



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111151820 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 202010128667.5

(22)申请日 2020.02.28

(71)申请人 苏州阿诺精密切削技术有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区科智
路9号2幢

(72)发明人 马提 高伟健 余洪 蒋长青
虞良

(74)专利代理机构 苏州国诚专利代理有限公司
32293

代理人 王丽

(51)Int.Cl.

B23D 77/14(2006.01)

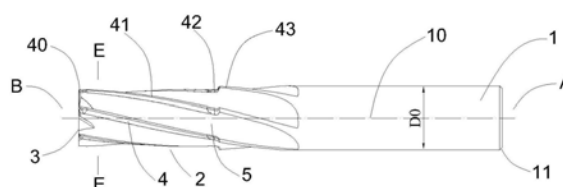
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

(54)发明名称

一种多阶梯成型铰刀

(57)摘要

本发明揭示了一种多阶梯成型铰刀,包括柄部(1)和刀体(2),所述刀体(2)包括多个端刃(3)、连接于所述端刃(3)和所述柄部(1)之间的外周刃(4)以及形成于所述外周刃(4)之间的排屑槽(5),所述外周刃(4)为右螺旋结构且设置有至少两个阶梯,所述阶梯的前角为正前角,越靠近所述柄部(1),所述阶梯的直径和前角越大。本发明的多阶梯成型铰刀中大直径阶梯采用大前角,可以保证最小直径的阶梯的前角为正前角与增强刃口的锋利度,可降低切削阻力,显著地提升了孔内壁的表面质量和粗糙度。



1. 一种多阶梯成型铰刀,包括柄部(1)和刀体(2),所述刀体(2)包括多个端刃(3)、连接于所述端刃(3)和所述柄部(1)之间的外周刃(4)以及形成于所述外周刃(4)之间的排屑槽(5),其特征在于:所述外周刃(4)为右螺旋结构且设置有至少两个阶梯,所述阶梯的前角为正前角,越靠近所述柄部(1),所述阶梯的直径和前角越大。

2. 按照权利要求1所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:自所述端刃(3)向着所述柄部(1)方向,所述多阶梯成型铰刀依次设置有第一阶梯(40)、第二阶梯(41)、第三阶梯(42)和第四阶梯(43),所述第一阶梯(40)、第二阶梯(41)、第三阶梯(42)和第四阶梯(43)的前角取值范围分别为 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 、 $4^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 、 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 和 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。

3. 按照权利要求2所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:所述第一阶梯(40)与所述第二阶梯(41)的直径之间以及所述第二阶梯(41)与第三阶梯(42)的直径之间的直径差在 $0.1\sim 0.25\text{mm}$ 之间,所述第一阶梯(40)和所述第二阶梯(41)的阶梯长在 $0.6\sim 1.5\text{mm}$ 之间。

4. 按照权利要求2所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:所述第一阶梯(40)、第二阶梯(41)和第三阶梯(42)均设置有刃带(6)、第三直后刀面(60)和第四直后刀面(61),所述第三直后刀面(60)的后角为 $8^{\circ}\sim 14^{\circ}$,所述第四直后刀面(61)的后角为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

5. 按照权利要求1所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:所述端刃(3)与所述外周刃(4)相交处的刃间部设置有弧形倒角(3a)。

6. 按照权利要求1至5任一项所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:相邻两阶梯之间设置有倾斜部,所述倾斜部与阶梯之间通过圆弧过渡。

7. 按照权利要求2至5任一项所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:所述外周刃(4)的数量为6个,在相间的外周刃(4)的第四阶梯(43)上的设置有避空平台(430)。

8. 按照权利要求1至5任一项所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:相邻外周刃(4)之间形成的排屑槽(3)的排屑空间不完全相同。

9. 按照权利要求8所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:所述外周刃(4)的数量为6个,相邻两个外周刃(4)之间的夹角分别为 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,且 $|\omega_1-\omega_2|=|\omega_2-\omega_3|$, $\omega_1+\omega_2+\omega_3=180^{\circ}$,所述 $|\omega_1-\omega_2|$ 值为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

10. 按照权利要求1至5任一项所述多阶梯成型铰刀,其特征在于:所述端刃(3)设置有单直后刀面,或者所述端刃(3)设置有第一直后刀面(30)、第二直后刀面(31)和GASH切口(32),所述第一直后刀面(30)、第二直后刀面(31)和GASH切口(32)形成与所述排屑槽(5)相通的容屑槽(33)。

一种多阶梯成型铰刀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机加工刀具,特别涉及一种多阶梯成型铰刀。

背景技术

[0002] 随着中国经济水平的不断提升,人们对汽车等出行工具的需求量愈来愈大。目前,汽车的订单数量巨大,产品技术要求高,对现代制造水平的要求越来越高。尤其是在汽车发动机回转体零件的加工过程中,由于零件材料存在材质较软、耐磨性高、加工硬化严重等问题,因此加工十分困难;而该类零件还存在尺寸要求高,零件曲面薄壁化高,加工节拍快(单个零件完成时间10s以内),寿命要求高等制造难点,因而对刀具的复合性、耐磨性、精密性要求非常高。

[0003] 该类零件中有些加工孔位是阶梯孔,存在着变径比小、阶梯长短、公差小、表面质量要求高等特点,传统的加工过程中,需要更换多把直径不同的铰刀才能完成孔位不同直径部位的加工,由于需要不断更换刀具,因而加工速度难以满足要求;而且,多次装夹定位,使得铰刀无法保证与原铰刀轴线一致,难以保证加工精度和表面质量。

[0004] 为解决上述问题,现有技术中常常使用阶梯铰刀加工阶梯孔,例如,专利申请号为201620007593.9的中国发明专利揭示了一种加工软磁不锈钢接杆内孔的阶梯铰刀,通过将铰刀设计成阶梯状,能够一次性加工孔位,无需频繁换刀装夹,可以提高加工速度,并在一定程度上保证加工的精度。

[0005] 然而,现有技术中的铰刀依然存在如下问题:1.现有技术中的阶梯铰刀,例如上述提到的专利中所揭示的铰刀,仅某一阶梯(侧削刀)设置有前角,而其他阶梯部位则无前角,导致其他阶梯不够锋利,从而难以保证阶梯孔位整体的表面质量和加工精度;2.现有技术中铰刀的外周刃往往均匀分布,排屑槽也相应的均匀分布,排屑空间小,在加工过程中容易发生颤震现象,不利于提高加工精度和表面质量;3.现有技术中的阶梯铰刀,在加工切削余量较大的孔位时,受力大,铰刀刀刃容易折断;4.由于其他结构不合理的原因,导致加工出的阶梯孔的表面质量差,存在振纹等不良现象。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对现有技术中的上述缺陷,提供一种多阶梯成型铰刀,能够提高孔位加工精度和表面质量。

[0007] 为实现上述发明目的,本发明提出了一种多阶梯成型铰刀,包括柄部和刀体,所述刀体包括多个端刃、连接于所述端刃和所述柄部之间的外周刃以及形成于所述外周刃之间的排屑槽,所述外周刃为右螺旋结构且设置有至少两个阶梯,所述阶梯的前角为正前角,越靠近所述柄部,所述阶梯的直径和前角越大。

