



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109570576 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811589746.5

(22)申请日 2018.12.25

(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 江爱胜 王大辉 刘敏 赵志伟
吴火飞 项兴东

(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.

B23B 51/00(2006.01)

B23B 51/06(2006.01)

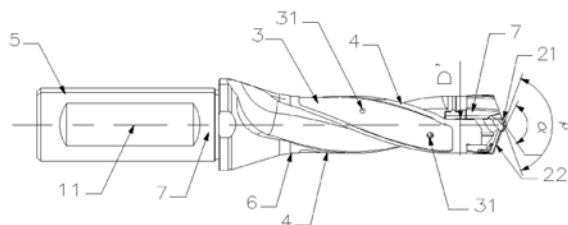
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种中心具有独立钻尖的孔加工刀具

(57)摘要

本发明公开了中心具有独立钻尖的孔加工刀具,包括刀体和钻尖,钻尖包括相互独立的内钻尖和外钻尖,外钻尖设于刀体上,内钻尖穿设于外钻尖的中心并安装于刀体上,内钻尖的切削深度大于外钻尖的切削深度。本发明的钻尖由内钻尖、外钻尖组成,内外钻尖在切削深度方向先后分层切入工件,内钻尖切入工件稳定后外钻尖再切入工件,延长钻尖切入工件的时间,极大提高钻尖钻入工件的稳定性;由于内钻尖相对外钻尖是独立的,内钻尖可以具有小钻尖顶角而外钻尖可以具有大的钻尖顶角,可以避免刀具切入过程过快,切屑对切削刃过度挤压,提高了切入工件时稳定性;内钻尖可批量互换、灵活组合安装在外钻尖上,极大的降低孔钻刀具的库存。



1. 一种中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:包括刀体(1)和钻尖(2),所述钻尖(2)包括相互独立的内钻尖(21)和外钻尖(22),所述外钻尖(22)设于刀体(1)上,所述内钻尖(21)穿设于外钻尖(22)的中心并安装于刀体(1)上,所述内钻尖(21)的切削深度大于外钻尖(22)的切削深度。

2. 根据权利要求1所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述内钻尖(21)的切削顶角为 α ,所述外钻尖(22)的切削顶角为 β ,应满足: $15^\circ \leq \beta - \alpha \leq 45^\circ$;所述外钻尖(22)材料硬度高于内钻尖(21)。

3. 根据权利要求1所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述内钻尖(21)的最大切削直径为 d ,所述外钻尖(22)的最大切削直径为 D ,应满足: $0.2D \leq d \leq 0.4D$;所述外钻尖(22)的最小切削直径为 D' ,应满足: $0.05\text{mm} \leq d - D' \leq 0.1D$;所述内钻尖(21)的最小切削深度为 H ,所述外钻尖(22)的最大切削深度为 h ,应满足: $0.05D \leq H - h \leq 0.2D$ 。

4. 根据权利要求3所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述内钻尖(21)和外钻尖(22)关于中心轴(11)对称,所述内钻尖(21)的周向设有一对内轴导向刃(218),所述一对内轴导向刃(218)关于刀体(1)中心轴(11)对称。

5. 根据权利要求1至4任意一项所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述刀体(1)包括柄部(5)和与柄部(5)相连的连接部(6),所述连接部(6)前端设有轴向刀槽(16)和与轴向刀槽(16)底部连通的轴向紧固孔(17),所述内钻尖(21)包括内切削部(211)和内连接部(212),所述外钻尖(22)包括外切削部(221)和外连接部(222),所述外钻尖(22)上设有贯穿外切削部(221)和外连接部(222)的夹持孔(223),所述外切削部(221)通过弹性变形的形式卡紧于轴向刀槽(16)内,所述内连接部(212)穿过夹持孔(223)伸入轴向紧固孔(17)内,并通过一紧固螺钉(15)压紧,所述连接部(6)周面设有与轴向紧固孔(17)相通的径向螺钉穿孔(18),所述紧固螺钉(15)位于径向螺钉穿孔(18)内。

6. 根据权利要求5所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述内切削部(211)与内连接部(212)之间设有台阶,所述台阶的底面为台阶面(216),外周面为内间隙面(214),所述夹持孔(223)的前端具有沉台孔(224),所述台阶位于沉台孔(224)内,台阶面(216)与沉台孔(224)底面接触配合,所述内间隙面(214)与沉台孔(224)的侧壁面间隙配合。

7. 根据权利要求6所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述内间隙面(214)的横截面以及沉台孔(224)侧壁面的横截面为椭圆,所述内连接部(212)的周面与夹持孔(223)壁面的横截面为圆形,当内间隙面(214)与沉台孔(224)侧壁面同心时,所述内间隙面(214)与沉台孔(224)的侧壁面之间的间隙为 X ,应满足: $0.05\text{mm} \leq X \leq 0.3\text{mm}$ 。

