



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110919057 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201911032805.3

(22)申请日 2019.10.28

(71)申请人 广东鼎泰高科精工科技有限公司  
地址 523000 广东省东莞市厚街镇赤岭村  
工业区一横南路12号

(72)发明人 卢文根 陈历军 李定芳

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代  
理事务所 12201

代理人 潘俊达 王滔

(51) Int. Cl.

B23C 5/10(2006.01)

B23P 15/34(2006.01)

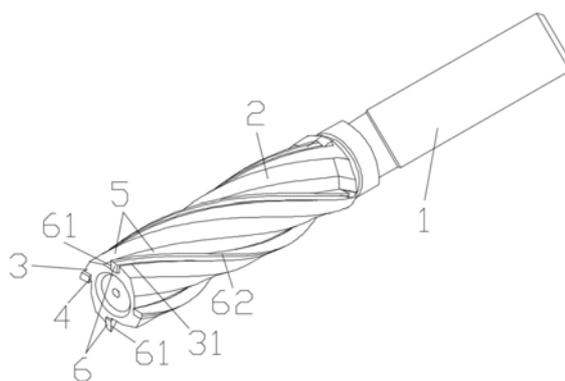
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

一种焊刃式螺旋铣刀及其制备方法

## (57)摘要

本发明属于刀具的技术领域,具体涉及一种焊刃式螺旋铣刀,包括刀柄和刀体,刀柄与刀体连接,刀体设置有若干个第一切削部、若干个刀片槽、若干个排屑槽和若干个第二切削部,排屑槽螺旋设置于刀体的外侧,刀片槽的一侧连接于排屑槽,刀片槽的另一侧连接于第一切削部,第二切削部的底部设置于刀片槽的表面,第一切削部与刀片槽部分包围第二切削部。本发明不仅能够加强铣刀的排屑性能,还同时增强了铣刀切削时的刚度和铣刀的使用寿命,保障了螺旋铣刀对硬质工件的高效加工。此外,本发明还提供了一种焊刃式螺旋铣刀的制备方法。



1. 一种焊刃式螺旋铣刀,其特征在於:包括刀柄(1)和刀体(2),所述刀柄(1)与刀体(2)连接,所述刀体(2)设置有若干个第一切削部(3)、若干个刀片槽(4)、若干个排屑槽(5)和若干个第二切削部(6),所述排屑槽(5)螺旋设置于所述刀体(2)的外侧,所述刀片槽(4)的一侧连接于所述排屑槽(5),所述刀片槽(4)的另一侧连接于所述第一切削部(3),所述第二切削部(6)的底部设置于所述刀片槽(4)的表面,所述第一切削部(3)与刀片槽(4)部分包围所述第二切削部(6)。

2. 如权利要求1所述的焊刃式螺旋铣刀,其特征在於:所述第二切削部(6)设置有端齿切削刃(61)和周齿切削刃(62),所述端齿切削刃(61)的一端连接于所述周齿切削刃(62),所述端齿切削刃(61)设置于所述第二切削部(6)的前刀面,所述周齿切削刃(62)螺旋设置于所述第二切削部(6)的外侧。

3. 如权利要求1所述的焊刃式螺旋铣刀,其特征在於:所述第一切削部(3)设置有第一切削刃(31)和第二切削刃(32),所述第一切削刃(31)周向设置于所述刀体(2)的外侧,所述第二切削刃(32)设置于所述刀体(2)的前端,所述第二切削刃(32)的一端连接于所述第一切削刃(31),所述第二切削刃(32)的另一端连接于所述刀片槽(4)。

4. 如权利要求3所述的焊刃式螺旋铣刀,其特征在於:所述排屑槽(5)设置有第一排屑槽(51)、第二排屑槽(52)和凹槽(53),所述第一排屑槽(51)的一侧连接于所述第一切削刃(31),所述第一排屑槽(51)的另一侧连接于所述第二排屑槽(52),所述凹槽(53)的两侧分别连接于所述第二排屑槽(52)和所述刀片槽(4)。

