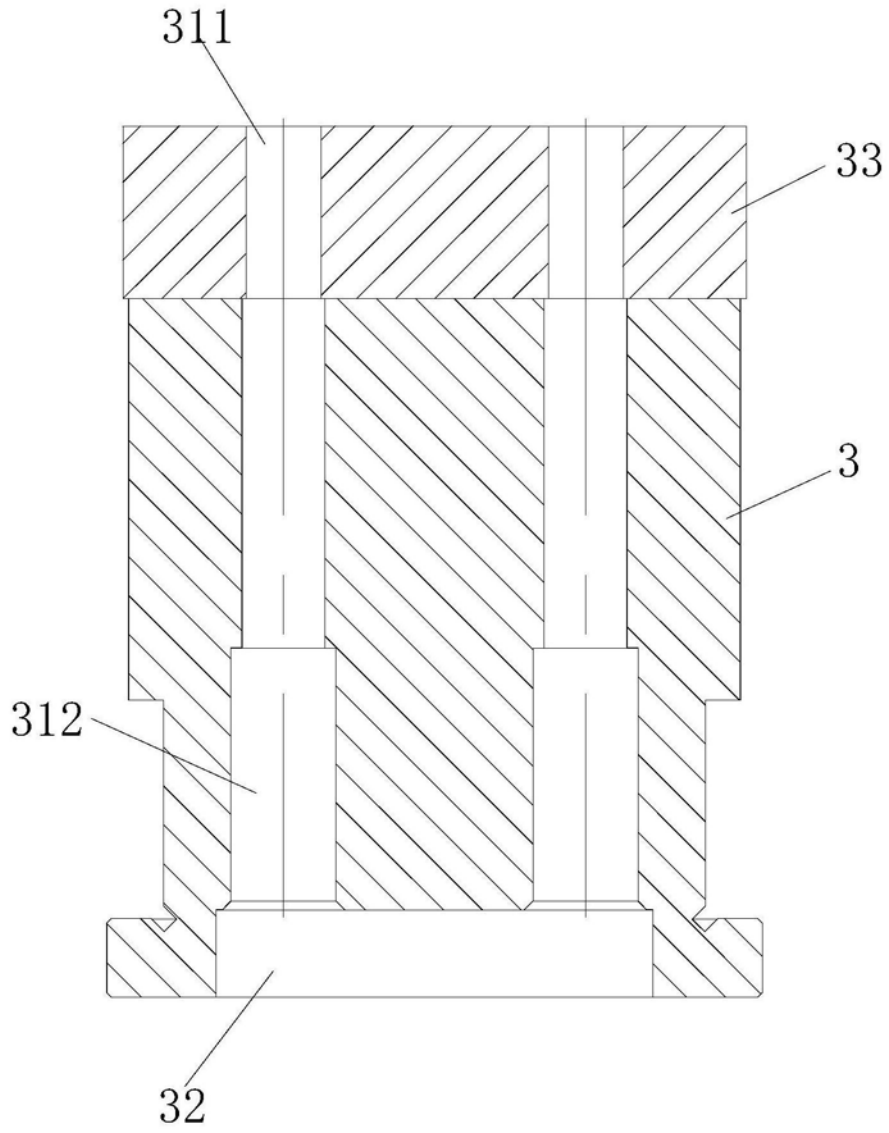


图9

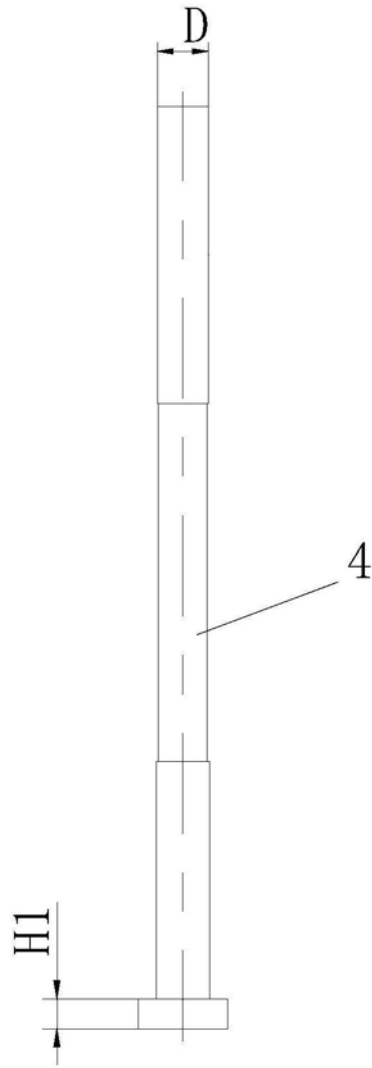


图10

