



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110899796 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911310118.3

(22)申请日 2019.12.18

(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 王社权 李屏 宋步光  
吴火飞 刘伟

(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)

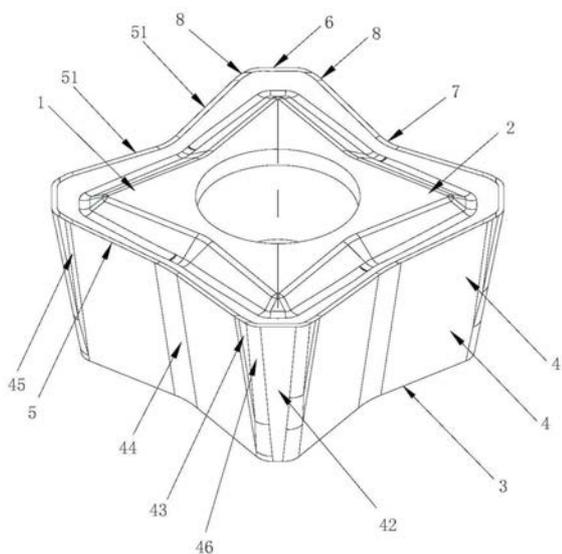
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种用于钻孔的切削刀片

(57)摘要

本发明公开了一种用于钻孔的切削刀片,包括呈平行四边形板状的刀片本体,所述刀片本体由上表面、下表面以及连接上表面、下表面的侧面围成,所述侧面包括间隔设置的四个相同的主侧面和四个相同的角侧面,所述主侧面与所述上表面相交形成主切削单元,四条所述主切削单元的两个端点的连线形成参照正方形,所述角侧面与所述上表面相交形成角切削刃,四个所述角侧面分别位于刀片本体的四个顶角位置,所述主切削单元包括两条主切削刃,在上表面方向上,两条主切削刃相对于所述参照正方形向刀片本体内部倾斜设置,所述角切削刃与相邻的参照正方形的边线成夹角 $\alpha$ ,且满足: $35^{\circ} \leq \alpha \leq 55^{\circ}$ ,具有切削振动小、加工精度好且加工效率高等优点。



1. 一种用于钻孔的切削刀片,包括呈平行四边形板状的刀片本体(1),所述刀片本体(1)由上表面(2)、下表面(3)以及连接上表面(2)、下表面(3)的侧面(4)围成,所述侧面(4)包括间隔设置的四个相同的主侧面(41)和四个相同的角侧面(42),所述主侧面(41)与所述上表面(2)相交形成主切削单元(5),四条所述主切削单元(5)的两个端点的连线形成参照正方形(9),所述角侧面(42)与所述上表面(2)相交形成角切削刃(6),四个所述角侧面(42)分别位于刀片本体(1)的四个顶角位置,其特征在于:所述主切削单元(5)包括两条主切削刃(51),在上表面(2)方向上,两条主切削刃(51)相对于所述参照正方形(9)均向刀片本体(1)内部倾斜设置,所述角切削刃(6)与相邻的参照正方形(9)的边线成夹角 $\alpha$ ,且满足: $35^{\circ} \leq \alpha \leq 55^{\circ}$ 。

2. 根据权利要求1所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述主切削单元(5)的两条主切削刃(51)为具有相同长度的直线切削刃,且两条主切削刃(51)之间的夹角为 $\beta$ ,应满足: $150^{\circ} \leq \beta \leq 170^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述主切削单元的两条主切削刃(51)为弧形切削刃,且两条主切削刃(51)的切线之间的夹角为 $\beta$ ,应满足: $150^{\circ} \leq \beta \leq 170^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求2或3所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:在侧面(4)方向上,任一主切削刃(51)与上表面(2)之间的夹角为 $\gamma$ ,应满足: $3^{\circ} \leq \gamma \leq 8^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求4所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述主切削单元(5)的两条主切削刃(51)之间设有过渡切削刃(7),两个相对的过渡切削刃(7)之间的距离为 $L_1$ ,所述参照正方形(9)的边长为 $L$ ,应满足: $0.8L \leq L_1 \leq 0.95L$ 。

6. 根据权利要求5所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述角切削刃(6)的长度为 $L_2$ ,应满足: $0.5\text{mm} \leq L_2 \leq 0.3L$ 。