5. 如权利要求4所述的焊刃式螺旋铣刀,其特征在於:所述第一切削刃(31)的螺旋角为 $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ,所述第一排屑槽(51)的螺旋角为 $90^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ,所述第二切削刃(32)与所述刀片槽(4)的夹角为直角,所述刀片槽(4)与所述凹槽(53)的夹角为直角,所述凹槽(53)与所述第二排屑槽(52)的夹角为直角,所述凹槽(53)的宽度为 $0.5\sim 1\text{mm}$ 。

6. 如权利要求5所述的焊刃式螺旋铣刀,其特征在於:所述刀体(2)的水平长度为 $L_1$ ,所述第一切削刃(31)的水平长度为 $L_2$ ,满足关系式: $1\text{mm}\leq L_1-L_2\leq 10\text{mm}$ 。

7. 如权利要求5所述的焊刃式螺旋铣刀,其特征在於:所述刀体(2)的中心与所述第二切削刃(32)的水平长度为 $L_3$ ,所述刀片槽(4)的宽度为 $L_4$ ,满足关系式: $1.02\leq L_3/L_4\leq 1.15$ 。

8. 一种焊刃式螺旋铣刀的制备方法,其特征在於,包括:

准备母材,对所述母材进行加工,形成刀柄(1)和刀体(2);

对所述刀体(2)的表面进行铣削,形成第一切削部(3)、刀片槽(4)和排屑槽(5);

对所述刀体(2)的表面进行热处理;

将第二切削部(6)的底部焊接于所述刀片槽(4)的表面。

9. 如权利要求8所述的焊刃式螺旋铣刀的制备方法,其特征在於,所述焊接的过程包括:将铜片置于所述第二切削部(6)的底部与所述刀片槽(4)之间,加热所述第二切削部(6)的底部,再对所述刀体(2)进行保温退火。

10. 如权利要求8所述的焊刃式螺旋铣刀的制备方法,其特征在於,还包括:所述焊接工序完成后,对所述第二切削部(6)进行喷砂处理,并对所述第二切削部(6)的表面进行磨削加工。

## 一种焊刃式螺旋铣刀及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于刀具的技术领域,具体涉及一种焊刃式螺旋铣刀及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 铣刀是用于铣削加工的、具有多个刀齿的旋转刀具。在对工件进行加工的过程中,铣刀的各刀齿依次间歇地切去工件的余量,完成对工件的切削。并且,铣刀主要用于在铣床上加工平面、台阶、沟槽、成形表面和切断工件。

[0003] 然而,申请人发现:1) 现有的铣刀排屑空间小、刚度低、切削效果差、刀刃容易磨损、使用寿命短,不利用对工件的铣削加工;2) 现有的铣刀受损后返修能力弱,容易造成整个刀体的报废,不利于资源的循环利用和降低报废损失;3) 现有的对刀具进行制备的方法不能实现保证刀具的硬度和刚度,如中国专利文献公开的一种铣刀及其制作方法(公开号:CN103521819A),其直接将刀片焊接在刀槽内,容易导致刀具变形及损伤刀具的寿命。因此,亟需一种新型的刀具和一种新型的刀具制备方法以解决上述问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的之一在于:针对现有技术的不足,提供一种焊刃式螺旋铣刀,不仅能够加强铣刀的排屑性能,还同时增强了铣刀切削时的刚度和铣刀的使用寿命,保障了螺旋铣刀对硬质工件的高效加工。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种焊刃式螺旋铣刀,包括刀柄和刀体,所述刀柄与所述刀体连接,所述刀体设置有若干个第一切削部、若干个刀片槽、若干个排屑槽和若干个第二切削部,所述排屑槽螺旋设置于所述刀体的外侧,所述刀片槽的一侧连接于所述排屑槽,所述刀片槽的另一侧连接于所述第一切削部,所述第二切削部的底部设置于所述刀片槽的表面,所述第一切削部与所述刀片槽部分包围所述第二切削部。

[0007] 进一步地,所述第二切削部设置有端齿切削刃和周齿切削刃,所述端齿切削刃的一端连接于所述周齿切削刃,所述端齿切削刃设置于所述第二切削部的前刀面,所述周齿切削刃螺旋设置于所述第二切削部的外侧。