[0008] 此外,本发明还提出如下附属技术方案:

[0009] 自所述端刃向着所述柄部方向,所述多阶梯成型铰刀依次设置有第一阶梯、第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯。

[0010] 所述第一阶梯、第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯的前角取值范围分别为 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 、 $4^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 、 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 和 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。

[0011] 所述第一阶梯与所述第二阶梯的直径之间以及所述第二阶梯与第三阶梯的直径之间的直径差在 $0.1\sim 0.25\text{mm}$ 之间,所述第一阶梯和所述第二阶梯的阶梯长在 $0.6\sim 1.5\text{mm}$ 之间。

[0012] 所述第一阶梯、第二阶梯和第三阶梯均设置有刃带、第三直后刀面和第四直后刀面。

[0013] 所述第三直后刀面的后角为 $8^{\circ}\sim 14^{\circ}$,所述第四直后刀面的后角为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。

[0014] 所述端刃与所述外周刀相交处的刃间部设置有弧形倒角。

[0015] 相邻两阶梯之间设置有倾斜部,所述倾斜部与阶梯之间通过圆弧过渡。

[0016] 所述倾斜部的倾斜角度的取值范围在 $10^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间,所述圆弧半径在 $0\sim 1.2\text{mm}$ 之间。

[0017] 所述外周刀的数量为6个,在相间的外周刀的第四阶梯上的设置有避空平台。

[0018] 所述避空平台在所述第四阶梯上的轴向避空长度为 $1.0\sim 3.0\text{mm}$,径向避空长度为 $0.1\sim 0.3\text{mm}$ 。

[0019] 所述第二阶梯开槽棱边宽为 $0.9\sim 1.05\text{mm}$ 。

[0020] 相邻外周刀之间形成的排屑槽的排屑空间不完全相同。

[0021] 所述外周刀的数量为6个,相邻两个外周刀之间的夹角分别为 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,且 $|\omega_1-\omega_2|=|\omega_2-\omega_3|$, $\omega_1+\omega_2+\omega_3=180^{\circ}$ 。

[0022] 所述 $|\omega_1-\omega_2|$ 值为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

[0023] 所述端刃包括第一直后刀面、第二直后刀面和GASH切口,形成与所述排屑槽相通的容屑槽。

[0024] 所述第一直后刀面的后角为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$,所述第二直后刀面的后角为 $18^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 。

[0025] 所述端刃设置有单直后刀面,所述单直后刀面的后角为 $8^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。

[0026] 相比于现有技术,本发明的优点在于:

[0027] 1.本发明的多阶梯成型铰刀设置有至少两个直径依次增大的正前角阶梯,且阶梯越靠近柄部,其直径和前角越大,最大直径采用大前角,可以保证最小直径的前角为正前角与增强刃口的锋利度,可降低切削阻力,显著地提升了孔内壁的表面质量和粗糙度;

[0028] 2.本发明的多阶梯成型铰刀设置有多个阶梯,一体成型效率高,阶梯与阶梯之间设置有倾斜部,并通过圆弧过渡,结构设置合理,可以减小刀具的切削余量,降低被加工表面的振纹产生,通过圆弧过渡可避免结合面毛刺的产生,提高过渡的平滑度;

[0029] 3.阶梯铰刀的外周刀采用极不等分度结构,使得极大地增加了排屑槽的排屑空间,大大地降低刀具在实际加工过程中的颤振现象,有效地提升孔内壁的表面质量,降低断刀风险;

[0030] 4.本发明的多阶梯成型铰刀中,相间的第四阶梯设置有避空平台,使得相邻齿不在同一圆周内,保证3刃参与切削,降低6刃全部参与切削的切削阻力,减小振动;另外,大平台结构,可以保证刀尖的强度,改变切屑从孔内排出后的流动方向,从而使得相邻排屑槽排出的切屑方向不一致,防止扰动发生。

附图说明

- [0031] 图1是本发明的多阶梯成型铰刀的主视图。
- [0032] 图2是本发明的多阶梯成型铰刀的主视图。
- [0033] 图3是本发明的多阶梯成型铰刀的结构示意图。
- [0034] 图4是图1中E-E部的剖视图。
- [0035] 图5是图3中II处的结构示意图,其示出了第一阶梯和第二阶梯的连接结构。
- [0036] 图6是图3中III处的结构示意图,其示出了第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯之间的连接结构。
- [0037] 图7是本发明多阶梯成型铰刀的左视图。
- [0038] 图8是图7中I部的放大图。
- [0039] 图9是图3中D部的放大图。
- [0040] 图10是本发明中端刃第一直后刀面和第二直后刀面的后角的示意图。
- [0041] 图11是端刃设置为单直后刀面时多阶梯成型铰刀的结构示意图。
- [0042] 图12是图11中端刃单直后刀面的后角的结构示意图。
- [0043] 图13是本发明中第一阶梯的左视示意图。
- [0044] 图14是本发明中第二阶梯的左视示意图。
- [0045] 图15是本发明中第三阶梯的左视示意图。
- [0046] 图16是本发明中第四阶梯的左视示意图。
- [0047] 图17是本发明多阶梯成型铰刀另一视向的结构示意图。
- [0048] 图18是本发明中避空平台处的结构示意图。

具体实施方式

- [0049] 以下结合较佳实施例及其附图对本发明技术方案作进一步非限制性的详细说明。
- [0050] 如图1所示,对应于本发明一种较佳实施例的多阶梯成型铰刀,其包括圆柱状的柄部1和与柄部1相连的刀体2,柄部1沿着轴线10从第一端A向第二端B延伸,刀体2位于第二端B处,其与柄部1同轴线设置。该多阶梯成型铰刀优选采用硬质合金制成。
- [0051] 柄部1用于铰刀的夹持与固定,其靠近第一端A处的端面设置有柄部倒角11,可防止刀具装夹时磨损筒夹内壁,影响装夹精度,其直径为D0。
- [0052] 刀体2包括位于端面处的多个端刃3和连接于各端刃3和柄部1之间的外周刃4,外周刃4自端刃3向着柄部1呈螺旋状延伸,在相邻的外周刃4之间形成螺旋状的排屑槽5。本实施例中,外周刃4采用右螺旋形式,数量为6个,同样的,端刃3和排屑槽5的数量也为6个。
- [0053] 如图2和图3所示,外周刃4自第二端B至第一端A处依次设置有四个阶梯,分别为第一阶梯40、第二阶梯41、第三阶梯42和第四阶梯43,四个阶梯直径分别为:D1、D2、D3和D4。第四阶梯43的右螺旋角为 γ_p ,优选为 $14^\circ \sim 20^\circ$ 。右螺旋可以控制切屑的排出方向,利于切屑向后排。出。
- [0054] 参考图3和图5,在端刃3和外周刃4相交处的刀尖部被设置成刀尖圆弧形式,即刀尖部设置有弧形的倒角3a,倒角3a半径R的范围优选为 $0.15 \sim 0.25\text{mm}$,在增强第一阶梯40刀尖强度的同时,可以降低切削阻力,显著地提升了孔内壁的表面粗糙度。
- [0055] 如图4所示,排屑槽5的芯厚 Φ_a 设置为 $0.55D1 \sim 0.65D1$,第二阶梯41的开槽棱边宽