8. 根据权利要求5所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述内连接部(212)的周面上设有V形环槽(217),所述紧固螺钉(15)的尾端位于所述V形环槽(217)内,所述V形环槽(217)的侧斜面与刀体(1)的中心轴(11)之间的夹角为 γ ,应满足: $15^\circ \leq \gamma \leq 30^\circ$ 。

9. 根据权利要求5所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述刀体(1)设有轴向贯通的中心冷却通道(9),所述中心冷却通道(9)与轴向紧固孔(17)同轴且相通,所述内钻尖(21)设有可对内切削部(211)进行冷却的内钻尖冷却通道(213),所述内钻尖冷却通道(213)与中心冷却通道(9)相通;所述连接部(6)设有可对外钻尖(22)的外切削部

(221)的进行冷却的外钻尖冷却通道(8),所述外钻尖冷却通道(8)从连接部(6)延伸至柄部(5);所述中心冷却通道(9)的截面积为 S_1 ,所述内钻尖冷却通道(213)面积为 S_2 ,应满足: $0.1S_1 \leq S_2 \leq 0.4S_1$ 。

10.根据权利要求9所述的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,其特征在于:所述连接部(6)周面设有两个容屑槽(7),两个容屑槽(7)之间的连接部(6)周面为刃瓣,所述刃瓣包括两个轴导向刃(4)和设于两个轴导向刃(4)之间的密封槽(3),所述钻尖(2)的单个端切削刃一个刃瓣上的两条轴导向刃(4),所述轴导向刃(4)和容屑槽(7)具有共同轴向升角,所述密封槽(3)的轴向长度小于容屑槽(7)的轴向长度,所述密封槽(3)内设有至少一个凹进(31),所述凹进(31)和外钻尖冷却通道(8)相通。

一种中心具有独立钻尖的孔加工刀具

技术领域

[0001] 本发明涉及金属切削刀具,尤其涉及一种中心具有独立钻尖的孔加工刀具。

背景技术

[0002] 钻孔加工刀具切削时主要是切削端部承受切削力,切屑只能从切削端部经容屑槽排出,由于钻孔刀具各处的切削速度差异较大,且中心切速度为零,钻削加工时,尤其是钻入工件过程中,绝大部分轴向切削力由钻孔刀具的中心部分切削刃承担。小顶角的钻尖钻孔时定心能力强但切削力大、强度差,大顶角的钻尖钻孔时定心能力差但切削负载小,为了保证钻孔精度切削效率。为了降低切削力、提高刀具的效率,钻孔刀具钻尖角度较大一般为 $120^{\circ}\sim 140^{\circ}$,但是如此大的钻尖角度会造成钻孔刀具切入过程过快,切屑对切削刃过度挤压,降低切入工件时稳定性,尤其是倾斜表面上钻孔时,为了提高加工精度,一般需要预钻孔,加工效率低。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种具有相互独立的内钻尖和外钻尖、可提高了钻尖钻入工件的稳定性的中心具有独立钻尖的孔加工刀具。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种中心具有独立钻尖的孔加工刀具,包括刀体和钻尖,所述钻尖包括相互独立的内钻尖和外钻尖,所述外钻尖设于刀体上,所述内钻尖穿设于外钻尖的中心并安装于刀体上,所述内钻尖的切削深度大于外钻尖的切削深度。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述内钻尖的切削顶角为 α ,所述外钻尖的切削顶角为 β ,应满足: $15^{\circ}\leq\beta-\alpha\leq 45^{\circ}$;所述外钻尖材料硬度高于内钻尖。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述内钻尖的最大切削直径为 d ,所述外钻尖的最大切削直径为 D ,应满足: $0.2D\leq d\leq 0.4D$;所述外钻尖的最小切削直径为 D' ,应满足: $0.05\text{mm}\leq d-D'\leq 0.1D$;所述内钻尖的最小切削深度为 H ,所述外钻尖的最大切削深度为 h ,应满足: $0.05D\leq H-h\leq 0.2D$ 。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述内钻尖和外钻尖关于中心轴对称,所述内钻尖的周向设有一对内轴导向刃,所述一对内轴导向刃关于刀体的中心轴对称。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述刀体包括柄部和与柄部相连的连接部,所述连接部前端设有轴向刀槽和与轴向刀槽底部连通的轴向紧固孔,所述内钻尖包括内切削部和内连接部,所述外钻尖包括外切削部和外连接部,所述外钻尖上设有贯穿外切削部和外连接部的夹持孔,所述外切削部通过弹性变形的的方式卡紧于轴向刀槽内,所述内连接部穿过夹持孔伸入轴向紧固孔内,并通过一紧固螺钉压紧,所述连接部周面设有与轴向紧固孔相通的径向螺钉穿孔,所述紧固螺钉位于径向螺钉穿孔内。

[0010] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述内切削部与内连接部之间设有台阶,所述台阶的底面为台阶面,外周面为内间隙面,所述夹持孔的前端具有沉台孔,所述台