[0008] 进一步地,所述第一切削部设置有第一切削刃和第二切削刃,所述第一切削刃周向设置于所述刀体的外侧,所述第二切削刃设置于所述刀体的前端,所述第二切削刃的一端连接于所述第一切削刃,所述第二切削刃的另一端连接于所述刀片槽。

[0009] 进一步地,所述排屑槽设置有第一排屑槽、第二排屑槽和凹槽,所述第一排屑槽的一侧连接于所述第一切削刃,所述第一排屑槽的另一侧连接于所述第二排屑槽,所述凹槽的两侧分别连接于所述第二排屑槽和所述刀片槽。

[0010] 进一步地,所述刀柄与所述刀体之间还设置有避空部,所述第一切削部、所述刀片槽和所述排屑槽依次排列分布于所述刀体的外侧。

[0011] 进一步地,所述第一切削刃的螺旋角为 $20^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ,所述第一排屑槽的螺旋角为 $90^{\circ}$

~120°，所述第二切削刃与所述刀片槽的夹角为直角，所述刀片槽与所述凹槽的夹角为直角，所述凹槽与所述第二排屑槽的夹角为直角，所述凹槽的宽度为0.5~1mm。

[0012] 进一步地，所述刀体的水平长度为 $L_1$ ，所述第一切削刃的水平长度为 $L_2$ ，满足关系式： $1\text{mm} \leq L_1 - L_2 \leq 10\text{mm}$ 。

[0013] 进一步地，所述刀体的中心与所述第二切削刃的水平长度为 $L_3$ ，所述刀片槽的宽度为 $L_4$ ，满足关系式： $1.02 \leq L_3 / L_4 \leq 1.15$ 。

[0014] 进一步地，所述端齿切削刃的主刃长度为 $L_5$ ，所述周齿切削刃的主刃长度为 $L_6$ ，分别满足关系式： $0.3 \leq L_5 / L_3 \leq 0.45$ ， $0.3 \leq L_6 / L_3 \leq 0.45$ 。

[0015] 进一步地，所述端齿切削刃与所述刀体的后端面的水平长度为 $L_7$ ，所述 $L_7$ 大于所述刀体的水平长度 $L_1$ 。

[0016] 进一步地，所述端齿切削刃的长度大于第二切削刃的长度，所述端齿切削刃的切削后角为6~20°，所述周齿切削刃的切削后角为6~30°。

[0017] 进一步地，所述刀片槽与所述第一切削部围成“L”形的容纳腔，所述第二切削部设置于所述“L”形的容纳腔。

[0018] 本发明的目的之二在于：提供一种焊刃式螺旋铣刀的制备方法，包括：

[0019] 准备母材，对所述母材进行加工，形成刀柄和刀体；

[0020] 对所述刀体的表面进行铣削，形成第一切削部、刀片槽和排屑槽；

[0021] 对所述刀体的表面进行热处理；

[0022] 将第二切削部的底部焊接于所述刀片槽的表面。

[0023] 本发明的制备方法中，所准备的母材可以为马氏体不锈钢或合金结构钢中的一种，并且，对母材加工的过程包括：对母材进行清洗、风干，使用车床车削母材的后部，使母材的后部形成圆柱形的刀柄，再车削母材的前部，使得母材的前部形成圆柱形的刀体，分别车削刀柄的后端面形成刀柄中心孔和车削刀体的前端面形成刀体中心孔，再使用磨床磨削刀柄和刀体的表面，使得刀柄和刀体形成光滑的表面。

[0024] 进一步地，所述热处理的过程包括：运用加热器对所述刀体的表面均匀加热至300~500℃，所述加热器可以为电磁感应加热器或红外线加热器中的一种。

[0025] 进一步地，所述焊接的过程包括：将铜片置于所述第二切削部的底部与所述刀片槽之间，加热所述第二切削部的底部，再对所述刀体进行保温退火，所述第二切削部的材料为镍合金、碳化钨合金或钴合金中的一种，所述保温的方式采用真空保温。

