(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108746793 B
(45)授权公告日 2024.05.03

(21)申请号 201810797689.3

(22)申请日 2018.07.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108746793 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(73)专利权人 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宝达路8号

(72)发明人 王弢 高伟健 叶鹏 彭建 杨伟 王梅

(74)专利代理机构 苏州国诚专利代理有限公司 32293
专利代理师 陶纯佳

(51)Int.Cl.
B23C 5/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 205629492 U,2016.10.12
CN 208712964 U,2019.04.09
JP 2008137121 A,2008.06.19
CN 104439467 A,2015.03.25
CN 107414159 A,2017.12.01
CN 201120490 Y,2008.09.24
CN 207494645 U,2018.06.15
JP 2011020193 A,2011.02.03
US 2011085862 A1,2011.04.14
US 6164876 A,2000.12.26
US 9227253 B1,2016.01.05

审查员 黄纯波

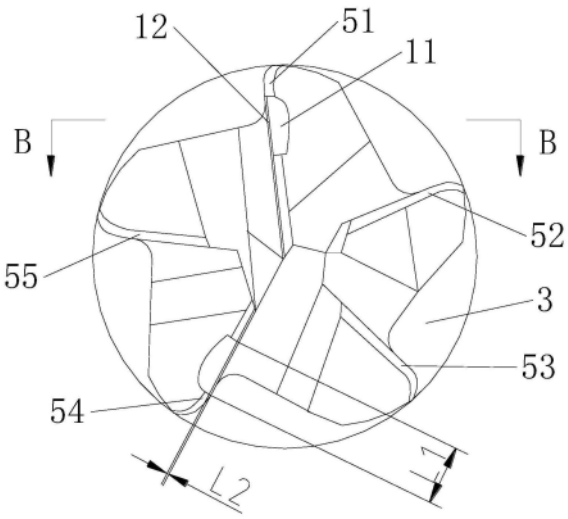
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

人体膝关节胫骨板加工用精铣刀

(57)摘要

本发明涉及一种铣刀,尤其是人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,该精铣刀排屑槽采用三段圆弧线相切成形结构,改变铁屑形状并顺利排出,同时兼顾铣刀强度;采用周刃不等高度设计,减少侧刃切削时的切削力,降低振动的风险;采用不对称端刃凹角起到一次加工二次切削的作用,提高被加工零件表面粗糙度;第一刀齿和第四刀齿修光刃设计,增加端刃铣削时接触面积,提高被加工零件表面粗糙度;第一刀齿和第四刀齿上设有挤光刃增加后刀面与工件表面的接触面积,增加阻尼,减少振动,提高加工精度。



CN 108746793 B

1.人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,包括同轴设置的均为圆柱形的刀体(1)和刀柄(2),刀体(1)上设有螺旋形的排屑槽(3),排屑槽(3)不少于两个,排屑槽(3)与刀体(1)相交形成周刃刃背(4),排屑槽(3)将刀体(1)分成多个刀齿;

其特征在于,所述排屑槽(3)不等分设置,即刀齿的分度角均不相同,所述分度角之间相差2°~10°;

所述排屑槽(3)的径向剖面由三段圆弧线依次相切组成,包括第一圆弧线、第二圆弧线和第三圆弧线;

所述第一圆弧线位于前刀面,第一圆弧线的直径为刀体(1)直径的0.2~0.25倍,第一圆弧线的径向前角为3°~5°;

所述第二圆弧线位于排屑槽(3)的底部,第二圆弧线的直径为刀体(1)直径的0.12~0.15倍;

所述第三圆弧线位于后刀面,第三圆弧线的直径为刀体(1)直径的0.18~0.2倍;

所述刀体(1)的端刃凹角不同,其中部分端刃凹角为1.5°~2.5°,其余端刃凹角为0.3°~0.6°。

2.根据权利要求1所述的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,其特征在于,所述排屑槽(3)对应的芯厚的直径为刀体(1)直径的0.6~0.7倍。

3.根据权利要求1所述的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,其特征在于,所述刀齿的周刃的直径不同,周刃的后角为8°~12°。

4.根据权利要求3所述的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,其特征在于,所述排屑槽(3)设有五个,排屑槽(3)将刀体(1)分成五个刀齿;第一刀齿(51)和第四刀齿(54)的周刃的直径相同,第二刀齿(52)、第三刀齿(53)和第五刀齿(55)的周刃的直径相同,第一刀齿(51)的周刃直径比第二刀齿(52)的周刃直径小0.02mm。