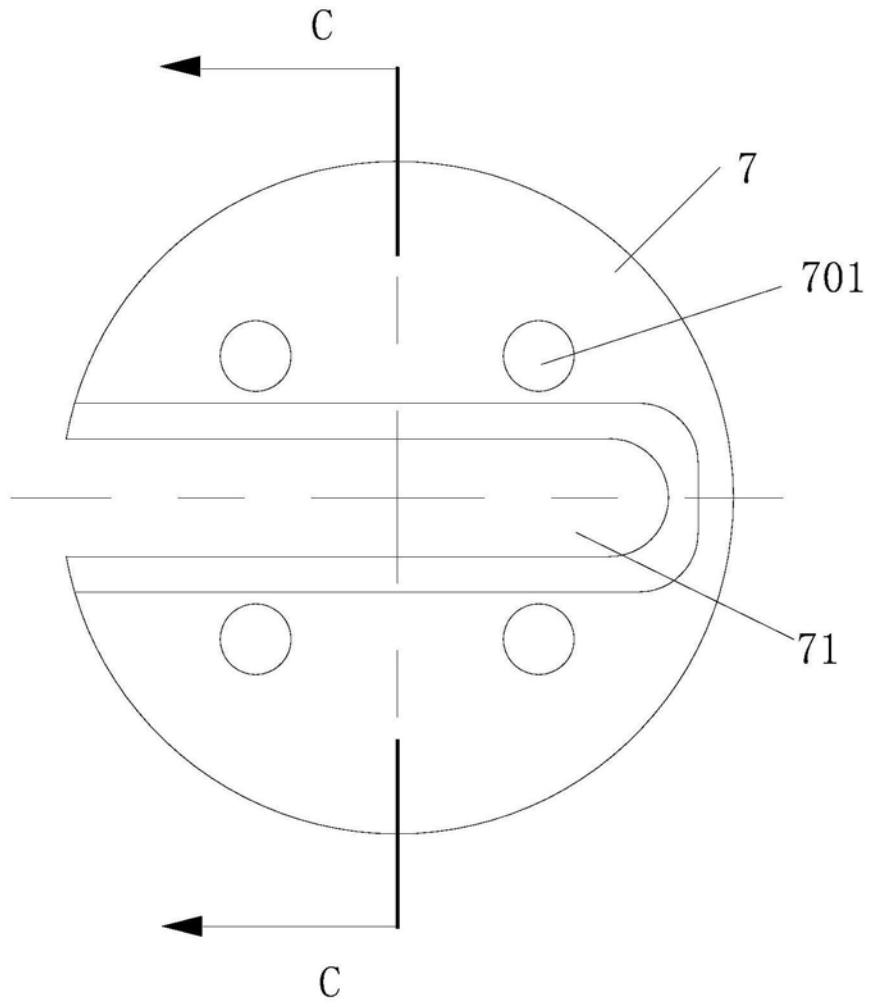


图11

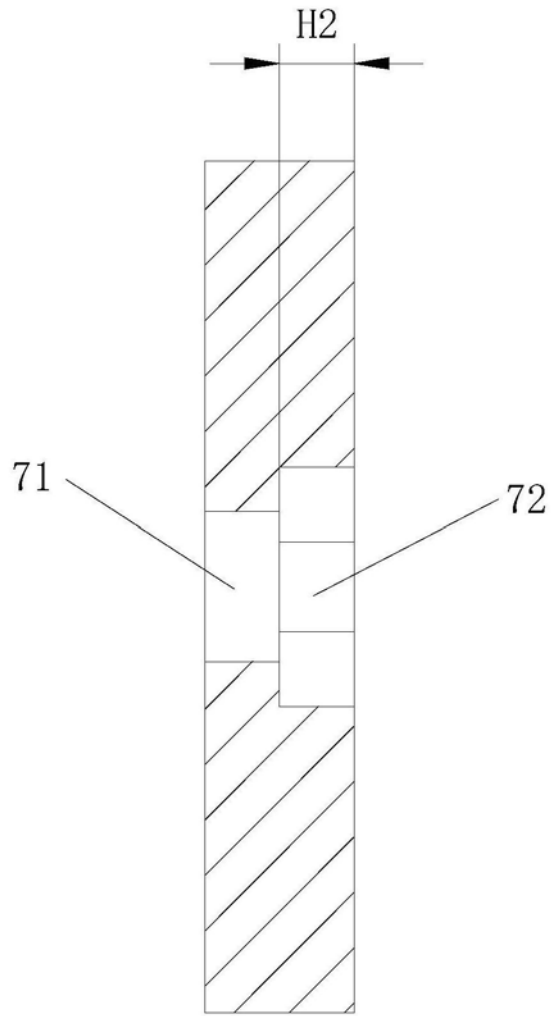


图12