为K,优选的,各第二阶梯41的开槽棱边宽K可以不同,开槽棱边宽K的最小值设置为0.9~1.05mm,保证最窄外周刃强度能够满足实际需求。

[0056] 如图2、图5、图6和图8所示,本发明的多阶梯成型铰刀采用多阶梯成型复合小变径比结构,第一阶梯40、第二阶梯41、第三阶梯42和第四阶梯43的直径大小依次增大,且第一阶梯40的直径D1与第二阶梯41的直径D2之间以及第二阶梯41的直径D2与第三阶梯42的直径D3之间的直径差在0.1~0.25mm之间;第一阶梯40和第二阶梯41的阶梯长分别为L1和L3(图中至交点的意思是长度计量至两直线相互延伸得到的交点处),大小均设置在0.6~1.5mm之间。相邻阶梯直径变径比小,阶梯长短,使得刀具加工零件时一体成型效率高,节拍更快。

[0057] 各阶梯之间通过倾斜部相连,且倾斜部与各阶梯的连接处设置有圆弧过渡,具体的,如图5和图6所示,在第一阶梯40和第二阶梯41之间设置有第一倾斜部400,倾斜角度为 θ_1 ,第一倾斜部400与第一阶梯40和第二阶梯41之间的过渡圆弧半径分别为R1和R2;在第二阶梯41和第三阶梯42之间设置有第二倾斜部410,倾斜角度为 θ_2 ,第二倾斜部410与第二阶梯41和第三阶梯42之间的过渡圆弧半径分别为R3和R4;在第三阶梯42和第四阶梯43之间设置有第三倾斜部420和第四倾斜部421,两倾斜部420的倾斜角度分别为 θ_3 和 θ_4 ,第三倾斜部420与第三阶梯42和第四倾斜部421之间的过渡圆弧半径分别为R5和R6,第四倾斜部421与第四阶梯43之间的过渡圆弧半径为R7。

[0058] 倾斜角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 、 θ_4 的取值范围在 $10^\circ \sim 60^\circ$ 之间,根据变径比大小来设计,通常,变径比越大,倾斜角度越大;圆弧半径R1至R7的取值范围为在0~1.2mm之间,具体数值可根据两条倾斜直线间的夹角大小进行合理配置。阶梯与阶梯之间通过倾斜部和圆弧过渡的方式相互连接,通过合理配置倾斜直线角度,可以减小刀具的切削余量,降低被加工表面的振纹产生,而圆弧过渡,可以有效避免结合面毛刺的产生,提高过渡的平滑度。

[0059] 本发明的多阶梯成型铰刀的外周刃4采用极不等分度结构,从截面上看,如图7所示,外周刃4并不以轴线10为中心均匀分布,具体的,其六个外周刃4之间的夹角分别为 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ,满足 $|\omega_1 - \omega_2| = |\omega_2 - \omega_3|$ 与 $\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 = 180^\circ$ 两个必要条件,而且 $\omega_1 \neq \omega_2 \neq \omega_3$,其中 $|\omega_1 - \omega_2|$ 值为 $5^\circ \sim 10^\circ$ 。根据设计需求与工件材料性质,6个夹角 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、 ω_1 、 ω_2 和 ω_3 可以顺时针或者逆时针依次设置或者间隔、错开设置,而不是必须按图中标注的位置设置。采用极不等分度结构,使得各排屑槽的排泄空间相差较大,较大的排屑槽拥有更大的排屑空间,极大地增强了切屑的排出能力,尤其便于端面加工时切屑的顺利排出,大大地降低刀具在实际加工过程中的颤振现象,有效地提升孔内壁的表面质量,降低了断刀风险。

[0060] 在一种实施方式中,如图7和图9所示,多阶梯成型铰刀的端刃3采用两个直后刀面加GASH结构,具体的,端刃3设置有第一直后刀面30、第二直后刀面31和GASH切口32,形成与排屑槽5相通的容屑槽33,且各容屑槽33的空间大小不同。其中,如图10所示,第一直后刀面30和第二直后刀面31的后角分别为 α_3 和 α_4 , α_3 的取值优选为 $5^\circ \sim 10^\circ$, α_4 优选为 $18^\circ \sim 25^\circ$,可以增加端面刃口的锋利程度,参与底面的铹平加工,防止刀具刀尖崩损与异常断刀情况的出现。刀尖R圆弧后角设计为 α_5 ,一般设计为 $6^\circ \sim 13^\circ$,端面第一后刀面30与刀尖R圆弧可以一起连磨,也可以分开连磨。Gash切口32的前角优选为 $0^\circ \sim 3^\circ$,Gash切口32的第三面倾角优选为 $30^\circ \sim 35^\circ$ 。Gash切口32的设置可以增加端刃3的刃口强度与容屑空间,在底面加工余量

较大的情况下,能够顺畅排屑,使得本发明的铰刀在底面加工余量较大的场合也能适用。

[0061] 在另一种实施方式中,如图11和图12所示,本发明的多阶梯成型铰刀的端刃3采用单直后刀面结构,具体的,端刃3设置有单直后刀面34,其后角 α_6 优选为 $8^\circ \sim 15^\circ$,可以增加端面刃口的锋利程度,参与底面的铰平加工,防止刀具刀尖崩损与异常断刀情况的出现。端面开刃,单个直后刀面结构,可以最大限度提升端刃刃口的切削效能,虽然容屑空间较小,但是有利于切屑形态趋向于C型,适合于端面加工余量较小的场合。

[0062] 如图13至图16所示,第一阶梯40、第二阶梯41、第三阶梯42和第四阶梯43的前角分别为 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 、 γ_4 ,四个阶梯的前角依次增大,其中,第一阶梯40的前角 γ_1 取值范围优选为 $3^\circ \sim 5^\circ$;第二阶梯41的前角 γ_2 取值范围优选为 $4^\circ \sim 6^\circ$;第三阶梯42的前角 γ_3 取值范围优选为 $6^\circ \sim 8^\circ$;第四阶梯43的前角 γ_4 取值范围优选为 $15^\circ \sim 20^\circ$ 。第一阶梯40与第四阶梯43的变径比大,两阶梯直径差值范围在 $0.5\text{mm} \sim 12\text{mm}$ 之间,最大直径的第四阶梯43采用大前角,可以保证最小直径的第一阶梯40的前角为正前角,增强刃口的锋利度。

[0063] 如图13、图14和图15所示,第一阶梯40、第二阶梯41和第三阶梯42采用真刃带加两个直后刀面结构,即这三个阶梯均包括刃带6、第三直后刀面60和第四直后刀面61。三个阶梯的刃带6的宽度 M_1 、 M_2 和 M_3 相等,优选取值范围为 $0.15 \sim 0.30\text{mm}$,第三直后刀面60和第四直后刀面61的后角分别为 α_1 、 α_2 , α_1 一般为 $8^\circ \sim 14^\circ$, α_2 一般为 $20^\circ \sim 30^\circ$,保证足够的径向间隙,避免加工过程中与孔壁干涉,从而提高了加工孔的精度和表面质量。