5.根据权利要求4所述的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,其特征在于,所述排屑槽(3)设有五个,排屑槽(3)将刀体(1)分成五个刀齿;第一刀齿(51)和第四刀齿(54)的端刃凹角为1.5°~2.5°,第二刀齿(52)、第三刀齿(53)和第五刀齿(55)的端刃凹角为0.3°~0.6°。

6.根据权利要求1所述的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,其特征在于,所述刀体(1)的部分刀齿设有修光刃(11),修光刃(11)的长度为刀体(1)直径的0.1~0.16倍,修光刃(11)的后角为8°~12°,修光刃(11)的轴向前角为0.02°~0.05°。

7.根据权利要求6所述的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,其特征在于,所述修光刃(11)上设有挤光刃(12),挤光刃(12)的宽度为0.01~0.03mm,挤光刃(12)的后角为1°~3°。

8.根据权利要求7所述的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,其特征在于,所述排屑槽(3)设有五个,排屑槽(3)将刀体(1)分成五个刀齿,第一刀齿(51)和第四刀齿(54)设有修光刃(11)。

人体膝关节胫骨板加工用精铣刀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铣刀,尤其是人体膝关节胫骨板加工用精铣刀。

背景技术

[0002] 人体膝关节是最容易被破坏的关节之一,因此,人工膝关节假体需求量很大。人工膝关节胫骨部件由胫骨板、胫骨衬垫组成。胫骨板表面不允许有刀痕、凹陷、毛刺、锋棱等缺陷,否则会影响到胫骨衬垫件和胫骨板锁紧后的密封性,导致人工膝关节的过早失效。

[0003] 胫骨板常用钴铬钼材料和钛合金等,这些合金是高强度、高硬度的生物相容性材料,随之带来的就是机械加工中精度要求难以保证,往往出现胫骨板表面粗糙度差、有刀痕,胫骨板四周有毛刺等现象,需要后续增加手动抛光操作来保证表面质量。

[0004] 常规的铣刀铣胫骨板侧面凸台时,由于对铣刀侧面冲击性较大,导致侧刃崩缺在凸台上有明显划痕;由于胫骨板材料抗拉强度很高,导致铣削后胫骨板表面有一圈圈的刀痕,有时胫骨板表面边缘处有毛刺。当刀痕不明显,毛刺不大时,增加手动抛光可以去除,但是增加了生产成本,降低了效率;当刀痕严重、毛刺过大时,增加手动抛光时间会导致胫骨板厚度超差,这样的胫骨板不能满足要求。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种通过对排屑槽形、切削刃结构的优化,减小铣刀加工时的切削力,提高胫骨板表面质量的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,具体技术方案为:

[0006] 人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,包括同轴设置的均为圆柱形的刀体和刀柄,刀体上设有螺旋形的排屑槽,排屑槽不少于两个,排屑槽与刀体相交形成周刃刃背,排屑槽将刀体分成多个刀齿;所述排屑槽不等分设置,即刀齿的分度角均不相同,所述分度角之间相差2°～10°。

[0007] 通过采用上述技术方案,排屑槽不等分设计能够在切削时产生交变的切削频率,不易与机床发生共振,抑制铣削中刀具的振动。通常设计为分度角相差2°～10°,可根据被加工材料及机床的共振频率设计。

[0008] 优选的,所述排屑槽对应的芯厚的直径为刀体直径的0.6～0.7倍。

[0009] 通过采用上述技术方案,芯厚截面积比普通排屑槽增加6%～8%。

[0010] 优选的,所述排屑槽的径向剖面由三段圆弧线依次相切组成,包括第一圆弧线、第二圆弧线和第三圆弧线;所述第一圆弧线位于前刀面,第一圆弧线的直径为刀体直径的0.2～0.25倍,第一圆弧线的径向前角为3°～5°;所述第二圆弧线位于排屑槽的底部,第二圆弧线的直径为刀体直径的0.12～0.15倍;所述第三圆弧线位于后刀面,第三圆弧线的直径为刀体直径的0.18～0.2倍。

[0011] 通过采用上述技术方案,三段圆弧线相切而成使铁屑排出顺畅,附加变形小,铁屑温度较低,铣刀的刚性增强。

[0012] 第一圆弧线位于前刀面,用于改变铁屑形状,增强刀具的强度,防止侧刃断续铣削时发生崩刃现象。

[0013] 第二圆弧线位于槽底用于增加排屑空间。

[0014] 第三圆弧线位于后刀面用于保证刀具刚性。

[0015] 优选的,所述刀体的周刃的高度不同,周刃的后角为8°～12°。

[0016] 通过采用上述技术方案,周刃的高度不同能减少侧刃切削时的切削力,降低振动的风险。

[0017] 周刃的后角可根据被加工材料进行调整。

[0018] 优选的,所述排屑槽设有五个,排屑槽将刀体分成五个刀齿;第一刀齿和第四刀齿的周刃的直径相同,第二刀齿、第三刀齿和第五刀齿的周刃的直径相同,第一刀齿的周刃直径比第二刀齿的周刃直径小0.02mm。

