



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113333835 A

(43) 申请公布日 2021.09.03

(21) 申请号 202110464008.3

(22) 申请日 2021.04.27

(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 倪晓龙 曾滔 罗胜 刘贺轩

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通合伙) 43008

代理人 陈晖

(51) Int.Cl.

B23C 5/02 (2006.01)

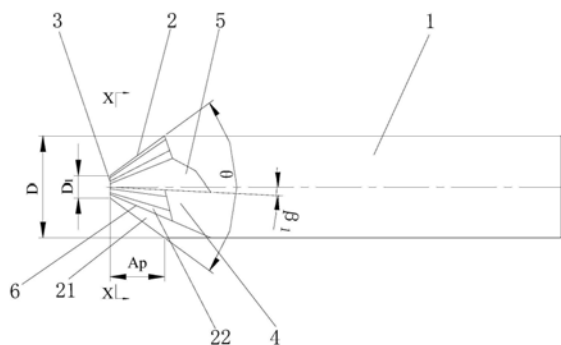
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种倒角立铣刀

(57) 摘要

本发明公开了一种倒角立铣刀,包括柄部和切削部,所述切削部的前刀面与后刀面相交形成切削刃,所述切削部设有至少两个自小径端向大径端倾斜延伸的容屑槽,各所述切削刃的剪切角均大于 0° ,且至少一个所述切削刃的剪切角不同于其余切削刃的剪切角,本发明的倒角立铣刀具有切削效率高、切削振动小且使用寿命长等优点。



1. 一种倒角立铣刀, 包括柄部 (1) 和切削部 (2), 所述切削部 (2) 的前刀面 (21) 与后刀面 (22) 相交形成切削刃 (6), 其特征在于: 所述切削部 (2) 设有至少两个自小径端 (3) 向大径端 (4) 倾斜延伸的容屑槽 (5), 各所述切削刃 (6) 的剪切角均大于 0° , 且至少一个所述切削刃 (6) 的剪切角不同于其余切削刃 (6) 的剪切角。

2. 根据权利要求1所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 任意两条切削刃 (6) 的剪切角分别为 β_1 、 β_2 , 所述 β_1 和 β_2 的差值 $\Delta\beta$ 满足 $0^{\circ} \leq |\Delta\beta| \leq 5^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 所述切削刃 (6) 自小径端 (3) 向大径端 (4) 延伸过程中实际径向前角 γ 从零逐渐增大。

4. 根据权利要求1所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 各所述切削刃 (6) 的小径端后刀面宽度 B_1 相等, 各所述切削刃 (6) 的大径端后刀面宽度 B 相等。

5. 根据权利要求4所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 所述大径端 (4) 外径为 D , 所述小径端 (3) 外径为 D_1 , 所述小径端后刀面宽度 B_1 取值范围为 $0.15D_1 \sim 0.3D_1$, 大径端后刀面宽度 B 取值范围为 $0.15D \sim 0.3D$ 。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 所述后刀面 (22) 包括第一后刀面 (221)、第二后刀面 (222) 和第三后刀面 (223), 且所述第一后刀面 (221)、第二后刀面 (222) 和第三后刀面 (223) 均为平面。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 所述容屑槽 (5) 为斜直槽结构, 所述容屑槽 (5) 由槽前刀面 (51)、槽底圆弧面 (52) 和槽反屑面 (53) 依次相连构成, 所述槽前刀面 (51)、槽反屑面 (53) 分别与所述槽底圆弧面 (52) 相切, 且所述槽前刀面 (51) 和槽反屑面 (53) 所形成的槽夹角 γ 的取值范围为 $60^{\circ} \leq \gamma \leq 90^{\circ}$ 。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 所述切削部 (2) 倒角锥面夹角 θ 的取值范围为 $20^{\circ} \leq \theta \leq 150^{\circ}$ 。