7. 根据权利要求5所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述角侧面(42)与相邻的两个主侧面(41)之间各设有一直侧面(43),所述直侧面(43)与上表面(2)相交形成短切削刃(8),所述短切削刃(8)与对应的参照正方形(9)的边线相切或重合。

8. 根据权利要求7所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述直侧面(43)和相邻的主侧面(41)之间设有直过渡侧面(45),所述直过渡侧面(45)与上表面(2)相交形成直过渡切削刃(47),所述直侧面(43)和相邻角侧面(42)之间设有角过渡侧面(46),所述角过渡侧面(46)与上表面(2)相交形成角过渡切削刃(48)。

9. 根据权利要求7所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述短切削刃(8)为直线切削刃,且长度为 $L_3$ , $0.2\text{mm} \leq L_3 \leq 1\text{mm}$ 。

10. 根据权利要求7所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述短切削刃(8)为弧形切削刃,且半径为 $R$ , $20\text{mm} \leq L_3 \leq 50\text{mm}$ 。

11. 根据权利要求2或3所述的用于钻孔的切削刀片,其特征在于:所述侧面(4)与下表面(3)相交形成的切削刃和所述侧面(4)与上表面(2)相交形成的切削刃相同,所述侧面(4)中部设有中侧面(49),所述中侧面(49)垂直于所述上表面(2)或下表面(3)。

## 一种用于钻孔的切削刀片

### 技术领域

[0001] 本发明涉及金属切削加工领域,尤其涉及一种用于钻孔的切削刀片。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,钻孔刀具为了提高钻孔精度、切削悬长,需要使内、外刀片径向切削力能获得一定的平衡,通过改变内、外刀片的切削宽度并使内、外刀片在刀体周向分布在不对称相位角处,从而使内、外刀片切削力在径向合理分布,可有效提高钻孔刀具径向平衡能力,但是,由于钻孔加工过程中,内、外刀片的主切削刃切入工件顺序不同且切削线速度具有较大的差异,导致内、外刀片径向平衡不仅受切削宽度和相位角度影响,而且由于内、外刀片磨损并不同步,采用整体大致为正方形的切削刀片作为钻孔刀片,虽然结构简单,但是采用单段直线作为主切削刃的钻孔刀片装在钻削刀体上使用,内、外刀片磨损的不同步变化可能使内、外刀片之间的平衡难以持久,至使切削时切削易产生切削振动,导致加工孔直径偏差大、加工表面质量差且钻孔刀片的切削寿命短。

[0003] 需要钻孔的起始面、甚至钻孔的结束面可能要和其它零部件表面进行装配贴合,为了消除钻孔的起始面或结束面的钻孔毛刺,一般要对钻孔边缘进行倒角处理,需要在钻削刀体上设有特定的倒角刀片用于完成孔边缘的倒角或采用其它刀具进行二次加工,加工效率低、刀具通用性差。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种切削振动小、加工精度高且加工效率高的用于钻孔的切削刀片。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种用于钻孔的切削刀片,包括呈平行四边形板状的刀片本体,所述刀片本体由上表面、下表面以及连接上表面、下表面的侧面围成,所述侧面包括间隔设置的四个相同的主侧面和四个相同的角侧面,所述主侧面与所述上表面相交形成主切削单元,四条所述主切削单元的两个端点的连线形成参照正方形,所述角侧面与所述上表面相交形成角切削刃,四个所述角侧面分别位于刀片本体的四个顶角位置,所述主切削单元包括两条主切削刃,在上表面方向上,两条主切削刃相对于所述参照正方形向刀片本体内部倾斜设置,所述角切削刃与相邻的参照正方形的边线成夹角 $\alpha$ ,且满足: $35^{\circ} \leq \alpha \leq 55^{\circ}$ 。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0008] 所述主切削单元的两条主切削刃为具有相同长度的直线切削刃,且两条主切削刃之间的夹角为 $\beta$ ,应满足: $150^{\circ} \leq \beta \leq 170^{\circ}$ 。

[0009] 所述主切削单元的两条主切削刃为弧形切削刃,且两条主切削刃的切线之间的夹角为 $\beta$ ,应满足: $150^{\circ} \leq \beta \leq 170^{\circ}$ 。

[0010] 在侧面方向上,任一主切削刃与上表面之间的夹角为 $\gamma$ ,应满足: $3^{\circ} \leq \gamma \leq 8^{\circ}$ 。