[0019] 通过采用上述技术方案,排屑槽的数量越多越好,但是数量过多,会增加制造的难度,并且排屑空间会很小。五个排屑槽综合了排屑性能、刀具刚性以及制造的难以程度。

[0020] 优选的,所述刀体的端刃凹角不同,其中部分端刃凹角为1.5°～2.5°,其余端刃凹角为0.3°～0.6°。

[0021] 优选的,所述排屑槽设有五个,排屑槽将刀体分成五个刀齿;第一刀齿和第四刀齿的端刃凹角为1.5°～2.5°,第二刀齿、第三刀齿和第五刀齿的端刃凹角为0.3°～0.6°。

[0022] 通过采用上述技术方案,刀体的端刃凹角不同可以改变在端刃切削时端齿的主偏角,从而使第二刀齿、第三刀齿和第五刀齿起到二次切削作用,提高被加工零件表面粗糙度。

[0023] 优选的,所述刀体的部分刀齿设有修光刃,修光刃的长度为刀体直径的0.1～0.16倍,修光刃的后角为8°～12°,修光刃的轴向前角为0.02°～0.05°。

[0024] 通过采用上述技术方案,修光刃的长度可以根据铣刀直径和切削余量进行调整。修光刃可以增加端刃铣削时接触面积,提高被加工零件表面粗糙度。

[0025] 优选的,所述修光刃上设有挤光刃,即后刀面的宽度为0.01～0.03mm,挤光刃的后角为1°～3°。

[0026] 通过采用上述技术方案,挤光刃可以提高被加工零件表面粗糙度。

[0027] 优选的,所述排屑槽设有五个,排屑槽将刀体分成五个刀齿,第一刀齿和第四刀齿设有修光刃。

[0028] 通过采用上述技术方案,因为第一刀齿和第四刀齿的凹角是1.5°～2.5°,如果把修光刃设置在第二、三、五刀齿上,由于凹角只有0.3°～0.6°,与修光刃的轴向前角0.02°～0.05°相差太小,这会导致实际制造的时候,修光刃的长度很难控制,因此将修光刃设置在第一刀齿和第四刀齿上。

[0029] 挤光刃能增加后刀面与工件表面的接触面积,增加阻尼,减少振动,提高加工精度。

[0030] 与现有技术相比本发明具有以下有益效果:

[0031] 本发明提供的人体膝关节胫骨板加工用精铣刀排屑槽采用三段圆弧线相切成形结构,改变铁屑形状并顺利排出,同时兼顾铣刀强度;采用周刃不等高度设计,减少侧刃切削时的切削力,降低振动的风险;采用不对称端刃凹角起到一次加工二次切削的作用,提高

被加工零件表面粗糙度;第一刀齿和第四刀齿修光刃设计,增加端刃铣削时接触面积,提高被加工零件表面粗糙度;第一刀齿和第四刀齿上设有挤光刃增加后刀面与工件表面的接触面积,增加阻尼,减少振动,提高加工精度。

附图说明

[0032] 图1是本发明的主视结构示意图;

[0033] 图2是沿图1中A-A线的剖视图;

[0034] 图3是图2中I处的局部放大结构示意图;

[0035] 图4是左视图;

[0036] 图5是沿图4中B-B线的局部放大剖视图;

[0037] 图6是第一刀齿和第四刀齿的结构示意图;

[0038] 图7是第二刀齿、第三刀齿和第五刀齿的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 现结合附图对本发明作进一步说明。

[0040] 实施例一

[0041] 如图1至图7所示,人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,包括同轴设置的均为圆柱形的刀体1和刀柄2,刀体1的直径D1为9.525mm,刀柄的直径D2为与D1相等。

[0042] 如图1所示,刀体1上设有螺旋形的排屑槽3,排屑槽3与刀体1相交形成周刃刃背4。

[0043] 如图2所示,排屑槽3不等分设置,即刀齿的分度角均不相同,分度角之间相差2°~10°。排屑槽3设有五个,排屑槽3将刀体1分成五个刀齿,五个刀齿分别为第一刀齿51、第二刀齿52、第三刀齿53、第四刀齿54和第五刀齿55;