9. 根据权利要求8所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 所述切削刃 (6) 沿轴线方向的长度 A_p 等于 $0.5(D - D_1) \sin\theta (1 + \cos\theta)$ 。

10. 根据权利要求1至5中任一项所述的倒角立铣刀, 其特征在于: 所述小径端 (3) 芯厚 d_1 的取值范围为 $0.4D_1 \sim 0.7D_1$ 。

一种倒角立铣刀

技术领域

[0001] 本发明主要涉及金属切削加工领域,尤其涉及一种倒角立铣刀。

背景技术

[0002] 铣削加工是一种不连续的间断加工过程,在孔口倒角或直角边铣削过程中,刀具承受着冲击载荷,导致倒角铣刀的振动,在倒角铣刀的振动频率接近于工件的固有频率时,就会发生共振现象,不仅会降低刀具使用寿命,还极大影响了倒角的表面质量,倒角面易出现振纹及毛刺等问题。

[0003] 中国专利文献CN109304506A公开了一种错齿成型高光倒角铣刀,该铣刀刀头所包括的第一刀刃、第二刀刃、第三刀刃、第四刀刃等间隔分布,每个刀刃的剪切角相同,均为 -3° ,这种设计锋利性差导致切削力较大,容易引起刀具与工具系统的强烈振动,导致被加工表面出现振纹;倒角铣刀旋转铣削一周,每个刀刃自小端至大端的各处刃口切削量是逐渐增大的,第一后刀面的背宽 H_1 取值相同均为0.06mm,会使切削刃强度不足,刃口耐磨性差,降低刀具耐用度;而且第二刀刃与第四刀刃的夹角 β 为 72° ,只比取值为 75° 的排屑槽角度 λ 略小,会使排屑槽空间不足,影响切屑排出,严重的甚至导致切屑在排屑槽内堆积并刮擦已加工表面,影响倒角面的加工质量。

[0004] 中国专利文献CN102380627A公开了一种变后角宽孔倒角刀,该铣刀设有倒角齿和容斜槽,倒角齿的第一后刀面、第二后刀面及第三后刀面的后角是依次递增的,且各后刀面宽度从切削部外周向中心逐渐减小,这种设计增强了切削刃强度和刃口耐磨性,但其容斜槽为直槽结构,每个刀刃的剪切角均为 0° ,且每个刀刃刃口自中心到切削部外周的槽前角均是相同的,刃口锋利性差,在铣削倒角面时切削力大,容易出现较大的振动使倒角面产生振纹或毛刺。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种切削效率高、切削振动小且使用寿命长的倒角立铣刀。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种倒角立铣刀,包括柄部和切削部,所述切削部的前刀面与后刀面相交形成切削刃,所述切削部设有至少两个自小径端向大径端倾斜延伸的容屑槽,各所述切削刃的剪切角均大于 0° ,且至少一个所述切削刃的剪切角不同于其余切削刃的剪切角。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0009] 任意两条切削刃的剪切角分别为 β_1 、 β_2 ,所述 β_1 、 β_2 的差值 $\Delta\beta$ 满足 $0^\circ \leq |\Delta\beta| \leq 5^\circ$ 。

[0010] 所述切削刃自小径端向大径端延伸过程中实际径向前角 γ 从零逐渐增大。

[0011] 各所述切削刃的小径端后刀面宽度 B_1 相等,各所述切削刃的大径端后刀面宽度 B 相等。

[0012] 所述大径端外径为 D ,所述小径端外径为 D_1 ,所述小径端后刀面宽度 B_1 取值范围为

$0.15D_1 \sim 0.3D_1$, 大径端后刀面宽度B取值范围为 $0.15D \sim 0.3D$ 。

[0013] 所述后刀面包括第一后刀面、第二后刀面和第三后刀面, 且所述第一后刀面、第二后刀面和第三后刀面均为平面。

[0014] 所述容屑槽为斜直槽结构, 所述容屑槽由槽前刀面、槽底圆弧面和槽反屑面依次相连构成, 所述槽前刀面、槽反屑面分别与所述槽底圆弧面相切, 且所述槽前刀面和槽反屑面所形成的槽夹角 γ 的取值范围为 $60^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$ 。