[0026] 进一步地，还包括：所述焊接工序完成后，对所述第二切削部进行喷砂处理，并对所述第二切削部的表面进行磨削加工。

[0027] 本发明的有益效果在于：1) 本发明通过在刀体设置若干个排屑槽和若干个第二切削部，有效地加强了铣刀的排屑性能和显著地增强了铣刀切削时的刚度，第二切削部为螺旋状，可大幅度降低刀具对工件进行加工时产生的阻力；2) 本发明的制备方法对刀体进行了热处理和保温，能够有效地增加第二切削部和刀片槽的焊接强度，焊接过程中以整条的硬质合金焊接在刀体上，降低了焊接的难度，节省了焊接的时间，刀具磨损后，刀体的刃部可进行修磨或更换，增强了铣刀受损后的返修能力，使得铣刀可以重复使用，从而降低了铣刀的报废损失，促进了资源的循环利用和降低了生产的成本；3) 刀体中的刀片槽、第一切削部和第二切削部均为硬质耐磨抗腐蚀的材料，有效地保障了铣刀的使用寿命和保障了铣刀

对硬质工件的高效加工。

### 附图说明

- [0028] 图1为本发明实施例1的结构示意图。  
[0029] 图2为本发明实施例1前刀面的结构图。  
[0030] 图3为本发明实施例1前刀面的部分结构图。  
[0031] 图4为本发明实施例1的正视图。  
[0032] 其中:1-刀柄;2-刀体;3-第一切削部;4-刀片槽;5-排屑槽;6-第二切削部;31-第一切削刃;32-第二切削刃;51-第一排屑槽;52-第二排屑槽;53-凹槽;61-端齿切削刃;62-周齿切削刃。

### 具体实施方式

[0033] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件,本领域技术人员应可理解,制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接受的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决技术问题,基本达到技术效果。

[0034] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“水平”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0035] 在发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0036] 以下结合具体实施例对本发明作进一步详细说明,但不作为对本发明的限定。

[0037] 实施例1

[0038] 如图1~4所示,一种焊刃式螺旋铣刀,包括刀柄1和刀体2,刀柄1与刀体2连接,刀体2设置有四个第一切削部3、四个刀片槽4、四个排屑槽5和四个第二切削部6,排屑槽5螺旋设置于刀体2的外侧,刀片槽4的一侧连接于排屑槽5,刀片槽4的另一侧连接于第一切削部3,第二切削部6的底部设置于刀片槽4的表面,第一切削部3与刀片槽4部分包围第二切削部6,刀片槽4与第一切削部3围成“L”形的容纳腔,使得第二切削部6能够焊接于该“L”形的容纳腔。

[0039] 优选地,第二切削部6设置有端齿切削刃61和周齿切削刃62,端齿切削刃61的一端连接于周齿切削刃62,端齿切削刃61设置于第二切削部6的前刀面,周齿切削刃62螺旋设置于第二切削部6的外侧。

[0040] 优选地,第一切削部3设置有第一切削刃31和第二切削刃32,第一切削刃31周向设

置于刀体2的外侧,第二切削刃32设置于刀体2的前端,第二切削刃32的一端连接于第一切削刃31,第二切削刃32的另一端连接于刀片槽4。

[0041] 优选地,排屑槽5设置有第一排屑槽51、第二排屑槽52和凹槽53,第一排屑槽51的一侧连接于第一切削刃31,第一排屑槽51的一侧通过弧形面与第一切削刃31间接相连,第一排屑槽51的另一侧连接于第二排屑槽52,凹槽53的两侧分别连接于第二排屑槽52和刀片槽4。

[0042] 优选地,第一切削刃31的螺旋角A为 $30^\circ$ ,第一切削刃31的螺旋角与周齿切削刃62的螺旋角相等,第一切削刃31和周齿切削刃62均呈右螺旋状,第一排屑槽51的螺旋角B为 $110^\circ$ ,第二切削刃32与刀片槽4的夹角为直角,刀片槽4与凹槽53的夹角为直角,凹槽53与第二排屑槽52的夹角为直角,凹槽53的宽度为0.5mm。