[0044] 第一刀齿51的分度角θ1为77°,第二刀齿52的分度角θ2为70°,第三刀齿53的分度角θ3为67°,第四刀齿54的分度角θ4为72°,第五刀齿55的分度角θ5为74°。

[0045] 排屑槽3对应的芯厚的直径φα为刀体1直径D1的0.65倍,芯厚的φα直径为6.19mm。

[0046] 如图3所示,排屑槽3的径向剖面由三段圆弧线依次相切组成,包括第一圆弧线R1、第二圆弧线R2和第三圆弧线R3;

[0047] 第一圆弧线R1位于前刀面,第一圆弧线R1的直径为刀体1直径D1的0.22倍,即第一圆弧线R1的直径为2.1mm,第一圆弧线的径向前角γ为4°;

[0048] 第二圆弧线R2位于排屑槽3的底部,第二圆弧线R2的直径为刀体1直径D1的0.14倍,即第二圆弧线R2的直径为1.3mm;

[0049] 第三圆弧线R3位于后刀面,第三圆弧线R3的直径为刀体1直径D1的0.19倍,第三圆弧形的直径为1.8mm。

[0050] 刀齿的周刃的直径不同,周刃的后角α1为10°。

[0051] 如图2所示,第一刀齿51和第四刀齿54的周刃的直径相同,直径D3为9.525mm,第二刀齿52、第三刀齿53和第五刀齿55的周刃的直径相同,直径为D4,第一刀齿51的周刃直径D3比第二刀齿52的周刃直径D4小0.02mm,D4为9.505mm。

[0052] 如图6和图7所示,刀体1的端刃凹角不同,第一刀齿51和第四刀齿54的端刃凹角δ1

为2°,第二刀齿52、第三刀齿53和第五刀齿55的端刃凹角δ2为0.5°。

[0053] 如图4至图7所示,第一刀齿51和第四刀齿54设有修光刃11,修光刃11的长度L1为刀体1直径D1的0.12倍,修光刃11的长度为1.2mm,修光刃11的后角α3为10°°,修光刃11的轴向前角δβ为0.02°。修光刃11上设有挤光刃12,挤光刃12的宽度L2为0.02mm,挤光刃12的后角α2为1°。

[0054] 实施例二

[0055] 如图1至图7所示,人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,包括同轴设置的均为圆柱形的刀体1和刀柄2,刀体1的直径D1为6.35mm,刀柄的直径D2为与D1相等。

[0056] 如图1所示,刀体1上设有螺旋形的排屑槽3,排屑槽3与刀体1相交形成周刃刃背4。

[0057] 如图2所示,排屑槽3不等分设置,即刀齿的分度角均不相同,分度角之间相差2°~10°。排屑槽3设有五个,排屑槽3将刀体1分成五个刀齿,五个刀齿分别为第一刀齿51、第二刀齿52、第三刀齿53、第四刀齿54和第五刀齿55;第一刀齿51的分度角θ1为77°,第二刀齿52的分度角θ2为67°,第三刀齿53的分度角θ3为75°,第四刀齿54的分度角θ4为69°,第五刀齿55的分度角θ5为72°。

[0058] 排屑槽3对应的芯厚的直径φα为刀体1直径D1的0.7倍,芯厚的φα直径为4.4mm。

[0059] 如图3所示,排屑槽3的径向剖面由三段圆弧线依次相切组成,包括第一圆弧线R1、第二圆弧线R2和第三圆弧线R3;

[0060] 第一圆弧线R1位于前刀面,第一圆弧线R1的直径为刀体1直径D1的0.2倍,即第一圆弧线R1的直径为1.27mm第一圆弧线的径向前角γ为3°;

[0061] 第二圆弧线R2位于排屑槽3的底部,第二圆弧线R2的直径为刀体1直径D1的0.12倍,即第二圆弧线R2的直径为0.76mm;

[0062] 第三圆弧线R3位于后刀面,第三圆弧线R3的直径为刀体1直径D1的0.18倍,第三圆弧形的直径为1.14mm。

[0063] 刀齿的周刃的直径不同,周刃的后角α1为8°。

[0064] 如图2所示,第一刀齿51和第四刀齿54的周刃的直径相同,直径D3为6.35mm,第二刀齿52、第三刀齿53和第五刀齿55的周刃的直径相同,直径为D4,第一刀齿51的周刃直径D3比第二刀齿52的周刃直径D4小0.02mm,D4为6.33mm。