阶位于沉台孔内,台阶面与沉台孔底面接触配合,所述内间隙面与沉台孔的侧壁面间隙配合。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述内间隙面的横截面以及沉台孔侧壁面的横截面为椭圆,所述内连接部的周面与夹持孔壁面的横截面为圆形,当内间隙面与沉台孔侧壁面同心时,所述内间隙面与沉台孔的侧壁面之间的间隙为 X ,应满足: $0.05\text{mm} \leq X \leq 0.3\text{mm}$ 。

[0012] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述内连接部的周面上设有V形环槽,所述紧固螺钉的尾端位于所述V形环槽内,所述V形环槽的侧斜面与刀体的中心轴之间的夹角为 γ ,应满足: $15^\circ \leq \gamma \leq 30^\circ$ 。

[0013] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述刀体设有轴向贯通的中心冷却通道,所述中心冷却通道与轴向紧固孔同轴且相通,所述内钻尖设有可对内切削部进行冷却的内钻尖冷却通道,所述内钻尖冷却通道与中心冷却通道相通;所述连接部设有可对外钻尖的外切削部的进行冷却的外钻尖冷却通道,所述外钻尖冷却通道从连接部延伸至柄部;所述中心冷却通道的截面积为 S_1 ,所述内钻尖冷却通道面积为 S_2 ,应满足: $0.1S_1 \leq S_2 \leq 0.4S_1$ 。

[0014] 作为上述技术方案的进一步改进,优选的,所述连接部周面设有两个容屑槽,两个容屑槽之间的连接部周面为刃瓣,所述刃瓣包括两个轴导向刃和设于两个轴导向刃之间的密封槽,所述钻尖的单个端切削刃一个刃瓣上的两条轴导向刃,所述轴导向刃和容屑槽具有共同轴向升角,所述密封槽的轴向长度小于容屑槽的轴向长度,所述密封槽内设有至少一个凹进,所述凹进和外钻尖冷却通道相通。

[0015] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0016] (1) 本发明的公开的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,钻尖由内钻尖、外钻尖组成,内钻尖、外钻尖在切削高度方向先后分层切入工件,内钻尖切入工件稳定后外钻尖再切入工件,延长钻尖切入工件的时间,极大提高钻尖钻入工件的稳定性;由于内钻尖相对外钻尖是独立的,因此,内钻尖可以具有小钻尖顶角而外钻尖可以具有大的钻尖顶角,内钻尖的小钻尖顶角可以避免刀具切入过程过快,切屑对切削刃过度挤压,提高了切入工件时稳定性,无需预钻孔的前提下保证钻孔的尺寸精度和表面质量;内钻尖可批量互换、灵活组合安装在外钻尖上,极大的降低孔钻刀具的库存。

[0017] (2) 本发明的公开的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,内钻尖上设有均布细小径冷却通道,虽然内钻尖切削速度低在中心轴处具有大的负前角,但是高压冷却介质可以快速带走由于和加工表面发生严重挤压、摩擦形成的切削热,并及时冲走切屑,避免切削温度过高造成内钻尖切削性能降低。通过内、外钻尖设有不同压力的冷却介质,保持内钻尖、外钻尖性能、寿命一致性。

[0018] (3) 本发明的公开的中心具有独立钻尖的孔加工刀具,且内钻尖硬度低于外钻尖,内钻尖具有优秀的抗崩性,即使用于脆性材料加工,钻入工件过程中也不用降低切削进给,切削效率高使用方便。

附图说明

[0019] 图1是本发明的孔加工刀具的立体结构示意图。

[0020] 图2是本发明的孔加工刀具的主视图。

[0021] 图3是本发明的孔加工刀具的右视图。

[0022] 图4是图3的A-A剖示图。

[0023] 图5是图3的B-B剖示图。

[0024] 图中各标号表示：

[0025] 1、刀体；11、中心轴；15、紧固螺钉；16、轴向刀槽；17、轴向紧固孔；18、径向螺钉穿孔；2、钻尖；21、内钻尖；211、内切削部；212、内连接部；213、内钻尖冷却通道；214、内间隙面；216、台阶面；217、V形环槽；218、内轴导向刃；22、外钻尖；221、外切削部；222、外连接部；223、夹持孔；224、沉台孔；2241、轴线；3、密封槽；31、凹进；4、轴导向刃；5、柄部；6、连接部；7、容屑槽；8、外钻尖冷却通道；9、中心冷却通道。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 如图1至图5所示，本实施例的中心具有独立钻尖的孔加工刀具，包括刀体1和钻尖2，钻尖2包括相互独立的内钻尖21和外钻尖22，外钻尖22设于刀体1上，内钻尖21穿设于外钻尖22的中心并安装于刀体1上，内钻尖21部分凸出外钻尖22，且内钻尖21的切削深度大于外钻尖22的切削深度。