[0015] 所述切削部倒角锥面夹角 θ 的取值范围为 $20^\circ \leq \theta \leq 150^\circ$ 。

[0016] 所述切削刃沿轴线方向的长度 A_p 等于 $0.5(D-D_1)\sin\theta(1+\cos\theta)$ 。

[0017] 所述小径端的芯厚 d_1 的取值范围为 $0.4D_1 \sim 0.7D_1$ 。

[0018] 与现有技术相比, 本发明的优点在于:

[0019] 本发明的倒角立铣刀, 切削部设有至少两个自小径端向大径端倾斜延伸的容屑槽, 且各切削刃的剪切角均大于 0° , 既增强了切削刃的锋利性减小切削力, 也有利于切屑的顺畅排出减小切屑阻力, 使切削轻快并提高切削效率, 且至少有一个切削刃的剪切角不同于其余切削刃的剪切角, 改变了各切削刃的实际每齿进给量, 每个切削刃产生的铣削力波形不再相同, 有效抑制了加工系统的谐振, 不仅有利于获得高光洁度和高尺寸精度的倒角面, 且切削振动小刃口不易崩缺, 延长了倒角立铣刀的使用寿命。

附图说明

[0020] 图1是本发明倒角立铣刀的主视图。

[0021] 图2是本发明倒角立铣刀的俯视图。

[0022] 图3是本发明倒角立铣刀的左视图。

[0023] 图4是本发明倒角立铣刀的容屑槽的法向剖面图。

[0024] 图5是图1的X-X剖视图。

[0025] 图中各标号表示:

[0026] 1、柄部; 2、切削部; 21、前刀面; 22、后刀面; 221、第一后刀面; 222、第二后刀面; 223、第三后刀面; 3、小径端; 4、大径端; 5、容屑槽; 51、槽前刀面; 52、槽底圆弧面; 53、槽反屑面; 6、切削刃。

具体实施方式

[0027] 以下将结合说明书附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0028] 图1至图5示出了本发明倒角立铣刀的一种实施例, 该倒角立铣刀包括柄部1和切削部2, 不同于现有技术中的直槽槽型, 本实施例的倒角立铣刀切削部2设有至少两个自小径端3向大径端4倾斜延伸的容屑槽5, 切削部2的前刀面21与后刀面22相交形成切削刃6, 且各切削刃6的剪切角均大于 0° , 既增强了切削刃的锋利性减小切削力, 也有利于切屑的顺畅排出减小切屑阻力, 使切削轻快并提高切削效率, 且至少有一个切削刃6的剪切角不同于其余切削刃6的剪切角, 改变了各切削刃6的实际每齿进给量, 每个切削刃6产生的铣削力波形不再相同, 有效抑制了加工系统的谐振, 不仅有利于获得高光洁度和高尺寸精度的倒角面, 且切削振动小刃口不易崩缺, 延长了倒角立铣刀的使用寿命。

[0029] 任意两条切削刃6的剪切角分别为 β_1 、 β_2 , 为了既能有效抑制加工系统的谐振, 又能

保证切削过程的稳定性, β_1 和 β_2 的差值 $\Delta\beta$ 满足 $0^\circ \leq |\Delta\beta| \leq 5^\circ$,本实施例中,倒角立铣刀设有四条切削刃6,其中,两条切削刃6所成的剪切角 β_1 为 5° ,另外两条切削刃6所成的剪切角 β_2 为 7° 。

[0030] 本实施例中,切削刃6自小径端3向大径端4延伸过程中实际径向前角 γ 从零逐渐增大,切削刃6的切削锋利性不断增强,靠近大径端4的切削刃6的切削锋利性最好,铣削倒角面时切削力小,提高了切削效率和切削质量,如图4, γ_1 为剪切角为 β_1 切削刃的径向前角, γ_2 为剪切角为 β_2 切削刃的径向前角。