[0065] 如图6和图7所示,刀体1的端刃凹角不同,第一刀齿51和第四刀齿54的端刃凹角δ1为2.5°,第二刀齿52、第三刀齿53和第五刀齿55的端刃凹角δ2为0.5°。

[0066] 如图4至图7所示,第一刀齿51和第四刀齿54设有修光刃11,修光刃11的长度L1为刀体1直径D1的0.1倍,修光刃11的长度为0.63mm,修光刃11的后角α3为8°°,修光刃11的轴向前角δβ为0.05°。修光刃11上设有挤光刃12,挤光刃12的宽度L2为0.02mm,挤光刃12的后角α2为2°。

[0067] 实施例三

[0068] 如图1至图7所示,人体膝关节胫骨板加工用精铣刀,包括同轴设置的均为圆柱形的刀体1和刀柄2,刀体1的直径D1为12.7mm,刀柄的直径D2为与D1相等。

[0069] 如图1所示,刀体1上设有螺旋形的排屑槽3,排屑槽3与刀体1相交形成周刃刃背4。

[0070] 如图2所示,排屑槽3不等分设置,即刀齿的分度角均不相同,分度角之间相差2°~10°。排屑槽3设有五个,排屑槽3将刀体1分成五个刀齿,五个刀齿分别为第一刀齿51、第二

刀齿52、第三刀齿53、第四刀齿54和第五刀齿55；

[0071] 第一刀齿51的分度角θ1为77°，第二刀齿52的分度角θ2为67°，第三刀齿53的分度角θ3为75°，第四刀齿54的分度角θ4为69°，第五刀齿55的分度角θ5为72°。

[0072] 排屑槽3对应的芯厚的直径φα(图2中的标注是错误的吧应该是中间那个圆)为刀体1直径D1的0.7倍，芯厚的φα直径为8.89mm。

[0073] 如图3所示，排屑槽3的径向剖面由三段圆弧线依次相切组成，包括第一圆弧线R1、第二圆弧线R2和第三圆弧线R3；

[0074] 第一圆弧线R1位于前刀面，第一圆弧线R1的直径为刀体1直径D1的0.25倍，即第一圆弧线R1的直径为3.175mm第一圆弧线的径向前角γ为5°；

[0075] 第二圆弧线R2位于排屑槽3的底部，第二圆弧线R2的直径为刀体1直径D1的0.15倍，即第二圆弧线R2的直径为1.9mm；

[0076] 第三圆弧线R3位于后刀面，第三圆弧线R3的直径为刀体1直径D1的0.2倍，第三圆弧形的直径为2.54mm。

[0077] 刀齿的周刃的直径不同，周刃的后角α1为12°。

[0078] 如图2所示，第一刀齿51和第四刀齿54的周刃的直径D3相同，直径D3为12.7mm，第二刀齿52、第三刀齿53和第五刀齿55的周刃的直径相同，直径为D4，第一刀齿51的周刃直径D3比第二刀齿52的周刃直径D4小0.02mm，D4为12.68mm。

[0079] 如图6和图7所示，刀体1的端刃凹角不同，第一刀齿51和第四刀齿54的端刃凹角δ1为1.5°，第二刀齿52、第三刀齿53和第五刀齿55的端刃凹角δ2为0.5°。

[0080] 如图4至图7所示，第一刀齿51和第四刀齿54设有修光刃11，修光刃11的长度L1为刀体1直径D1的0.16倍，修光刃11的长度为2.03mm，修光刃11的后角α3为12°，修光刃11的轴向前角δβ为0.02°。修光刃11上设有挤光刃12，挤光刃12的宽度L2为0.03mm，挤光刃12的后角α2为3°。