[0028] 钻尖2由内钻尖21、外钻尖22组成，内钻尖21、外钻尖22在切削深度方向先后分层切入工件，内钻尖21先切入工件稳定后外钻尖21再切入工件，延长了钻尖2切入工件的时间，极大提高钻尖2钻入工件的稳定性；由于内钻尖21相对外钻尖21是独立的，因此，内钻尖21可以具有小钻尖顶角而外钻尖22可以具有大的钻尖顶角，内钻尖21的小钻尖顶角可以避免刀具切入过程过快，切屑对切削刃过度挤压，提高了切入工件时稳定性，无需预钻孔的前提下保证钻孔的尺寸精度和表面质量；同时，刀具具有独立的内钻尖21，其内钻尖21可批量互换、灵活组合安装在外钻尖22上，极大的降低孔钻刀具的库存。

[0029] 本实施例中，内钻尖21是可拆卸的安装于刀体1上，具体的，刀体1具有中心轴11，内钻尖21和外钻尖22关于中心轴11对称，刀体1包括柄部5和与柄部5相连的连接部6，连接部6前端设有轴向刀槽16和与轴向刀槽16底部连通的轴向紧固孔17，内钻尖21包括内切削部211和内连接部212，外钻尖22包括外切削部221和外连接部222，外钻尖22上设有贯穿外切削部221和外连接部222的夹持孔223，外切削部221通过弹性变形的的方式卡紧于轴向刀槽16内，内连接部212穿过夹持孔223伸入轴向紧固孔17内，并通过紧固螺钉15压紧，连接部6周面设有与轴向紧固孔17相通的径向螺钉穿孔18，紧固螺钉15位于径向螺钉穿孔18内。

[0030] 具体的，内切削部211与内连接部212之间设有台阶，台阶的底面为台阶面216，外周面为内间隙面214，夹持孔223的前端具有沉台孔224，台阶位于沉台孔224内，台阶面216与沉台孔224底面接触配合，内间隙面214与沉台孔224的侧壁面间隙配合。内间隙面214的横截面以及沉台孔224侧壁面的横截面为椭圆，其目的是为保证外钻尖22给内钻尖21提供足够的传动扭矩并降低制造难度，当内切削部211相对沉台孔224之间发生转动时，内间隙面214的椭圆与沉台孔224的椭圆发生错位，从而限制了内切削部211（内间隙面214）的转动。当内间隙面214与沉台孔224侧壁面同心时，内间隙面214与沉台孔224的侧壁面之间的间隙为X，即内间隙面214椭圆长轴与沉台孔224椭圆长轴平行时，两个椭圆之间的最大间

隙,其中X为0.05mm~0.3mm内的任一值,本实施例中,X取值0.15mm。内连接部212的周面与夹持孔223壁面的横截面为圆形,便于二者配合。

[0031] 本实施例中,内连接部212的周面上设有V形环槽217,紧固螺钉15的尾端位于V形环槽217内,V形环槽217的设置,保证了内切削部211发生一定转动后,紧固螺钉15仍然可以卡在V形环槽217内从而压紧内钻尖21的内连接部212。如图4所示,V形环槽217的侧斜面与中心轴11之间的夹角为 γ ,为了保证台阶位于沉台孔224内且台阶面216与沉台孔224底面接触配合, γ 取值范围为:15°~30°,具体的 γ 为20°。

[0032] 本实施例中,具体的,内钻尖21的切削顶角为 α ,外钻尖22的切削顶角为 β , α 比 β 小,二者的差值为15°~45°内的任一值均可,本实施例 α 取值100°, β 取值140°。内钻尖具有小钻尖顶角,定心能力强,外钻尖具有大的钻尖顶角切削负载小,钻尖2整体切削轻快、切削效率高。

[0033] 本实施例中,内钻尖21的最大切削直径为d,外钻尖22的最大切削直径为D,应满足: $0.2D \leq d \leq 0.4D$ 。外钻尖22的最小切削直径为D',应满足: $0.05mm \leq d - D' \leq 0.1D$ 。内钻尖21的周向设有一对内轴导向刃218,内轴导向刃218位于上述的台阶的内间隙面214上,一对内轴导向刃218关于中心轴11对称。由于内钻尖21的最大切削直径为d大于外钻尖22的最小切削直径为D',在内外钻尖相交之处,内钻尖21的内轴导向刃218是凸出来的,外钻尖22切入工件前内钻尖21的内轴导向刃218已切入工件,钻孔刀具具有较好切入定心能力,减缓切入工件的过程有降低切削冲击保护钻尖,参与主要余量切削的高强度外钻尖21切削轻快、切削效率高,同时由于内钻尖21、外钻尖22端部切削刃部分重叠且内钻尖21先于外钻尖22钻入工件,从而外钻尖22和内钻尖21重叠的切削刃不参与切削,而该部分切削刃是外钻尖22切削低强度切削区域,极大提高外钻尖22的切削效率和寿命。内钻尖21的最小切削深度为H,外钻尖22的最大切削深度为h,H大于h,可保证内钻尖21切入工件,二者的关系应满足: $0.05D \leq H - h \leq 0.2D$ 。外钻尖22材料硬度高于内钻尖21,内钻尖具有优秀的抗崩性。以上各参数在本实施例中的取值为: $D = 16mm, d = 5mm, d - D' = 0.1mm, H - h = 0.15D$ 。