[0043] 其中,第一排屑槽51和第二排屑槽52均用于增大铣刀的排屑空间,凹槽53使得第二排屑槽52和刀片槽4之间存在垂直方向的落差,使得刀片槽4比第二排屑槽52高0.5mm,有利于增强铣刀的排屑性能,并且,为了减少铣刀后刀面与工件加工表面之间的磨损,以及对周齿切削刃62的锐利程度和强度进行调整,可以将周齿切削刃62的切削后角设置为 $10^\circ \sim 25^\circ$ 。

[0044] 第二切削刃32与刀片槽4形成直角,能够提高第二切削刃32的切削平稳性,提高第二切削刃32的抗崩效果,刀片槽4与凹槽53形成直角,能够保证在刀片槽4上安装的加工刀与刀体2平行,使得加工刀的切削方向与刀体2的切削方向一致,防止加工刀在加工过程中偏离工件的加工方向,凹槽53与第二排屑槽52形成直角,能够保证第二排屑槽52的排屑平稳。

[0045] 优选地,刀体2的水平长度为 $L_1$ ,第一切削刃31的水平长度为 $L_2$ ,满足关系式: $1\text{mm} \leq L_1 - L_2 \leq 5\text{mm}$ ,第一切削刃31的水平长度小于刀体2的水平长度,能够保证刀体2具有充足的刚度;端齿切削刃61与刀体2的后端面的水平长度为 $L_7$ , $L_7$ 大于刀体2的水平长度 $L_1$ ,从而加强了端齿切削刃61对硬质工件的切削效果,保证铣刀的高效铣削性能;并且,螺旋铣刀的总长度为80~300mm,刀体2的水平长度 $L_1$ 占螺旋铣刀总长度的30%~60%。

[0046] 优选地,刀体2的中心与第二切削刃32的水平长度为 $L_3$ ,水平长度 $L_3$ 为第二切削刃32的尖点到刀体2的中心的偏心距,刀片槽4的宽度为 $L_4$ ,满足关系式: $1.05 \leq L_3/L_4 \leq 1.13$ ,当刀片槽4的宽度 $L_4$ 越大时,偏心距越大,能够提高第二切削部6的焊接宽度,从而增强了第二切削部6与刀片槽4之间的抗拉强度以及刀体2的刚度。

[0047] 实施例2

[0048] 一种焊刃式螺旋铣刀的制备方法,包括:

[0049] 准备母材,对母材进行加工,形成刀柄1和刀体2;

[0050] 对刀体2的表面进行铣削,形成第一切削部3、刀片槽4和排屑槽5;

[0051] 对刀体2的表面进行热处理;

[0052] 将第二切削部6的底部焊接于刀片槽4的表面。

[0053] 其中,准备的母材为40Cr钢材,并且,对40Cr钢材进行加工的过程包括:清洗40Cr钢材的表面,清洗40Cr钢材的清洁剂为水或碳酸钠中的一种,清洗完成后,对40Cr钢材的表面进行风干,风干的方式为运用风机吹干,再使用车床车削40Cr钢材的后部,使40Cr钢材的后部形成圆柱形的刀柄1,再车削40Cr钢材的前部,使得40Cr钢材的前部形成圆柱形的刀体

2,分别车削刀柄1的后端面形成刀柄中心孔和车削刀体2的前端面形成刀体中心孔,再使用磨床磨削刀柄1和刀体3的表面,使得刀柄1和刀体2形成光滑的表面。热处理的过程包括:运用红外线加热器对刀体2的表面均匀加热至300~500℃,从而增强了刀体2的硬度,避免刀体2的变形。

[0054] 优选地,焊接的过程包括:选用碳化钨合金作为第二切削部6的材料,第二切削部6的形状为螺旋状的四棱柱,将铜片置于第二切削部6的底部与刀片槽4之间,加热第二切削部6的底部,使铜片形成铜水,铜水在第二切削部6的底部均匀分布且饱和后,第二切削部6的底部与刀片槽4被焊接在一起,再对刀体2在真空环境下进行保温退火,以促使刀体2缓慢降温,防止变温应力对刀体2的损伤。也可以采用往铜水中放入石灰粉的方法代替对刀体2的保温。