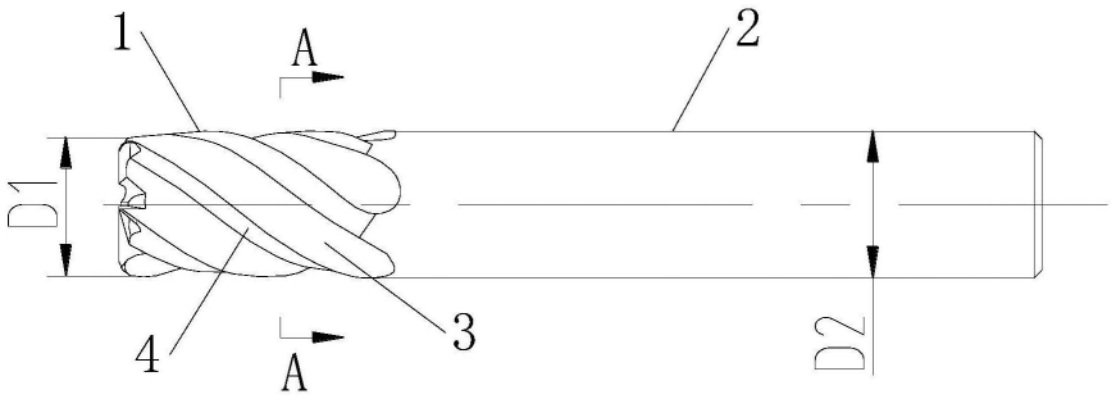


图1

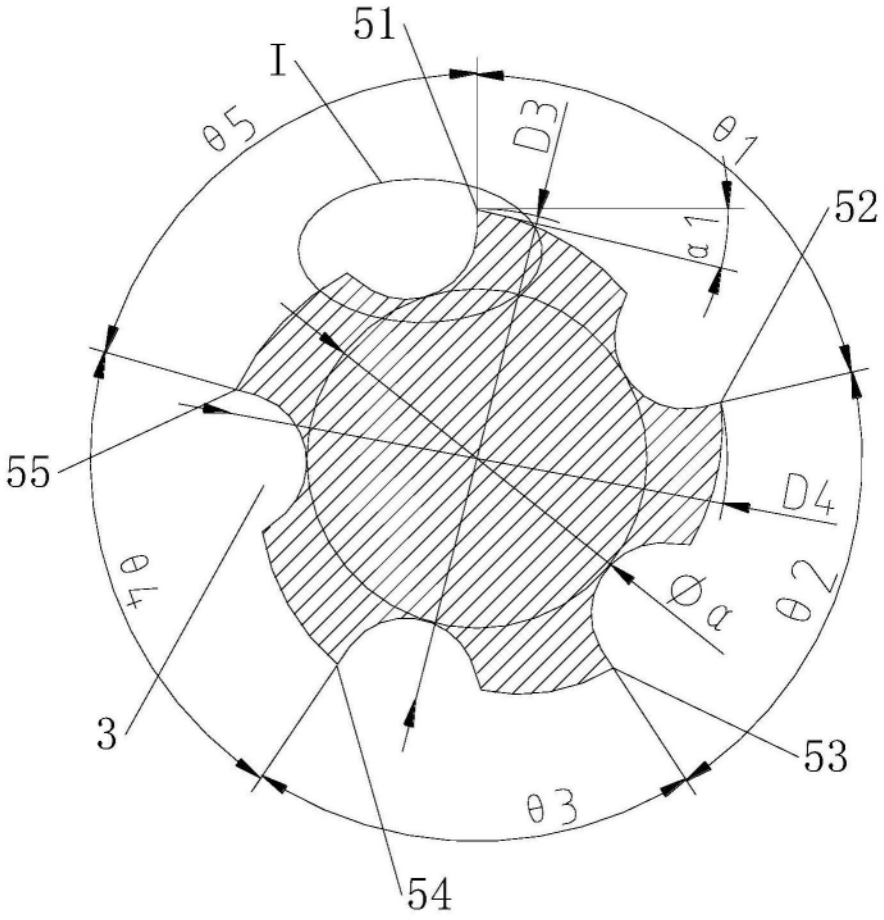


图2