[0011] 所述主切削单元的两条主切削刃之间设有过渡切削刃,两个相对的过渡切削刃之

间的距离为 $L_1$ ,所述参照正方形的边长为 $L$ ,应满足: $0.8L \leq L_1 \leq 0.95L$ 。

[0012] 所述角切削刃的长度为 $L_2$ ,应满足: $0.5\text{mm} \leq L_2 \leq 0.3L$ 。

[0013] 所述角侧面与相邻的两个主侧面之间各设有一直侧面,所述直侧面与上表面相交形成短切削刃,所述短切削刃与对应的参照正方形的边线相切或重合。

[0014] 所述直侧面和相邻的主侧面之间设有直过渡侧面,所述直过渡侧面与上表面相交形成直过渡切削刃,所述直侧面和相邻角侧面之间设有角过渡侧面,所述角过渡侧面与上表面相交形成角过渡切削刃。

[0015] 所述短切削刃为直线切削刃,且长度为 $L_3$ , $0.2\text{mm} \leq L_3 \leq 1\text{mm}$ 。

[0016] 所述短切削刃为弧形切削刃,且半径为 $R$ , $20\text{mm} \leq L_3 \leq 50\text{mm}$ 。

[0017] 所述侧面与下表面相交形成的切削刃和所述侧面与上表面相交形成的切削刃相同,所述侧面中部设有中侧面,所述中侧面垂直于所述上表面或下表面。

[0018] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0019] 本发明的用于钻孔的切削刀片,四条主切削单元的两个端点的连线形成参照正方形,即切削刀片整体大致成正方形,刀片结构简单,加工难度低,主切削单元包括两条主切削刃,在上表面方向上,两条主切削刃相对于参照正方形向刀片本体内部倾斜设置,即切削时,主切削单元的两条主切削刃互成角度,所受到的切削力方向不同,可以有效降低主切削单元单方向上的切削力,降低切削冲击,提升刀片切入工件的稳定性,提高钻孔精度,并降低切削振动,有效提高钻削刀具允许的最大钻深;角切削刃与相邻的参照正方形的边线成夹角 $\alpha$ ,且满足: $35^\circ \leq \alpha \leq 55^\circ$ ,切削刀片作为钻孔刀具上的外刀片使用时,外侧的角切削刃可以对应直接完成孔结束面、起始面边缘倒角的加工,极大地提高加工效率和刀具的通用性。

## 附图说明

[0020] 图1是本发明用于钻孔的切削刀片第一种实施例的立体图。

[0021] 图2是本发明用于钻孔的切削刀片第一种实施例的主视图。

[0022] 图3是本发明用于钻孔的切削刀片第一种实施例的侧视图。

[0023] 图4是图2中A处放大图。

[0024] 图5是本发明用于钻孔的切削刀片第二种实施例的立体图。

[0025] 图6是本发明用于钻孔的切削刀片第二种实施例的主视图。

[0026] 图7是装有本发明第一种实施例中的用于钻孔的切削刀片的钻削刀具加工时的示意图。

[0027] 图8是装有第一种实施例中的用于钻孔的切削刀片的钻削刀具加工孔起始面的示意图。

[0028] 图9是装有第一种实施例中的用于钻孔的切削刀片的钻削刀具加工孔结束面的示意图。

[0029] 图中各标号表示:

[0030] 1、刀片本体;2、上表面;3、下表面;4、侧面;41、主侧面;42、角侧面;43、直侧面;44、过渡侧面;45、直过渡侧面;46、角过渡侧面;47、直过渡切削刃;48、角过渡切削刃;49、中侧面;5、主切削单元;51、主切削刃;6、角切削刃;7、过渡切削刃;8、短切削刃;9、参照正方形;