[0031] 本实施例中,各切削刃6的小径端后刀面宽度 B_1 相等,各切削刃6的大径端后刀面宽度 B 相等,从而保证了每个切削刃6的强度和刚性相同,提高了刀具耐用度。

[0032] 实际切削加工中,切削刃6自小径端3至大径端4各处刃口的切削余量逐渐增大,所承受的切削力也相应逐渐变大,为保证切削刃6自小径端3至大径端4的各处刃口有足够的强度,小径端3至大径端4的后刀面宽逐渐增大,同时为保证有足够的容屑空间,在刃口强度充裕的前提下,后刀面宽可在一定范围内调节,大径端4外径为 D ,小径端3外径为 D_1 ,小径端后刀面宽度 B_1 取值范围为 $0.15D_1 \sim 0.3D_1$,大径端4后刀面宽度 B 取值范围为 $0.15D \sim 0.3D$,本实施例中, $D=14\text{mm}$, $D_1=3\text{mm}$, $B_1=0.75\text{mm}$, $B=3.5\text{mm}$ 。

[0033] 本实施例中,后刀面22包括第一后刀面221、第二后刀面222和第三后刀面223,且第一后刀面221、第二后刀面222和第三后刀面223均为平面,倒角立铣刀在实际制造中易磨削加工成型,在保证倒角立铣刀各切削刃6有足够强度的前提下可以留有较大的滞后量,有效减少后刀面22的磨损。

[0034] 容屑槽5为斜直槽结构,容屑槽5由槽前刀面51、槽底圆弧面52和槽反屑面53依次相连构成,槽前刀面51、槽反屑面53分别与槽底圆弧面52相切,且槽前刀面51和槽反屑面53所形成的槽夹角 y 的取值范围为 $60^\circ \leq y \leq 90^\circ$,本实施例中, $y=70^\circ$ 。

[0035] 为了满足实际加工中绝大多数零件斜面和锥面的角度要求,切削部2倒角锥面夹角 θ 的取值范围为 $20^\circ \leq \theta \leq 150^\circ$,本实施例中, $\theta=90^\circ$ 。

[0036] 切削刃6沿轴线方向的长度 A_p 等于 $0.5(D-D_1)\sin\theta(1+\cos\theta)$,本实施例中, $A_p=5.5\text{mm}$ 。

[0037] 为了保证小径端3的切削强度并兼顾容屑空间,小径端3芯厚 d_1 的取值范围为 $0.4D_1 \sim 0.7D_1$,本实施例中, $d_1=1.5\text{mm}$ 。

[0038] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,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。