[0034] 本实施例中,刀体1设有轴向贯通的中心冷却通道9,中心冷却通道9与轴向紧固孔17同轴且相通,内钻尖21设有可对内切削部211进行冷却的内钻尖冷却通道213,内钻尖冷却通道213与中心冷却通道9相通;连接部6设有可对外钻尖22的外切削部221的进行冷却的外钻尖冷却通道8,外钻尖冷却通道8从连接部6延伸至柄部5。中心冷却通道9的截面积为S1,内钻尖冷却通道213面积为S2,S1与S2应满足: $0.1S1 \leq S2 \leq 0.4S1$ 。具体的,本实施例中, $S2 = 0.3S1$ 。S2远小于S1,内钻尖冷却通道213为多个细小径的通道(具备高压),虽然内钻尖21切削速度低在中心轴处具有大的负前角,但是高压冷却介质可以快速带走由于与加工表面发生严重挤压、摩擦形成的切削热,并及时冲走切屑,避免切削温度过高造成内钻尖21切削性能降低。

[0035] 本实施例中,连接部6周面设有两个容屑槽7,两个容屑槽7之间的连接部6周面为刃瓣,刃瓣包括两个轴导向刃4和设于两个轴导向刃4之间的密封槽3,钻尖2的单个端切削刃一个刃瓣上的两条轴导向刃4,轴导向刃4和容屑槽7具有共同轴向升角,以保证单个轴导向刃4宽度一致。密封槽3的轴向长度小于容屑槽7的轴向长度,密封槽3内设有两个凹进31,凹进31和外钻尖冷却通道8相通。钻孔时,相邻两个轴导向刃4及二者之间的容屑槽7与孔的加工表面之间形成密封区域,由于凹进31和外钻尖冷却通道8相通,冷却介质通过外钻尖冷

却通道8和凹进31相通,冷却介质抵达该密封区域后,从而可以根据轴导向刃4来智能调整冷却介质对密封区域的受力从而平衡不同切削刃对应轴导向刃4的受力,密封区域是孔加工刀具的柔性冷却介质导向条。

[0036] 以上实施例中,内钻尖21上设有直的内冷却通道213,本发明不仅限于此,根据应用情况不同,也可以将内冷却通道213设成螺旋的或直和螺旋组合结构。

[0037] 以上实施例中,内间隙面214、沉台224截面为具有间隙的椭圆以传递扭矩,本发明不仅限于此,也可以将间隙面214、沉台224的截面设计成偏离中心轴11的圆形等其它形状,也可以将内间隙面214、沉台224截面和轴11同心的为圆,通过紧固螺钉15和内钻尖21的V形环槽217来传递扭矩。

[0038] 以上实施例中,凹进31为孔型结构,本发明不仅限于此,根据刀体1结构和密封区域冷却介质流量要求不同,也可以将凹进31设计成方形、椭圆等形状,此外,凹进31的数量也不限于两个。