101、内刀片;102、外刀片;200、工件;201、起始面;202、结束面;203、孔;204、起始倒角;205、结束倒角。

### 具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 图1至图4示出了本发明用于钻孔的切削刀片的第一种实施例,该用于钻孔的切削刀片包括呈平行四边形板状的刀片本体1,刀片本体1由上表面2、下表面3以及连接上表面2、下表面3的侧面4围成,侧面4包括间隔设置的四个相同的主侧面41和四个相同的角侧面42,主侧面41与上表面2相交形成主切削单元5,四条主切削单元5的两个端点的连线形成参照正方形9,角侧面42与上表面2相交形成角切削刃6,四个角侧面42分别位于刀片本体1的四个顶角位置,主切削单元5包括两条主切削刃51,在上表面2方向上,两条主切削刃51相对于参照正方形9均向刀片本体1内部倾斜设置,角切削刃6与相邻的参照正方形9的边线成夹角 $\alpha$ ,且满足: $35^{\circ} \leq \alpha \leq 55^{\circ}$ ,四条主切削单元5的两个端点的连线形成参照正方形9,即切削刀片整体大致成正方形,刀片结构简单,加工难度低,主切削单元5包括两条主切削刃51,在上表面方向上,两条主切削刃51相对于参照正方形9向刀片本体1内部倾斜设置,即切削时,主切削单元5的两条主切削刃51互成角度,所受到的切削力方向不同,可以有效降低主切削单元5单方向上的切削力,降低切削冲击,提升刀片切入工件的稳定性,提高钻孔精度,并降低切削振动,有效提高钻削刀具允许的最大钻深;角切削刃6与相邻的参照正方形9的边线成夹角 $\alpha$ ,且满足: $35^{\circ} \leq \alpha \leq 55^{\circ}$ ,本实施例中, $\alpha = 45^{\circ}$ ,当切削刀片作为钻孔刀具上的外刀片使用时,外侧的角切削刃6可以对应直接完成孔结束面、起始面边缘倒角的加工,极大地提高加工效率和刀具的通用性。

[0033] 主切削单元5的两条主切削刃51为具有相同长度的直线切削刃,且两条主切削刃51之间的夹角为 $\beta$ ,为了保证刀片1切入工件时该两主切削刃5在上表面2平面内的径向力基本平衡,应满足: $150^{\circ} \leq \beta \leq 170^{\circ}$ ,本实施例中, $\beta = 160^{\circ}$

[0034] 在侧面4方向上,任一主切削刃51与上表面2之间的夹角为 $\gamma$ ,为保证切削刀片切削轻快,具有优秀的切屑导向能力,应满足: $3^{\circ} \leq \gamma \leq 8^{\circ}$ ,本实施例中, $\gamma = 5^{\circ}$ 。

[0035] 主切削单元5的两条主切削刃51之间设有过渡切削刃7,两个相对的过渡切削刃7之间的距离为 $L_1$ ,参照正方形9的边长为 $L$ ,为保证切削刀片在上表面2方向上具有小的径向切削力和刀片本体1的整体强度,应满足: $0.8L \leq L_1 \leq 0.95L$ ,本实施例中, $L_1 = 0.9L$ 。

[0036] 角切削刃6的长度为 $L_2$ ,为保证角切削刃6的倒角切削能力和安装本发明的切削刀片的钻孔刀具的直径拓展范围,应满足: $0.5\text{mm} \leq L_2 \leq 0.3L$ ,本实施例中, $L = 5.5\text{mm}$ , $L_2 = 1\text{mm}$ 。

[0037] 本实施例中,角侧面42与相邻的两个主侧面41之间各设有一直侧面43,直侧面43与上表面2相交形成短切削刃8,短切削刃8与对应的参照正方形9的边线相切或重合,即相邻的两条短切削刃8基本为相互垂直的,如此设计可以保证切削刀片作为钻削刀体的内、外刀片进行切削时,首先切入工件的特定长度的直切削刃基本平行于工件表面切入,有效避免刀片切入工件时发生崩缺,并可降低切入工件时切削力,同时,当切削刀片作为钻削刀体上的外刀片使用时,外侧短切削刃8和钻孔表面基本平行,有效提高加工表面质量和孔钻尺寸一致性。

[0038] 本实施例中,直侧面43和相邻的主侧面41之间设有直过渡侧面45,直过渡侧面45与上表面2相交形成直过渡切削刃47,直侧面43和相邻角侧面42之间设有角过渡侧面46,角过渡侧面46与上表面2相交形成角过渡切削刃48,以保证刃相交处的强度和抗冲击性,提高切削进给效率,并提高加工表面质量。

[0039] 短切削刃8为直线切削刃,且长度为 $L_3$ , $0.2\text{mm} \leq L_3 \leq 1\text{mm}$ ,本实施例中, $L_3=0.6\text{mm}$ 。

[0040] 图5和图6示出了本发明用于钻孔的切削刀片的第二种实施例,该实施例的技术方案与第一种实施例基本相同,区别仅在于:本实施例中,侧面4与下表面3相交形成的切削刃和侧面4与上表面2相交形成的切削刃相同,该切削刀片具有第一种实施例中的切削刀片两倍的切削刃,切削刀片具有更高的性价比,侧面4中部设有中侧面49,中侧面49垂直于上表面2或下表面3,本实施例中,短切削刃8为弧形切削刃,且半径为 $R$ , $20\text{mm} \leq L_3 \leq 50\text{mm}$ 。