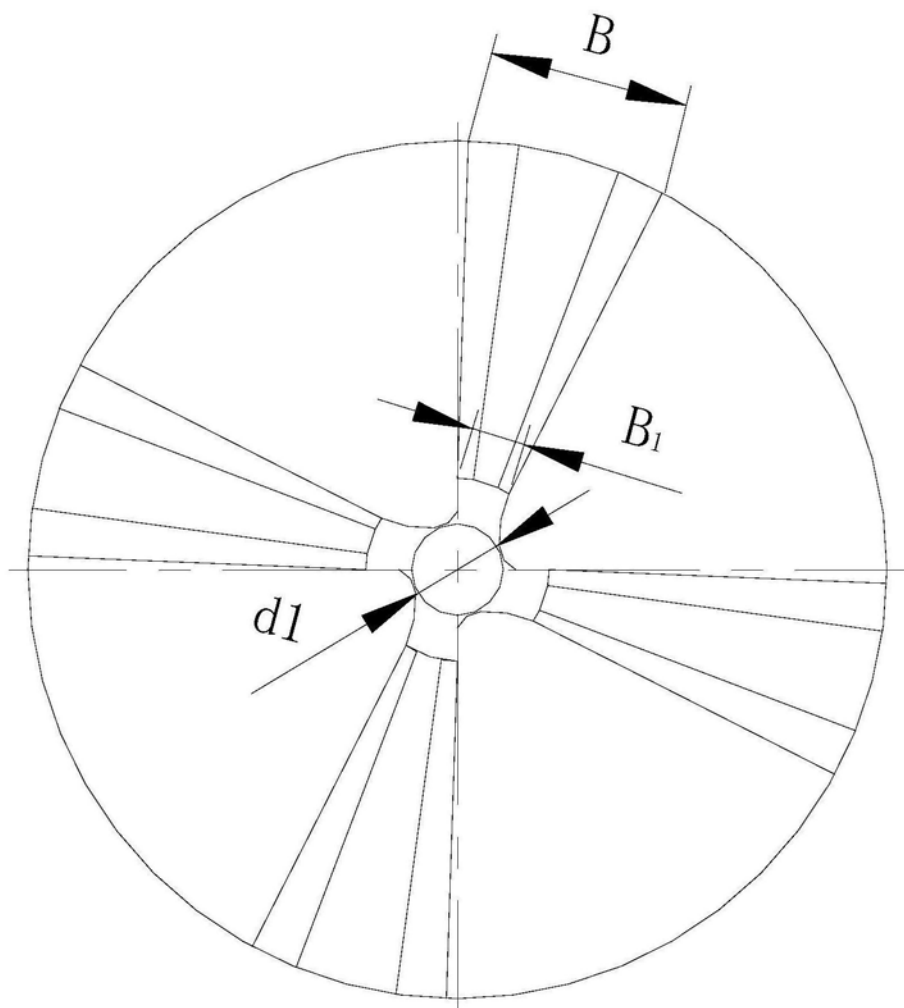


图3

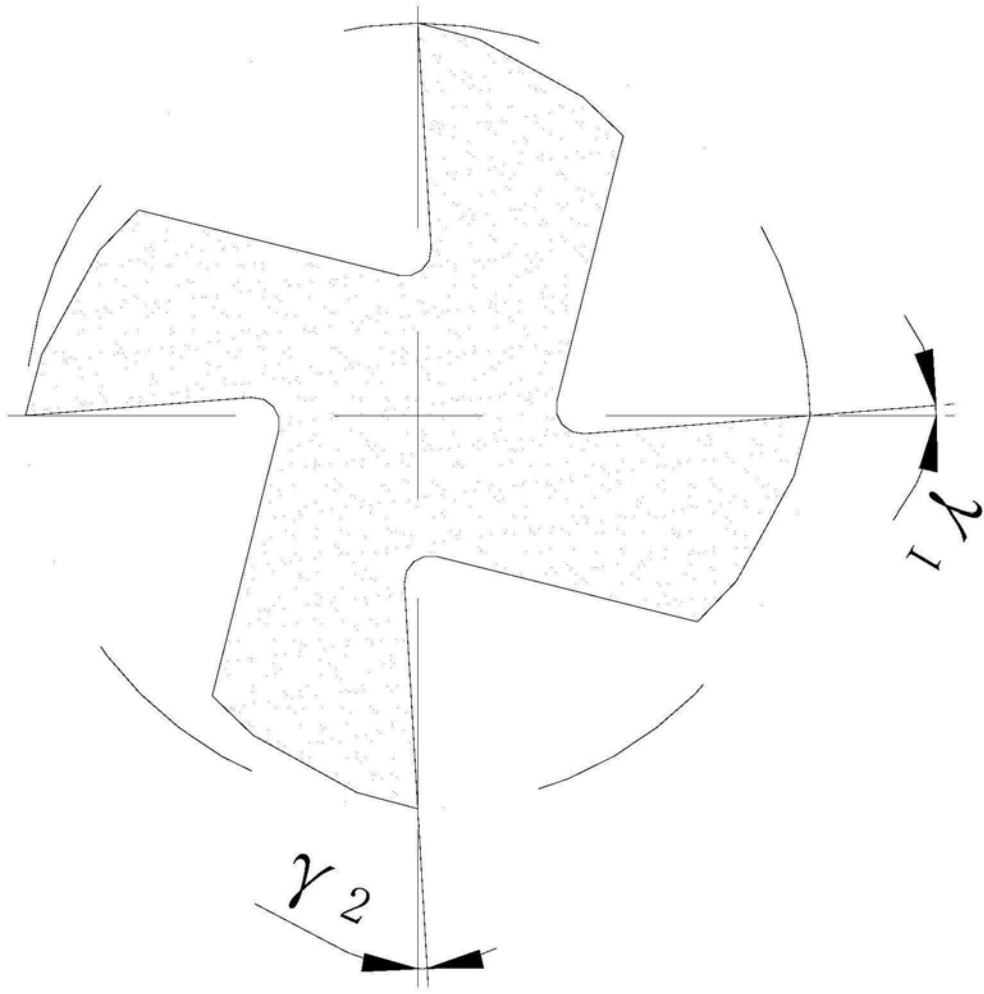