[0039] 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。

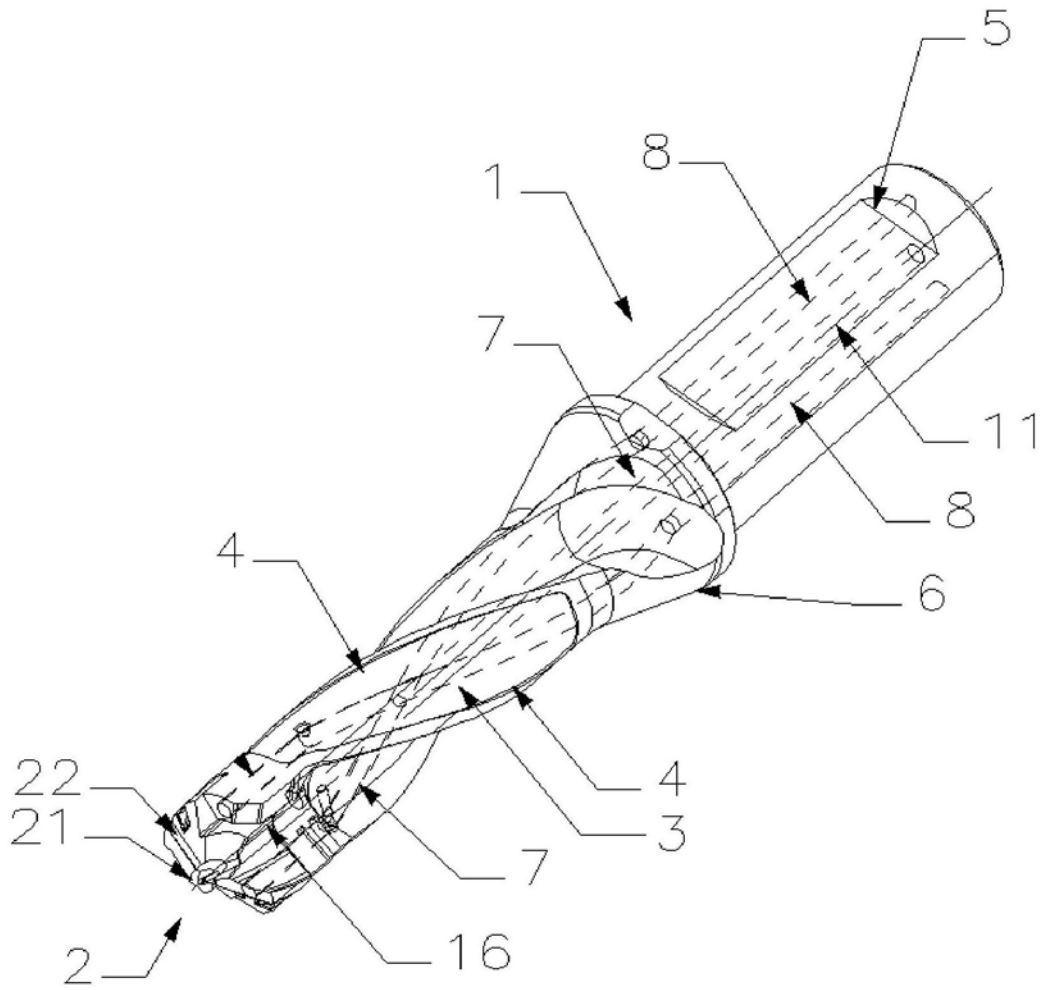