[0041] 上述实施例中,主切削单元的两条主切削刃51为直线切削刃,除此之外,为了优化径向平衡能力,主切削单元的两条主切削刃51还可以为弧形切削刃,且两条主切削刃51的切线之间的夹角为 $\beta$ ,应满足: $150^\circ \leq \beta \leq 170^\circ$ ,也可以将参照正方形9同一边线位置上的两主切削刃51和过渡切削刃7整体设计成一条弧形切削刃。

[0042] 图7至图9示出了装有上述第一种实施例中的切削刀片的钻削刀具加工时的示意图,该钻削刀具由刀体、内刀片101、外刀片102组成,内刀片101、外刀片102均采用上述第一种实施例中的用于钻孔的切削刀片,内刀片101、外刀片102分别完成钻孔中心区域、外周区域材料的切除,钻削刀具在完成工件200上起始面201、结束面202之间的孔203加工时,主要三种工作状态:图7示出了钻孔过程,由于主切削刃5、角切削刃6交叉设置具有优秀的径向平衡能力,短切削刃8基本垂直于进给方向,具有好的抗冲击能力;图8示出了钻孔完成后外刀片102完成起始面201上孔203边缘的起始倒角204切削过程;图9示出了钻孔完成后外刀片102完成结束面202上孔203边缘的结束倒角205切削过程;装有本发明第一种实施例中的切削刀片的钻削刀具同时具有钻孔和完成孔边缘的倒角切削能力。