图4

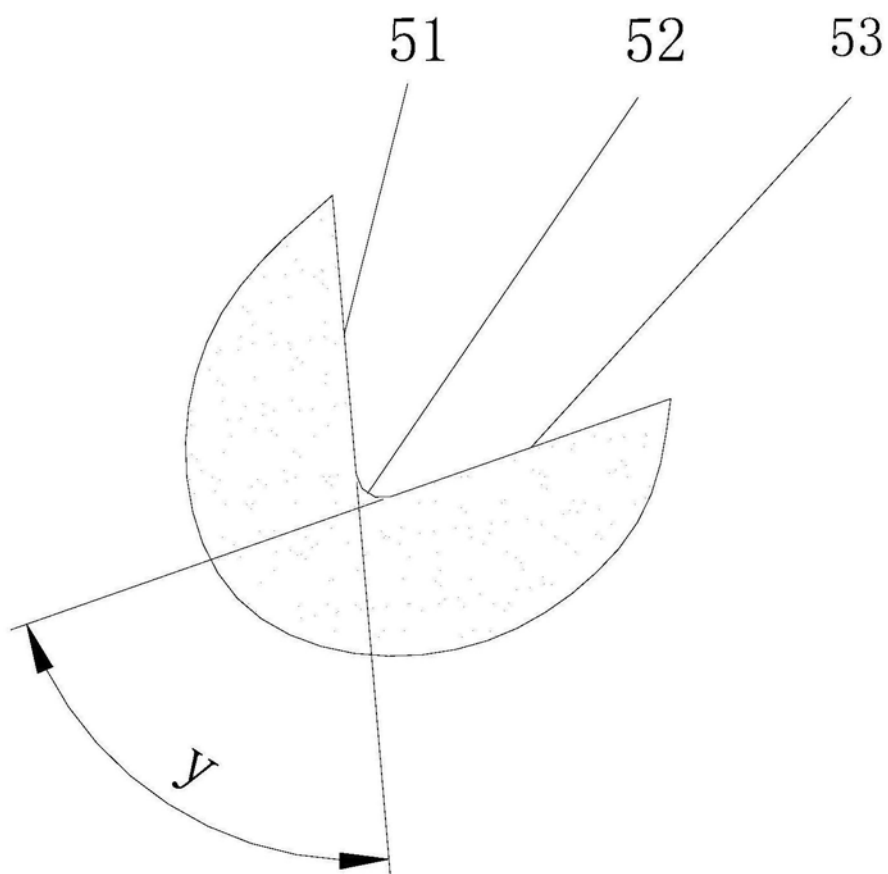


图5