图1

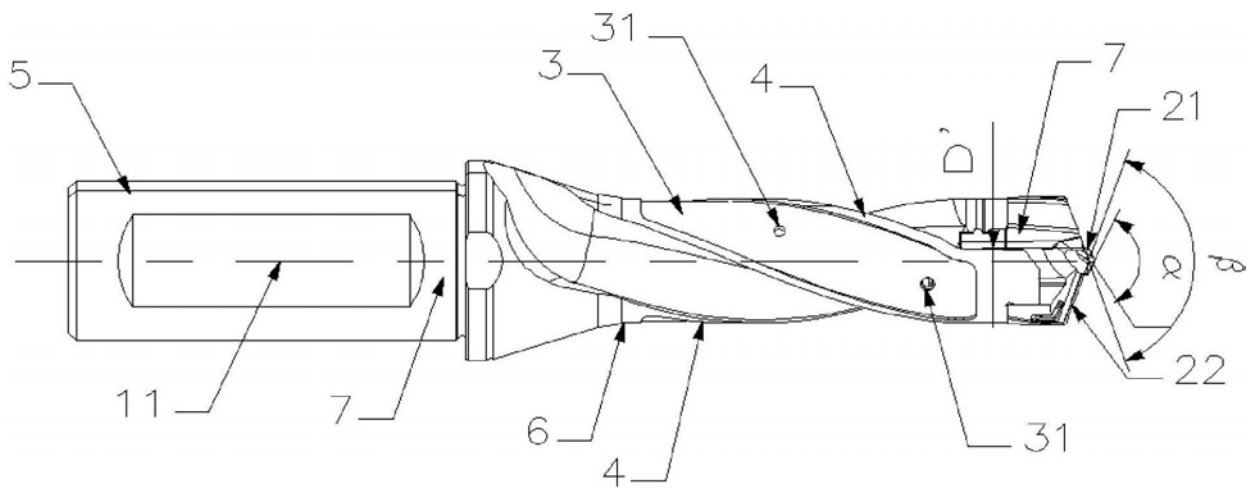


图2

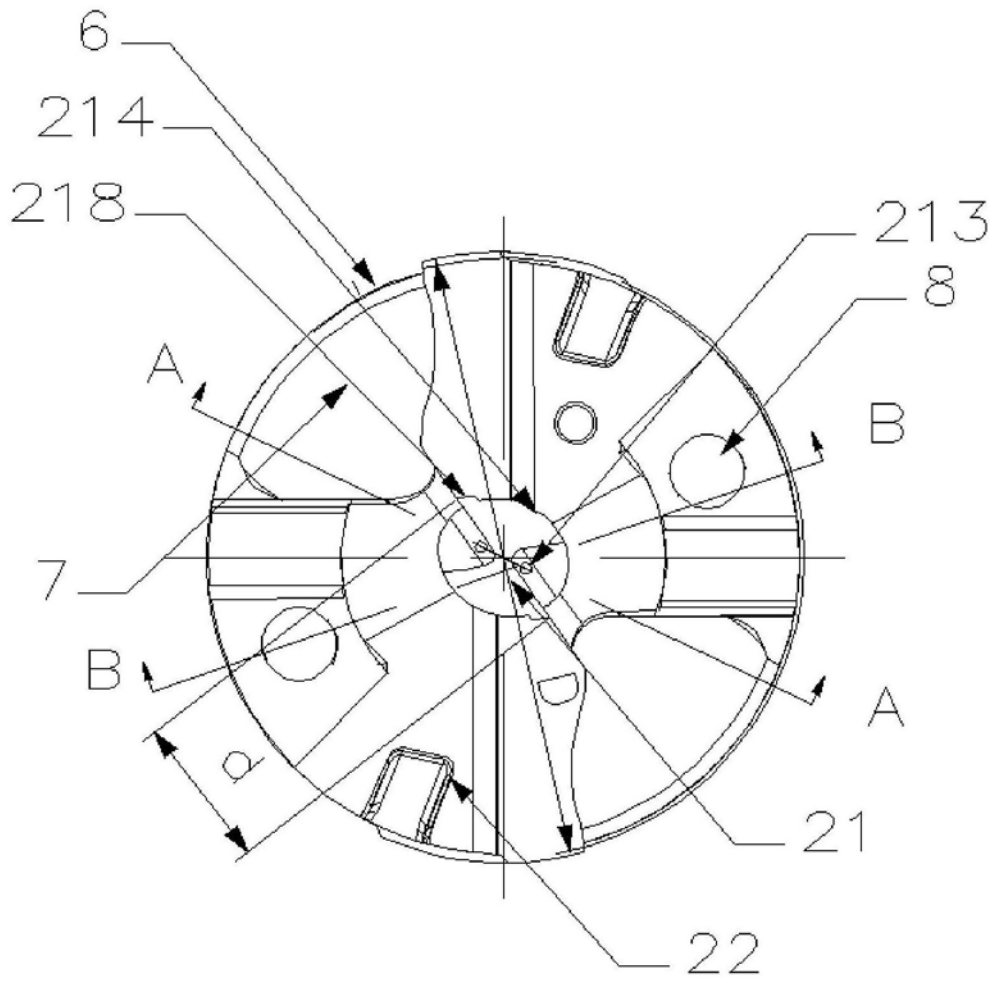