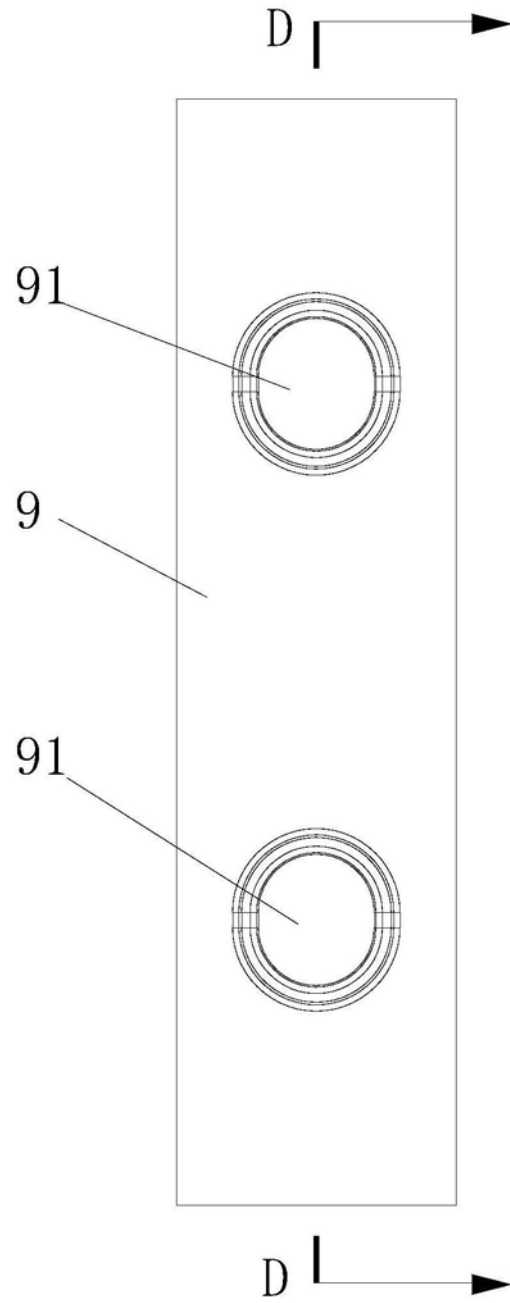


图13

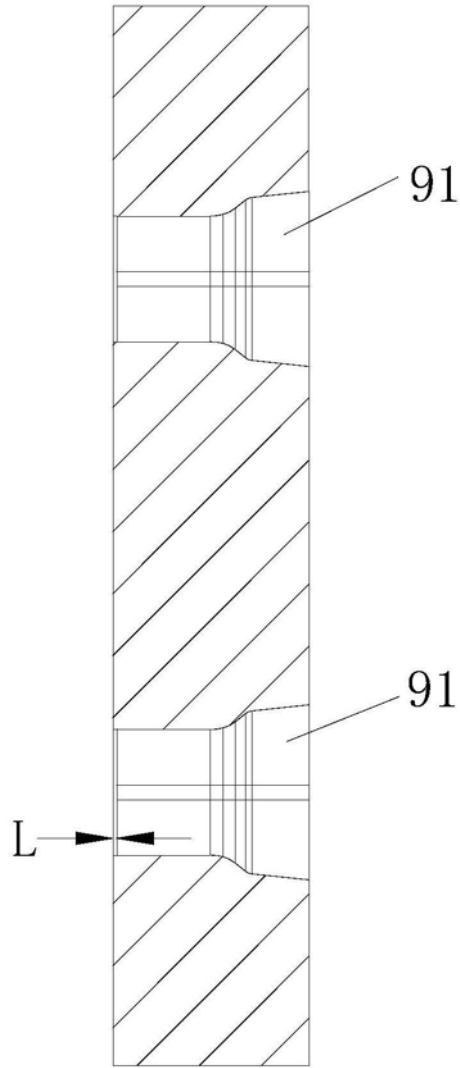


图14