[0064] 在相间的外周刃4的第四阶梯43上设置有避空平台430,具体的,在图7所示的左视图中,6个第四阶梯43分别形成第一齿430、第二齿431、第三齿432、第四齿433、第五齿434和第六齿435,其中第二齿431、第四齿433、和第六齿435设置有向后避空平台430。如图17和图18所示,避空平台430设置于排屑槽5内,且自第四倾斜部421延伸至第四阶梯43,在第四阶梯43上的轴向避空长度 L_5 优选为 $1.0 \sim 3.0\text{mm}$,径向的避空长度优选为 $0.1 \sim 0.3\text{mm}$,使得相邻两齿刀尖不在径向同一圆周内,具体的,三个未设置避空平台430的第四阶梯43的刀尖相比于另外三个更为靠近第二端B,且离轴线10更远。因为孔口切削余量最大,切削力也是最大,本发明采用相间齿避空的结构,保证三刃参与切削,降低了因六刃全部参与切削的切削阻力,减小了振动;避空平台430采用大平台结构,可以保证刀尖的强度,改变切屑从孔内排出后的流动方向,从而使得相邻排屑槽5排出的切屑方向不一致,防止扰动发生;从而更好的提高铰刀的加工精度和表面质量。

[0065] 本发明的多阶梯成型铰刀至少包括如下优点:

[0066] 1. 本发明的多阶梯成型铰刀设置有至少两个直径依次增大的正前角阶梯,且阶梯越靠近柄部,其直径和前角越大,最直径大的阶梯采用大前角,可以保证最小直径阶梯的前角为正前角并增强刃口的锋利度,可降低切削阻力,显著地提升了孔内壁的表面质量和粗糙度;

[0067] 2. 本发明的多阶梯成型铰刀设置有多个阶梯,孔位加工效率高,阶梯与阶梯之间设置有倾斜部,并通过圆弧过渡,结构设置合理,可以减小刀具的切削余量,降低被加工表面的振纹产生,通过圆弧过渡可避免结合面毛刺的产生,提高过渡的平滑度;

[0068] 3. 阶梯铰刀的外周刃采用极不等分度结构,使得极大地增加了排屑槽的排屑空间,大大地降低刀具在实际加工过程中的颤振现象,有效地提升孔内壁的表面质量,降低断刀风险;

[0069] 4.本发明的多阶梯成型铰刀中,相间的第四阶梯设置有避空平台,使得相邻齿不在同一圆周内,保证3刃参与切削,降低6刃全部参与切削的切削阻力,减小振动;另外,大平台结构,可以保证刀尖的强度,改变切屑从孔内排出后的流动方向,从而使得相邻排屑槽排出的切屑方向不一致,防止扰动发生。