[0043] 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。

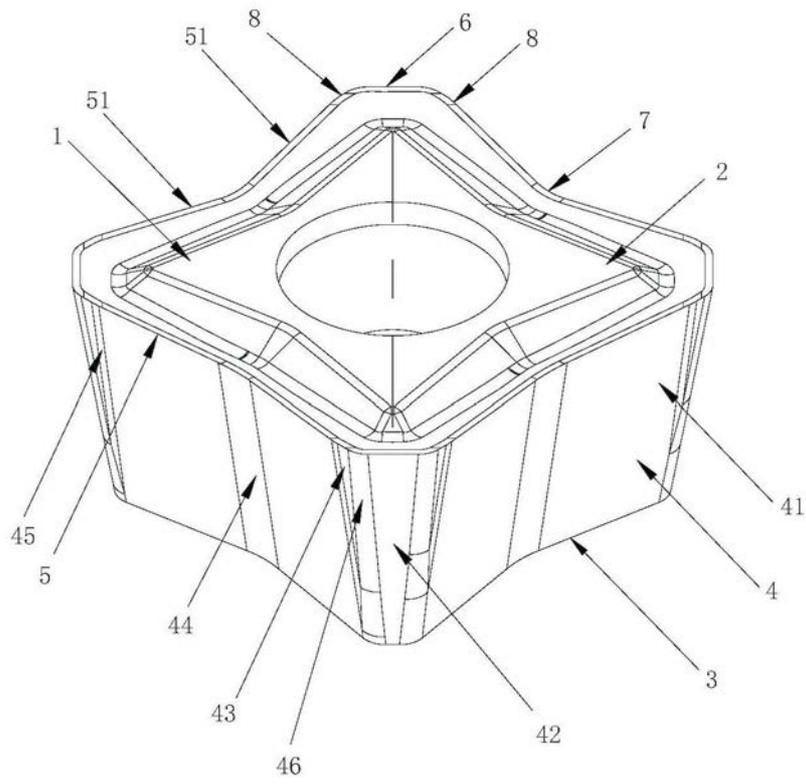


图1

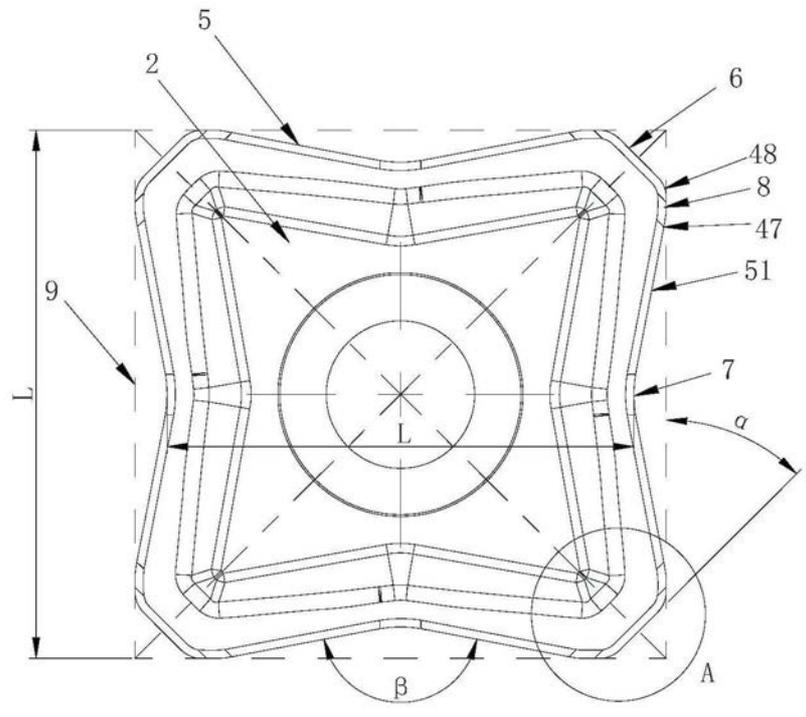


图2