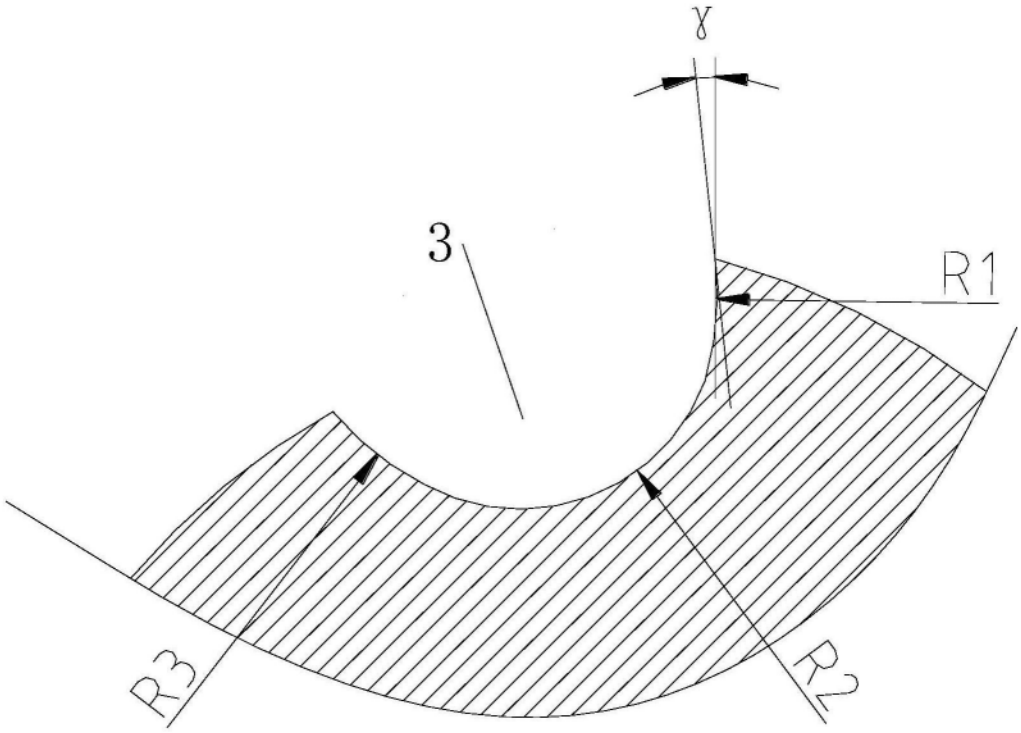


图3

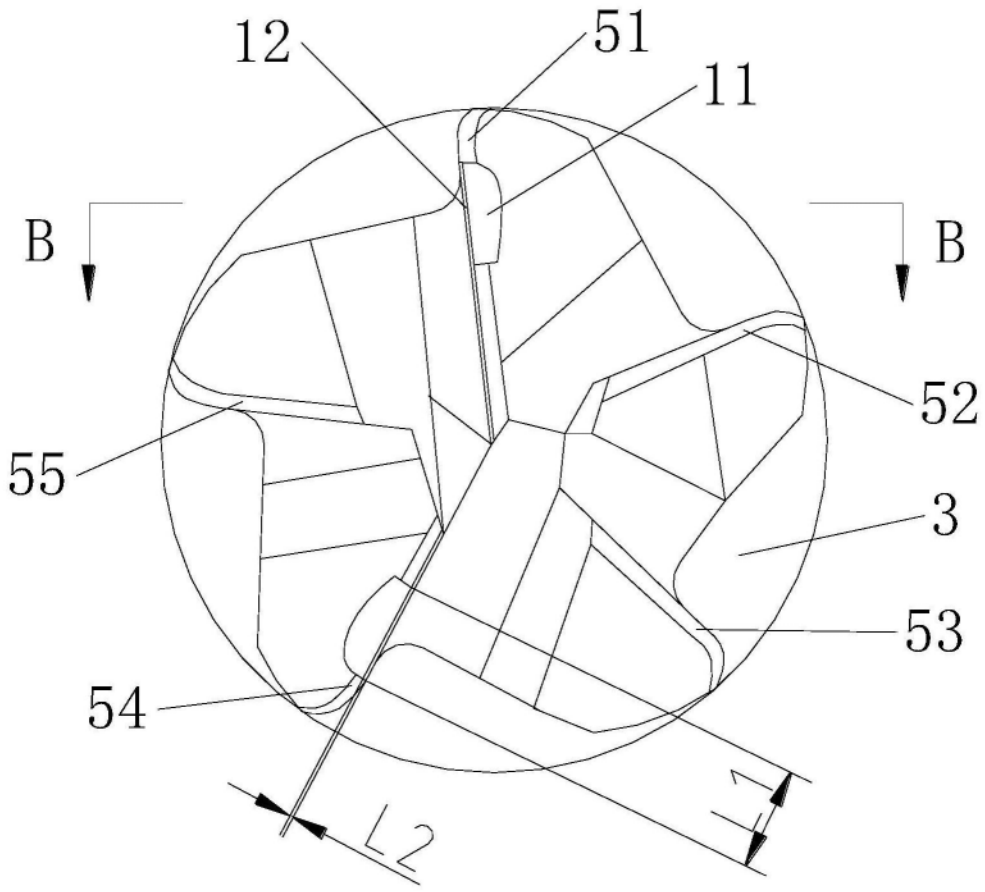


图4

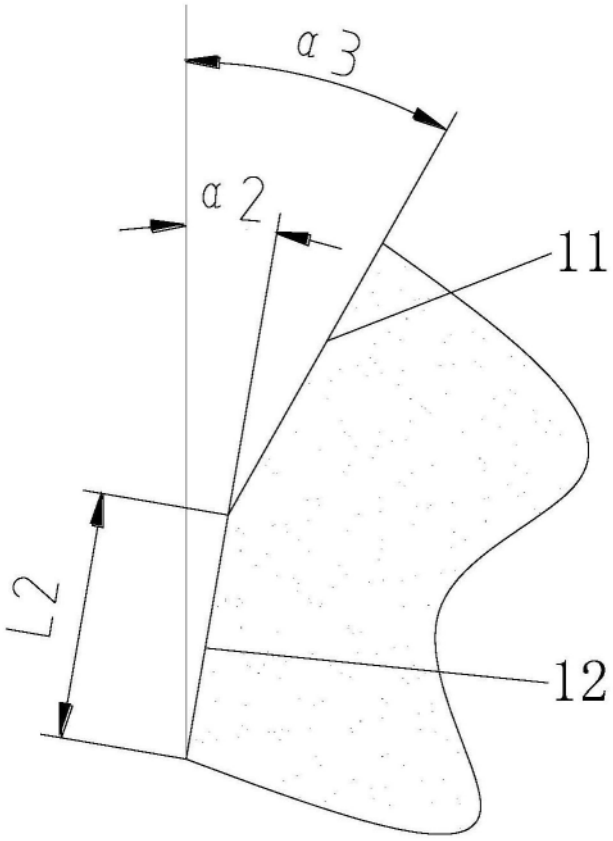