[0070] 需要指出的是,上述较佳实施例仅为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

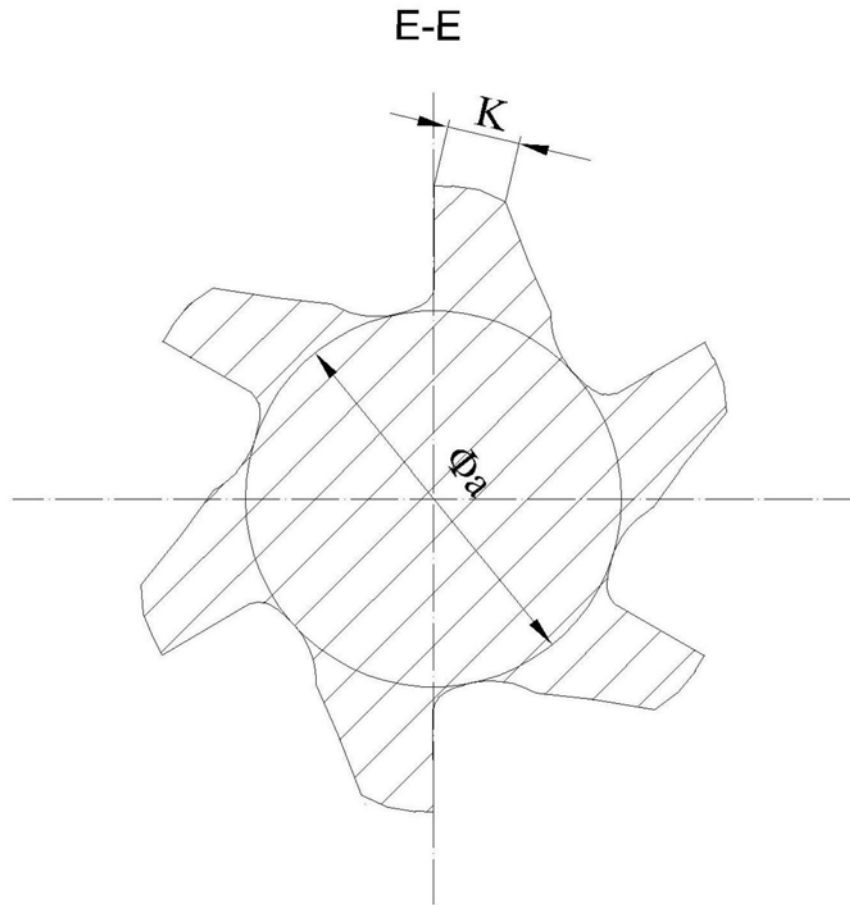


图4

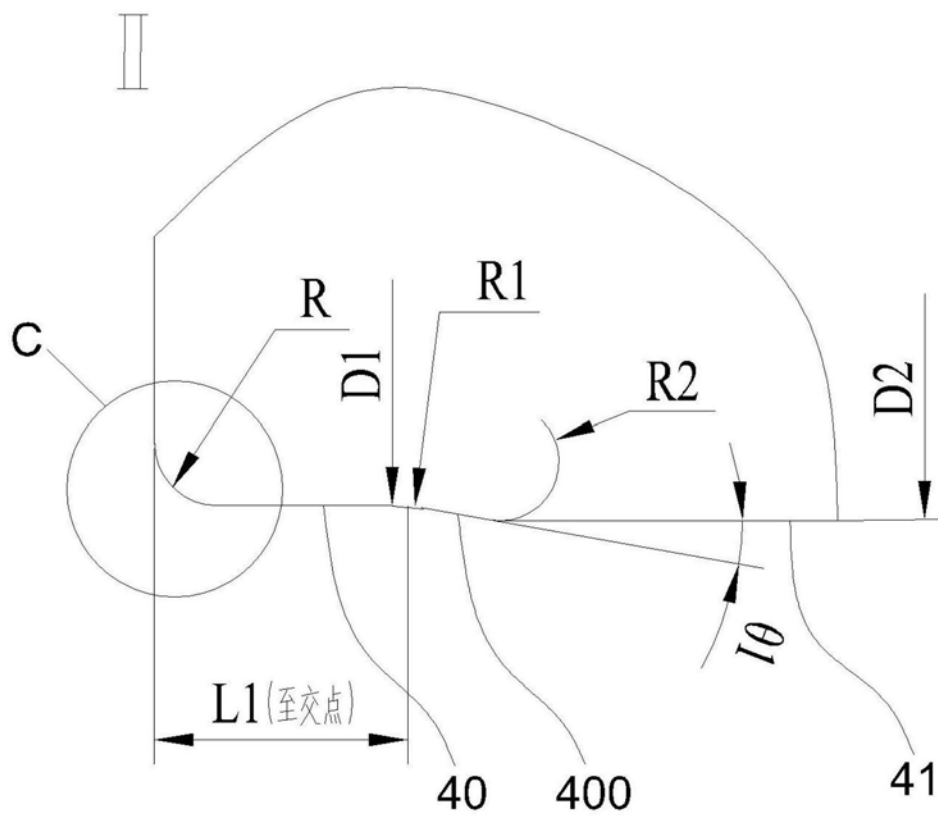


图5

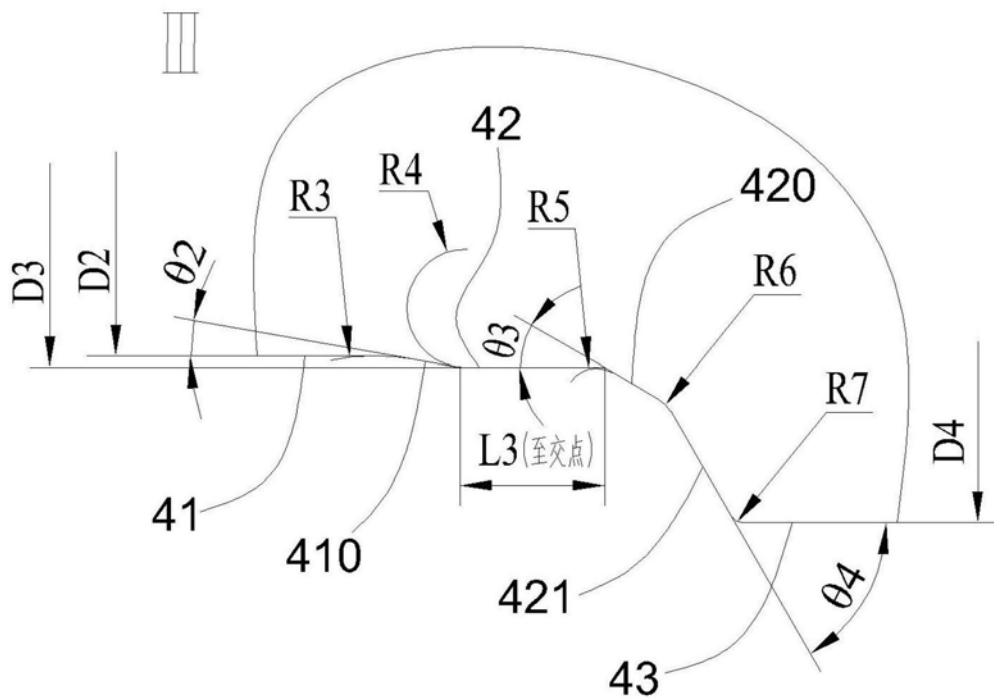