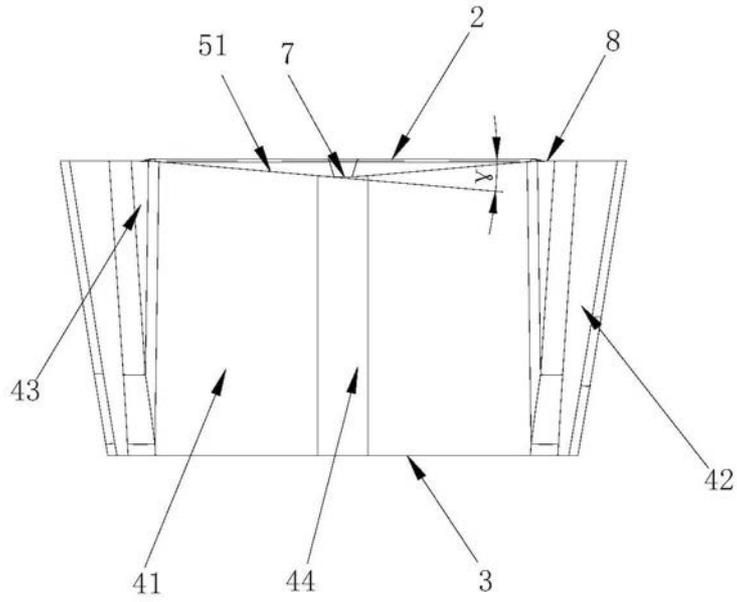


图3

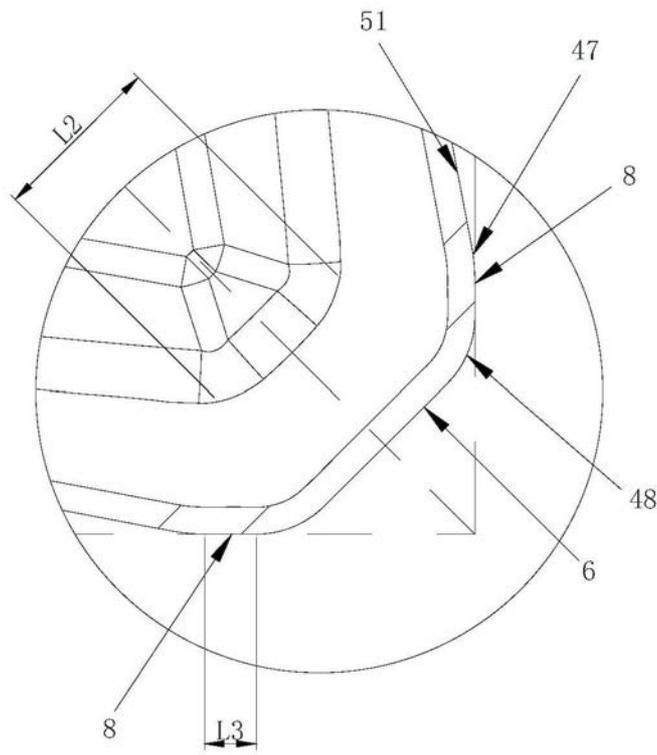


图4

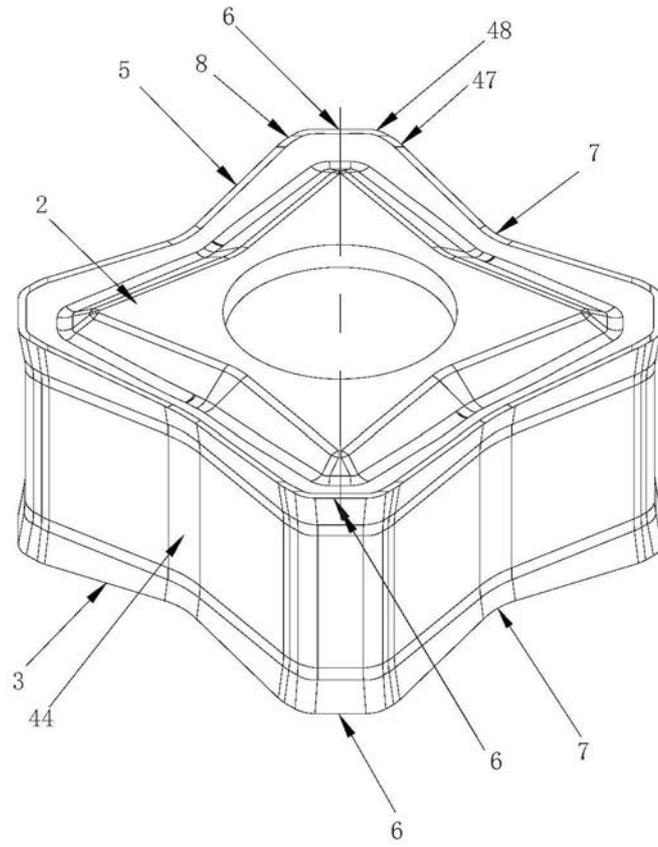


图5

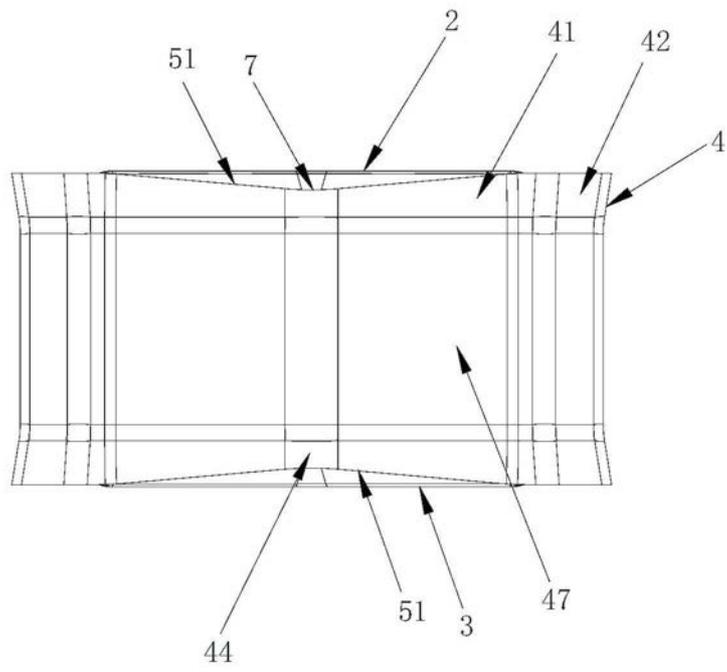