图5

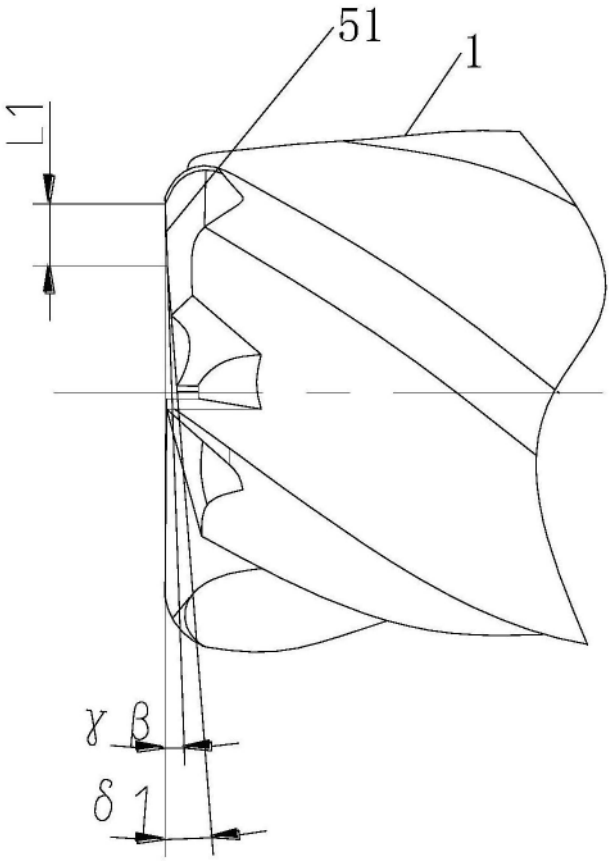


图6

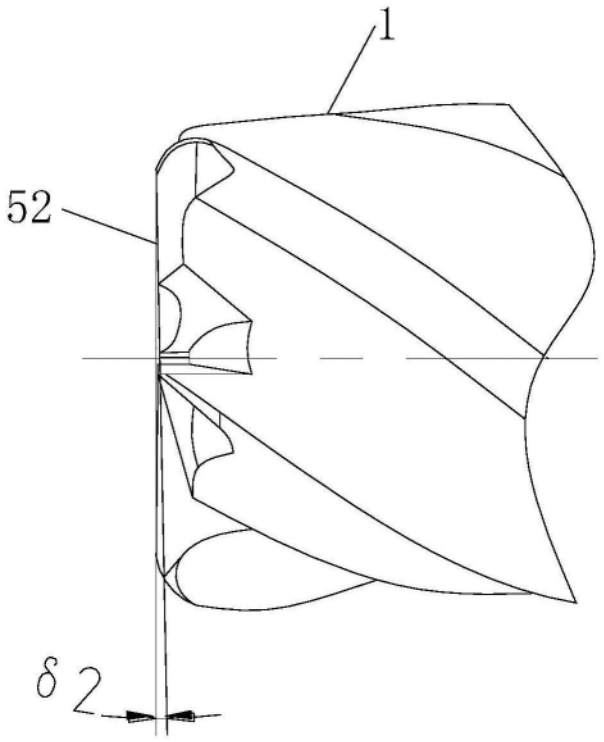


图7