图6

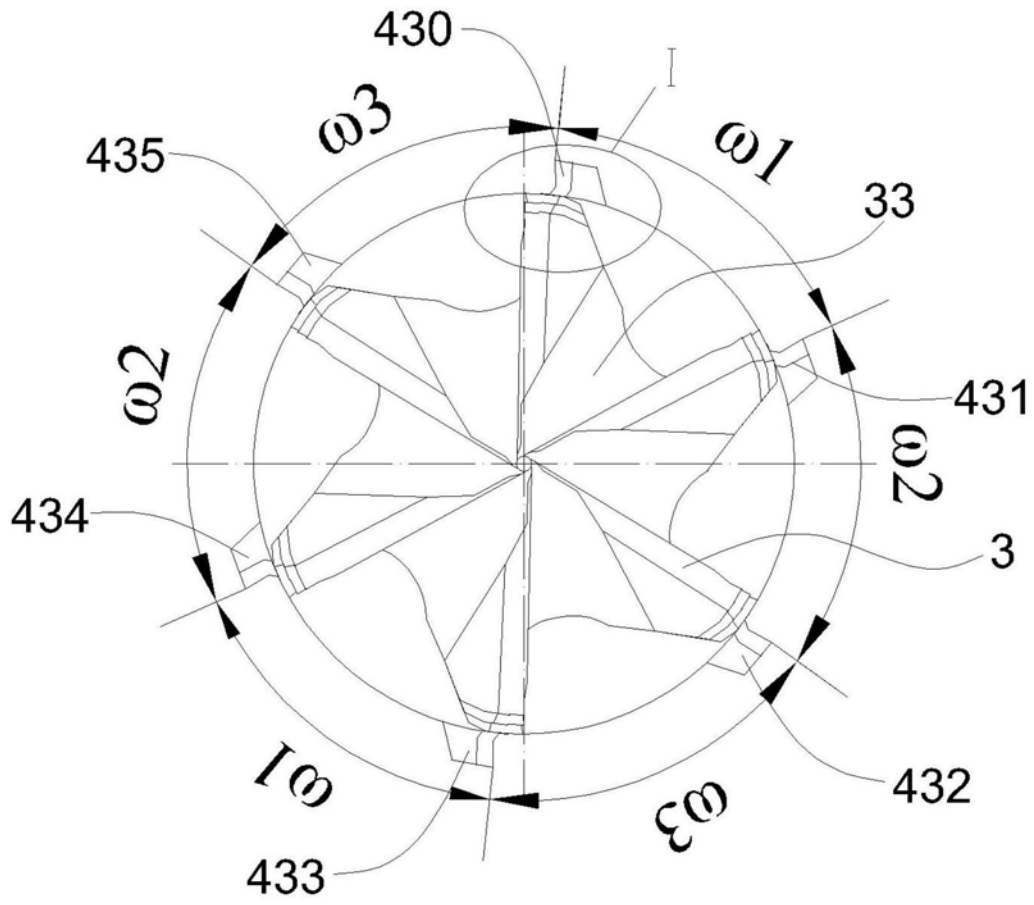


图7

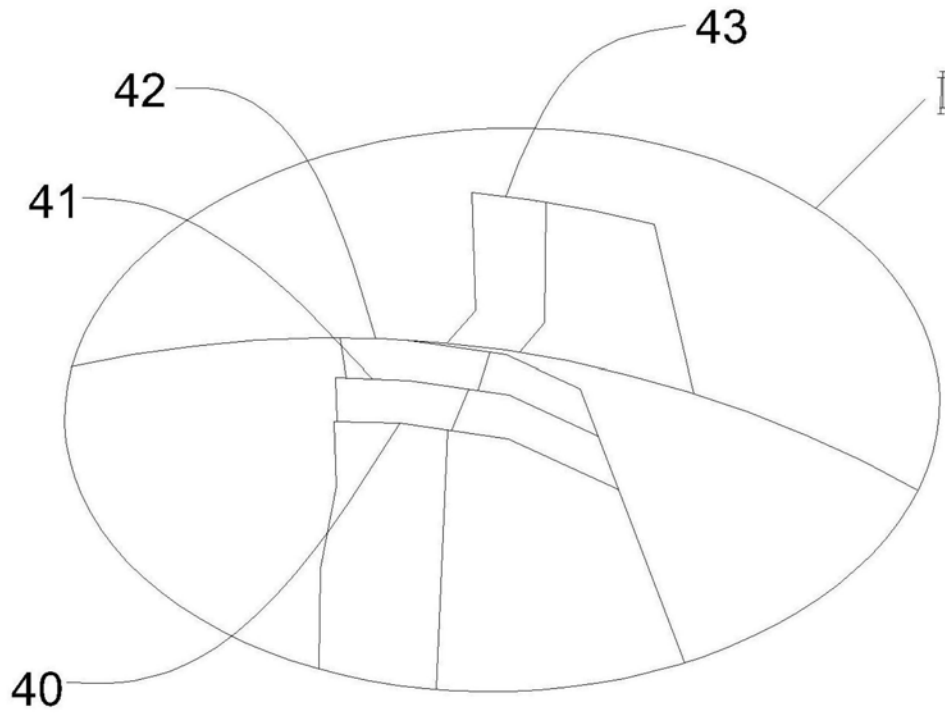


图8

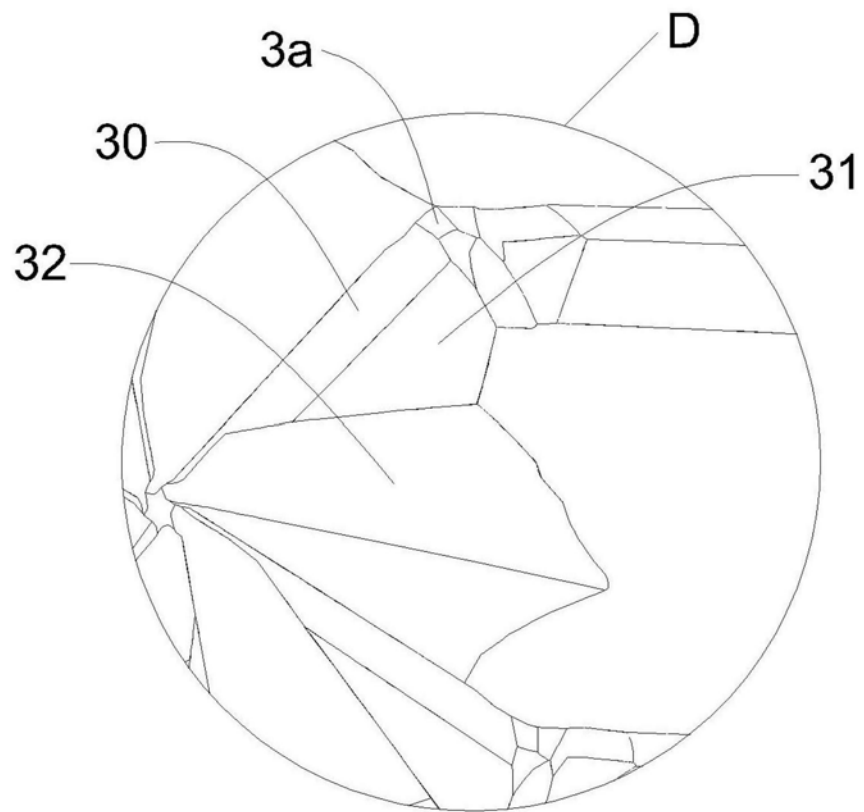


图9

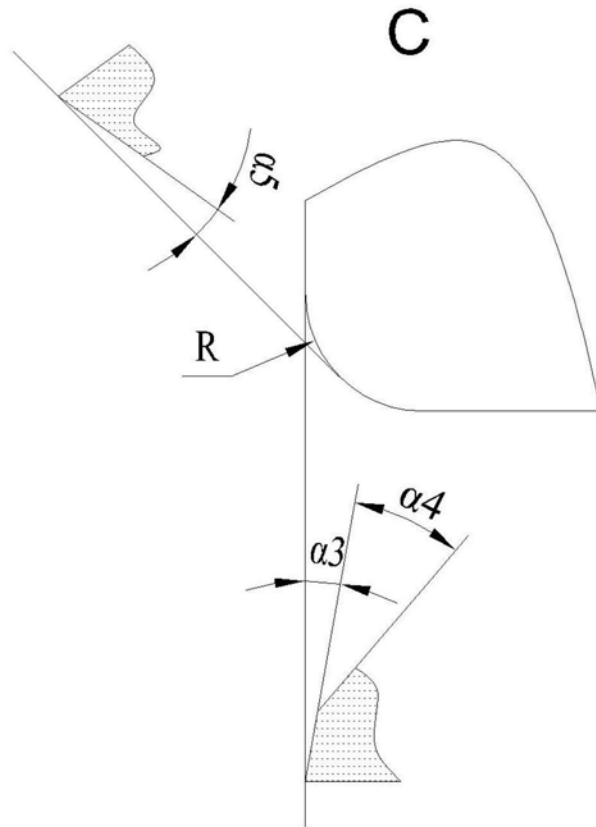