图6

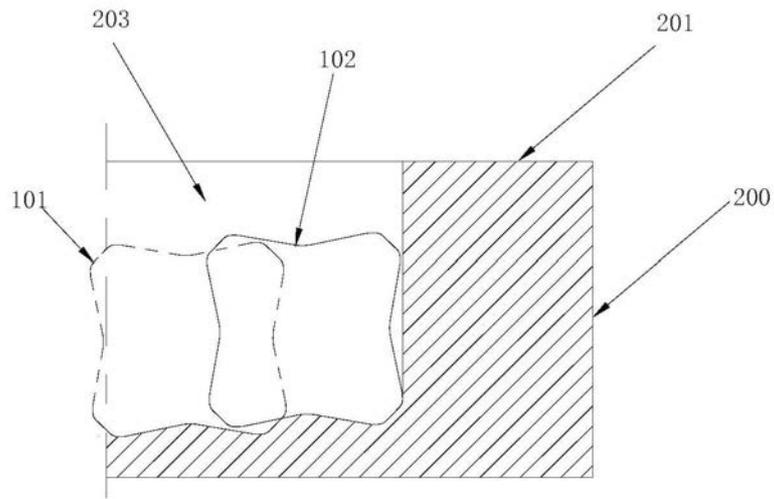


图7

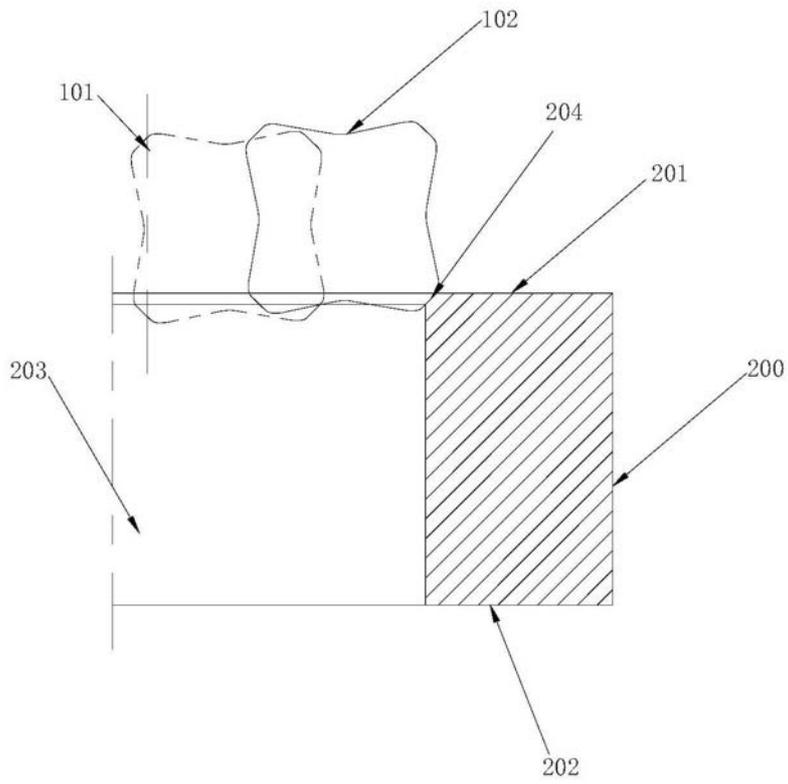


图8

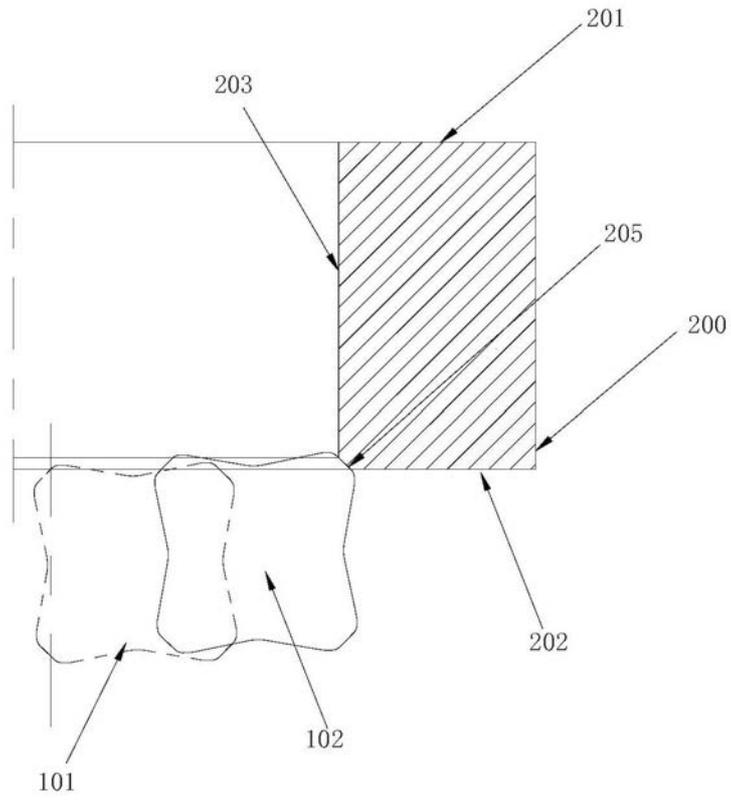


图9