[0055] 优选地,还包括:焊接工序完成后,等待刀体2缓慢冷却后,对第二切削部6进行喷砂处理,以消除焊接过程所产生的污渍,并对第二切削部6的表面运用磨床进行磨削加工,对第二切削部6的端齿切削刃61和周齿切削刃62进行磨削,以提高端齿切削刃61和周齿切削刃62的锋利度,从而得到焊刃式螺旋铣刀。

[0056] 显然,上述实施例均能够使铣刀获得更强的排屑能力,还同时增强了铣刀切削时的刚度和铣刀的使用寿命,保障了螺旋铣刀对硬质工件的高效加工。

[0057] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还能够对上述实施方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上述的具体实施方式,凡是本领域技术人员在本发明的基础上所作出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。

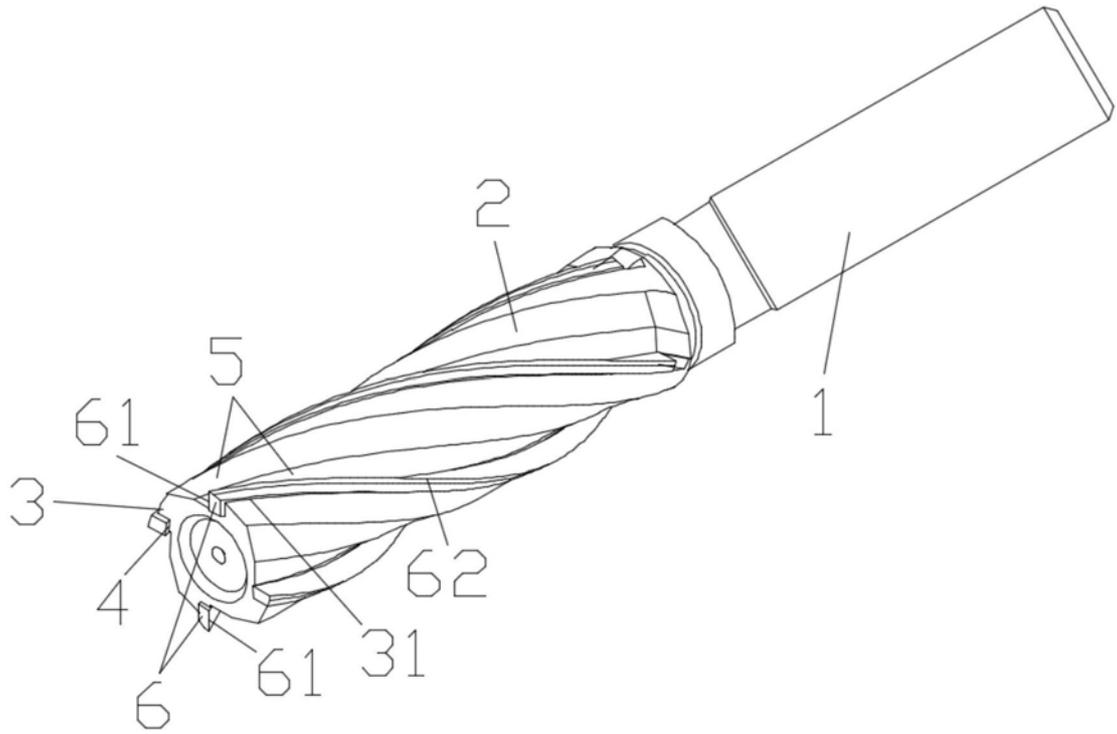


图1

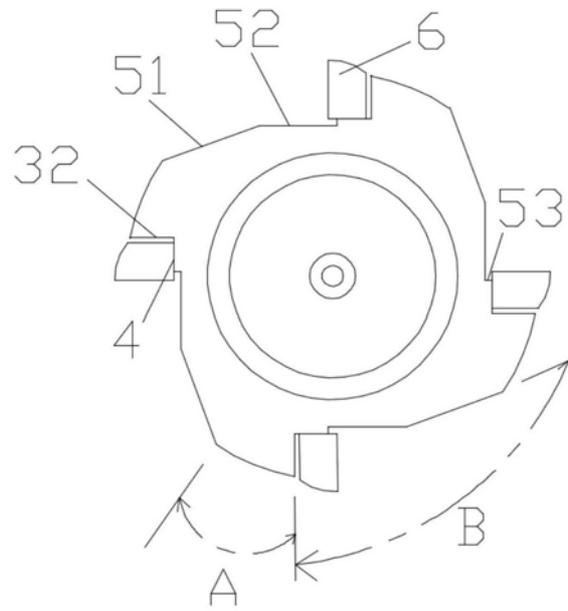


图2

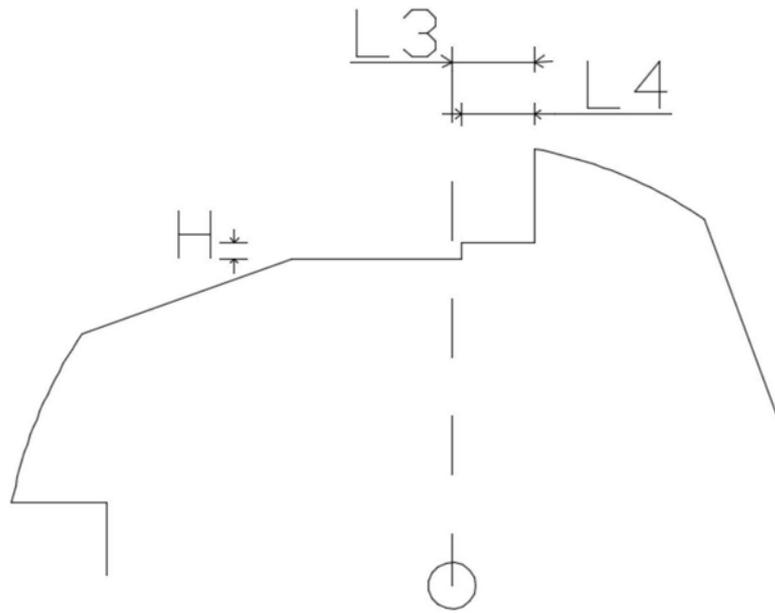


图3

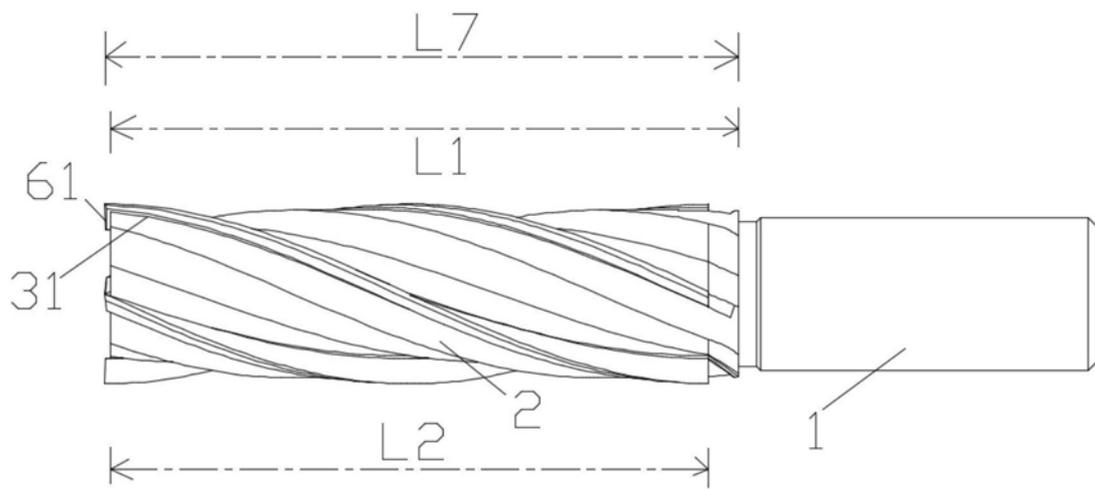


图4