图10

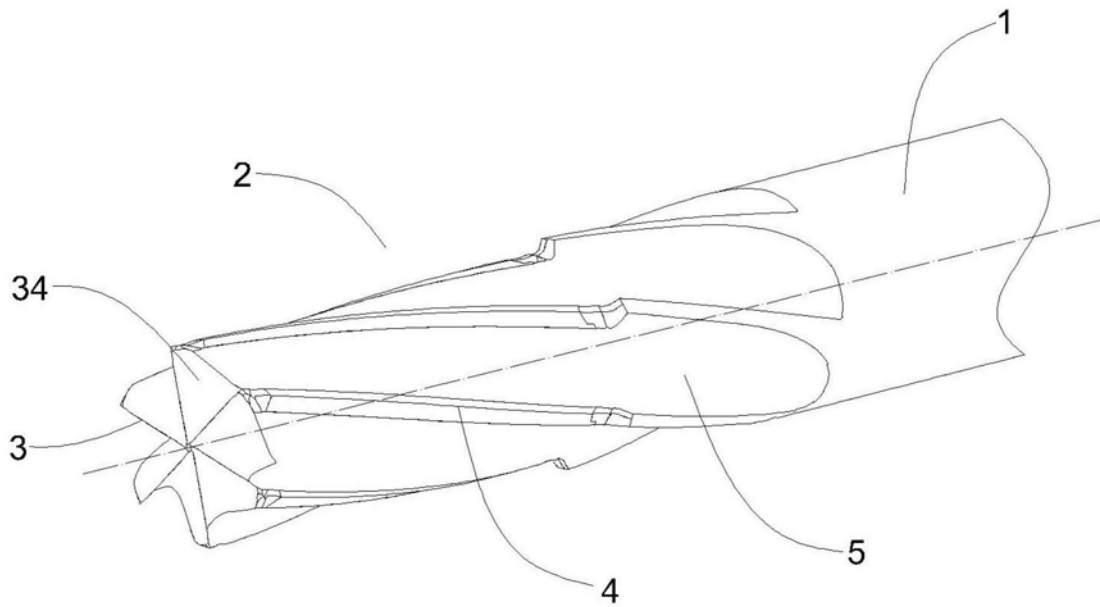


图11

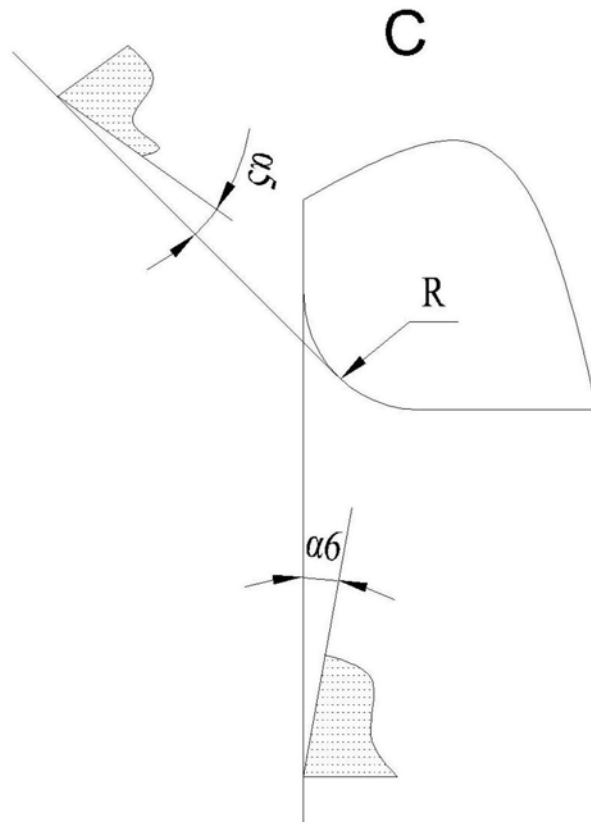


图12

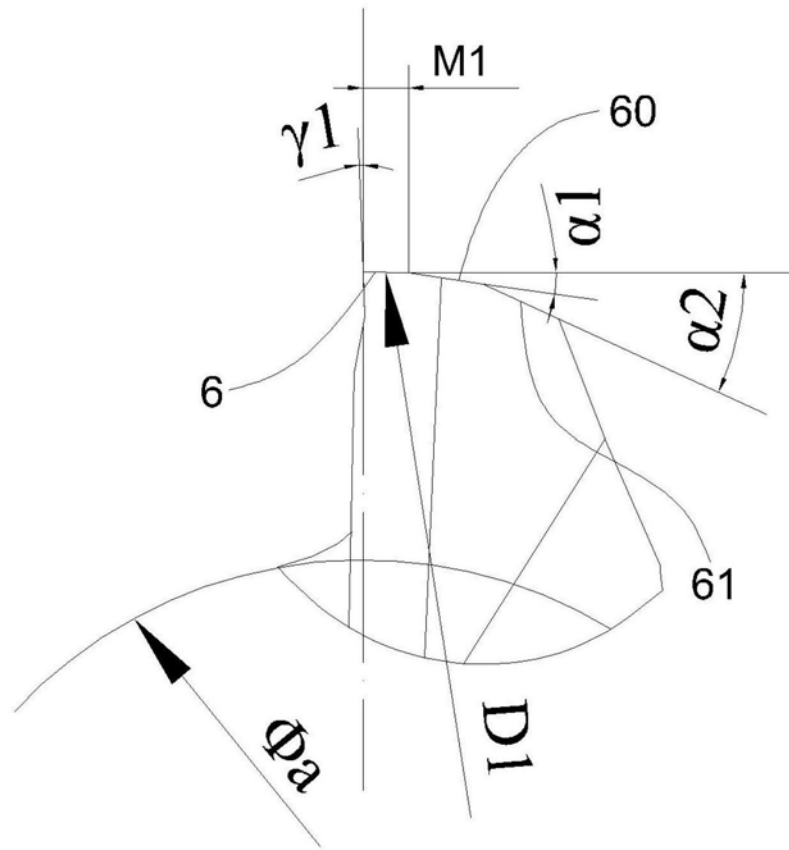


图13

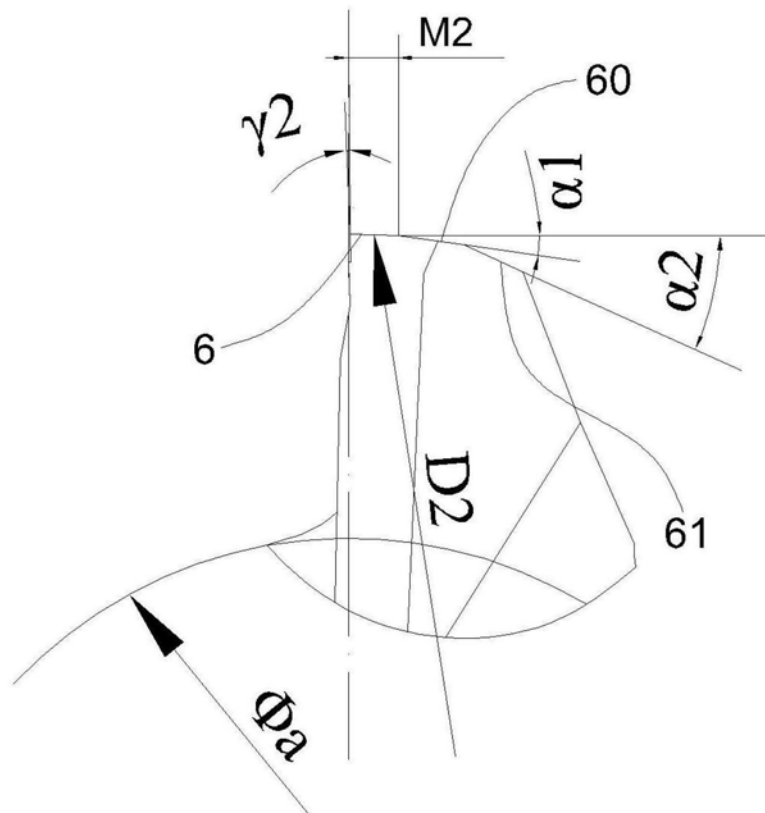