图3

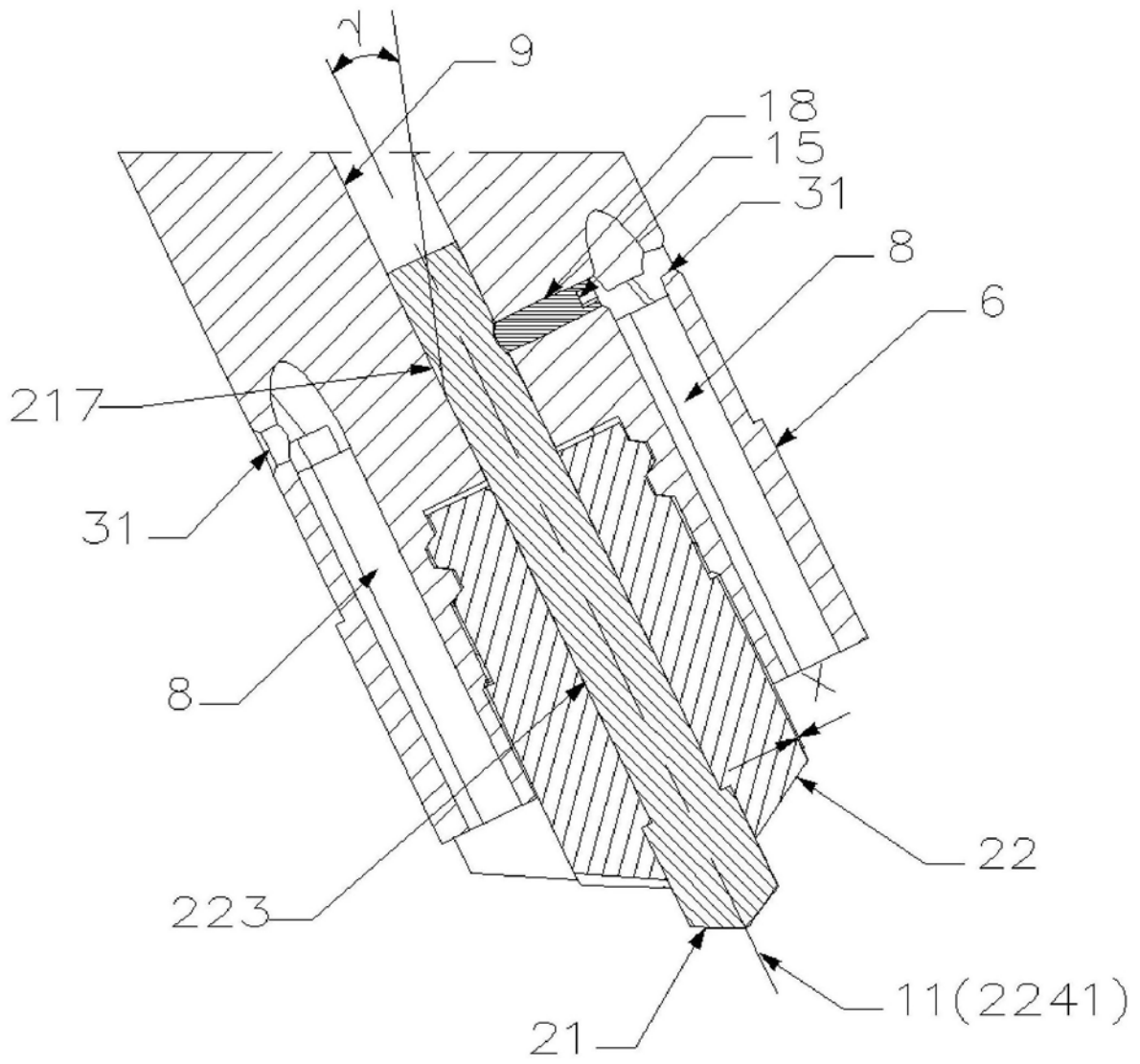


图4

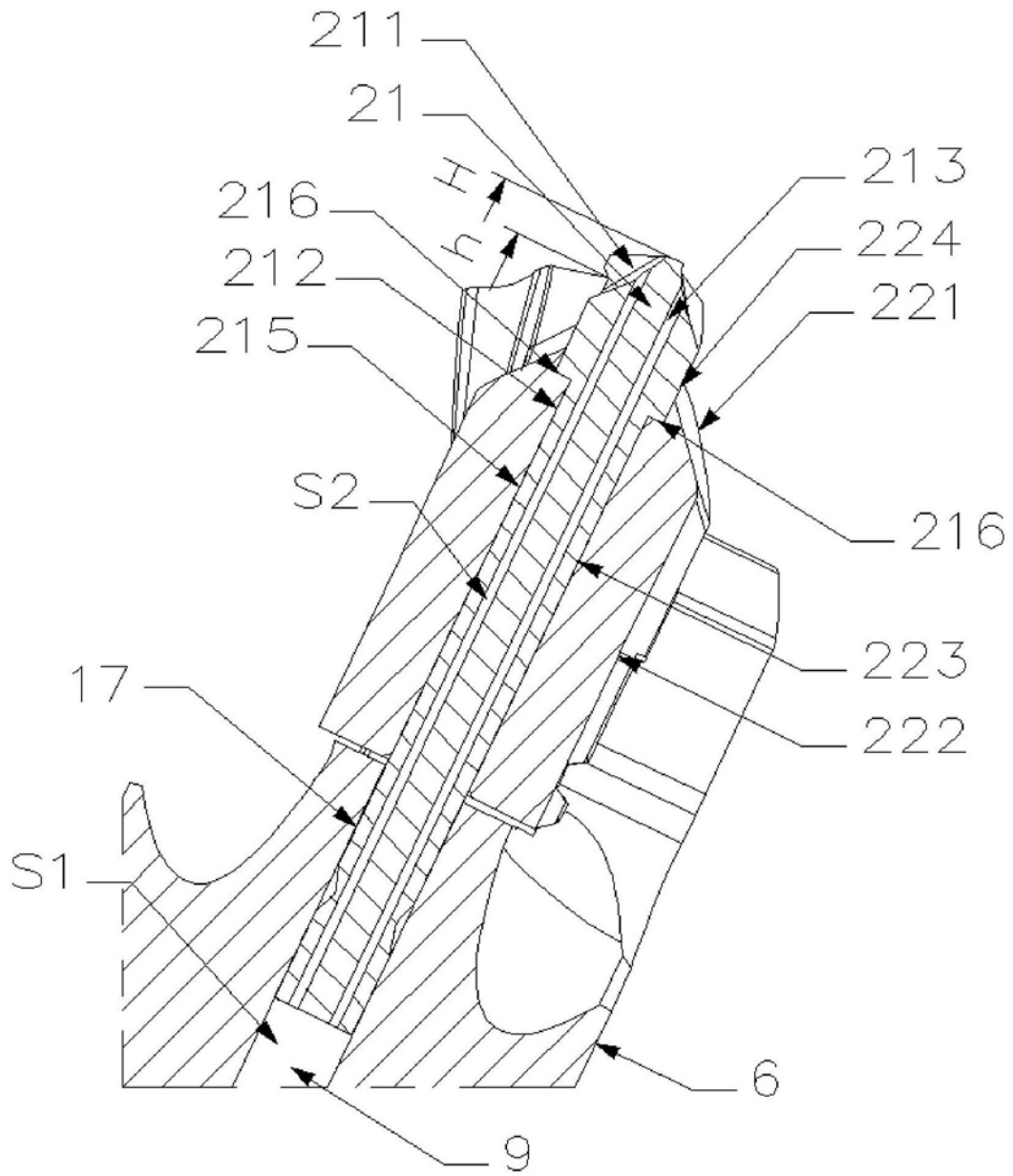


图5