图14

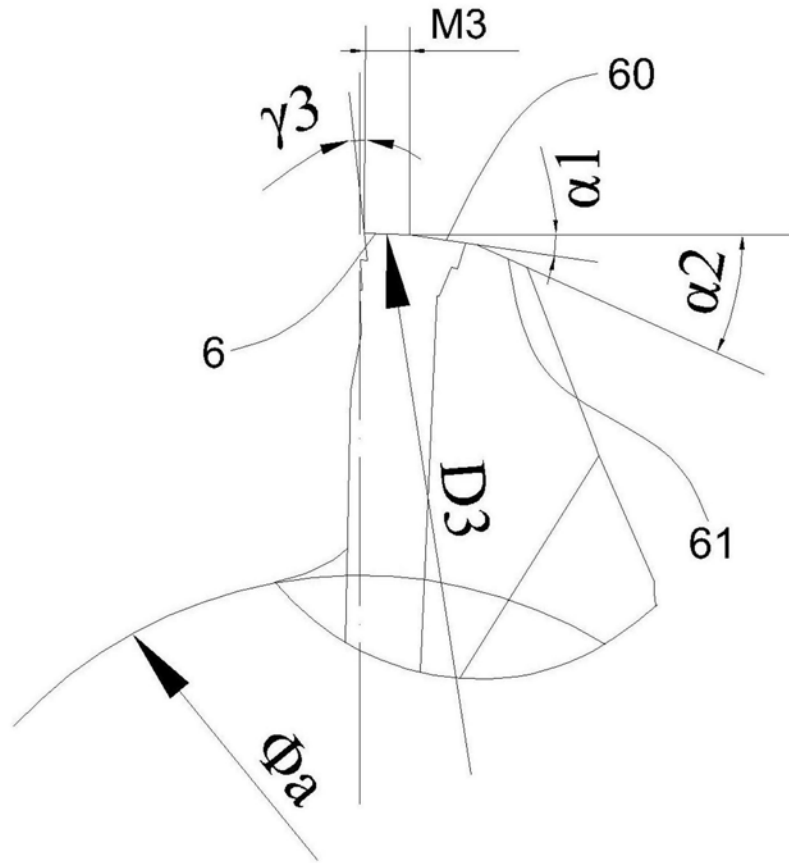


图15

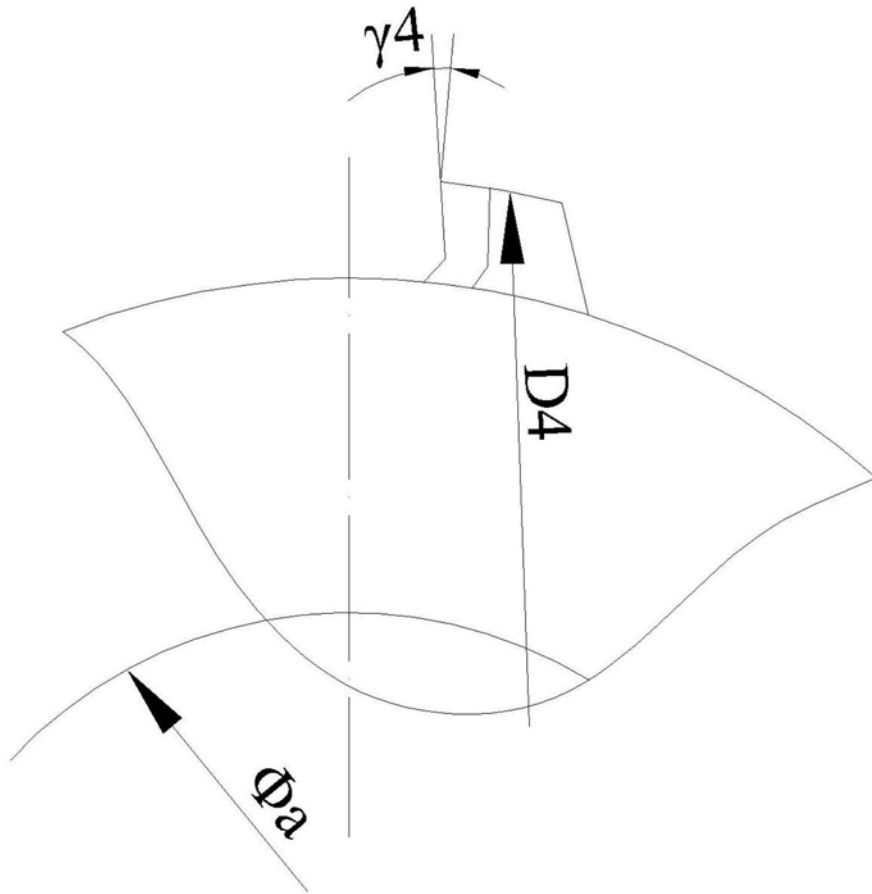


图16

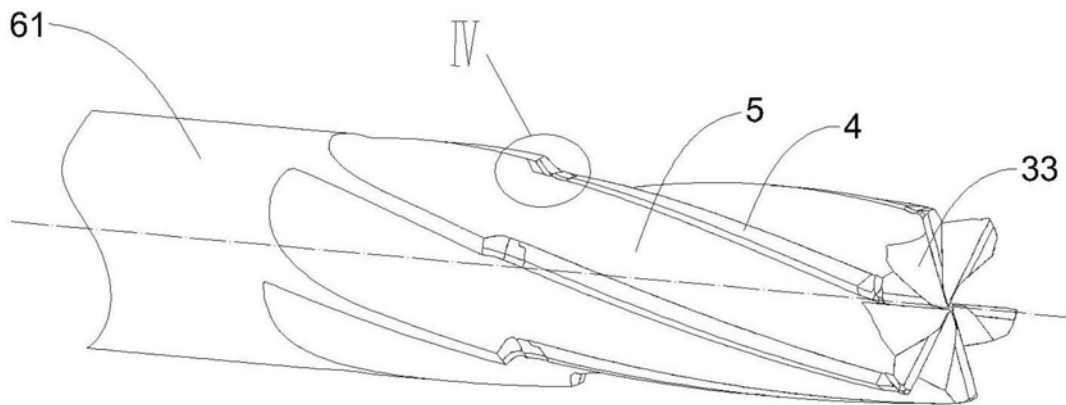


图17

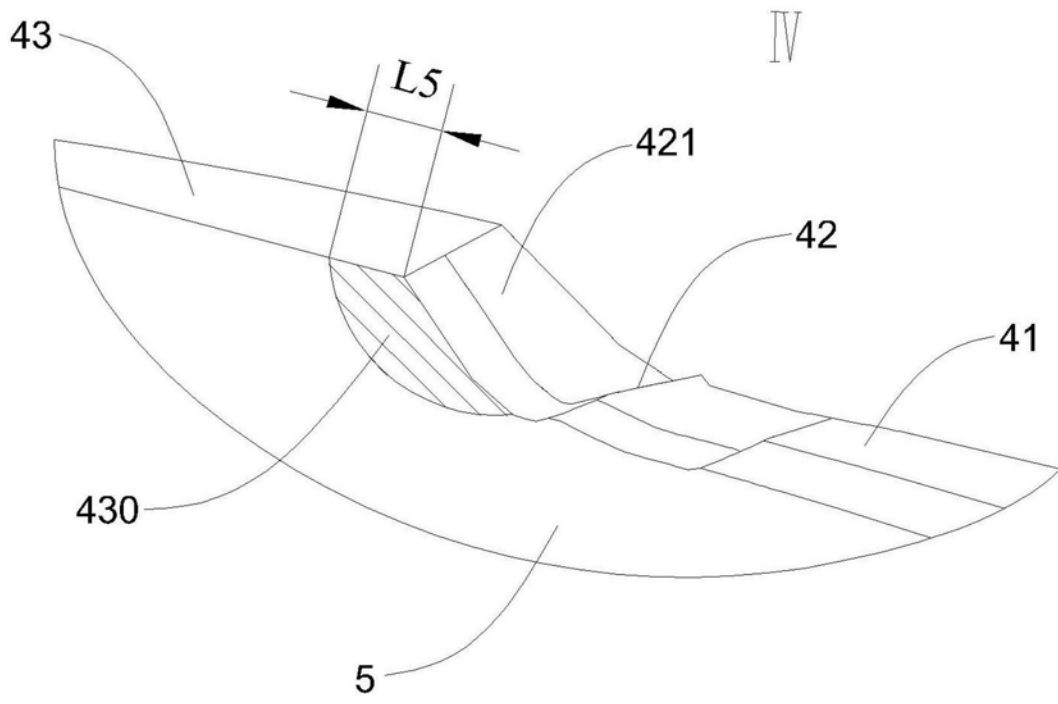


图18