



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101983812 B

(45) 授权公告日 2012.04.25

(21) 申请号 201010565819.4

审查员 李娟

(22) 申请日 2010.11.30

(73) 专利权人 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 许晋 方曙光 王社权 李屏

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所 43008

代理人 赵洪

(51) Int. Cl.

B23C 5/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201519794 U, 2010.07.07,

JP 200615417 A, 2006.01.19,

CN 1475322 A, 2004.02.18,

CN 101530930 A, 2009.09.16,

CN 201231337 Y, 2009.05.06,

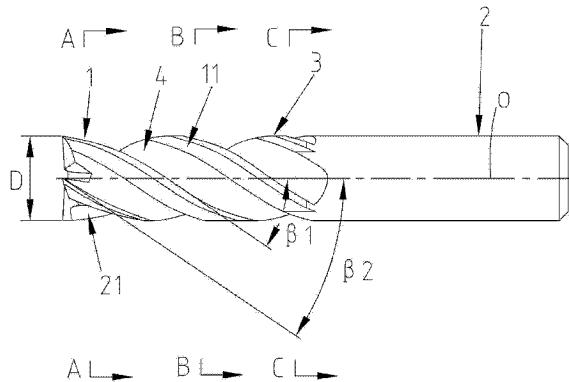
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种不等螺旋角立铣刀

(57) 摘要

本发明公开了一种不等螺旋角立铣刀，包括切削部和柄部，整个切削部设有多个自底端向柄部螺旋延伸的排屑槽，各排屑槽朝向切削旋转方向的面为前刀面，前刀面与切削部的外周面相交形成外周刃，至少一个外周刃的螺旋角不同于其他外周刃的螺旋角，切削部的外周面中与外周刃相接的面为后刀面，在正交于立铣刀旋转轴线的平面上，排屑槽的轮廓由 PM、MN 和 NQ 三段曲线光滑连接而成，排屑槽的轮廓从外周刃的投影点 P 起呈凹曲线状延伸至前刀面的投影点 M，从点 M 起呈凹曲线状延伸至点 N，再从点 N 起呈凸曲线状延伸并与外周刃的后刀面相交于点 Q，MN 段与立铣刀的芯厚圆相切于点 D。该不等螺旋角立铣刀具有结构简单、抗振能力强、够提高排屑性的优点。



1. 一种不等螺旋角立铣刀,包括切削部(1)和柄部(2),所述整个切削部(1)设有多个自底端向柄部(2)螺旋延伸的排屑槽(4),各排屑槽(4)朝向切削旋转方向的面为前刀面(21),所述前刀面(21)与切削部(1)的外周面相交形成外周刃(3),至少一个外周刃(3)的螺旋角不同于其他外周刃(3)的螺旋角,所述切削部(1)的外周面中与外周刃(3)相接的面为后刀面(11),其特征在于:在正交于立铣刀旋转轴线的平面上,所述排屑槽(4)的轮廓由PM、MN和NQ三段曲线光滑连接而成,所述排屑槽(4)的轮廓从外周刃(3)的投影点P起呈凹曲线状延伸至前刀面(21)的投影点M,从所述点M起呈凹曲线状延伸至点N,再从所述点N起呈凸曲线状延伸并与外周刃(3)的后刀面(11)相交于点Q,所述MN段与立铣刀的芯厚圆(12)相切于点D。

2. 根据权利要求1所述的不等螺旋角立铣刀,其特征在于:所述PM、MN和NQ三段曲线均为圆弧曲线,所述PM段的半径为R1,所述MN段的半径为R2,所述NQ段的半径为R3。

3. 根据权利要求2所述的不等螺旋角立铣刀,其特征在于:所述PM、MN和NQ三段圆弧曲线的半径大小关系为R3>R1>R2,所述PM、MN和NQ三段圆弧曲线的圆弧长度大小关系为MN>NQ>PM。

4. 根据权利要求2或3所述的不等螺旋角立铣刀,其特征在于:在正交于立铣刀旋转轴线的平面上,立铣刀旋转轴线的投影为点O,连线PO与连线QO的夹角为 ϕ , $45^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ 。

5. 根据权利要求4所述的不等螺旋角立铣刀,其特征在于:所述PM段圆弧曲线于P点的切线与连线PO的夹角为 γ , $4^\circ \leq \gamma \leq 12^\circ$ 。

6. 根据权利要求5所述的不等螺旋角立铣刀,其特征在于:所述连线PO与连线DO的夹角为 θ , $15^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$ 。

一种不等螺旋角立铣刀

技术领域

[0001] 本发明涉及金属切削加工领域,尤其涉及一种不等螺旋角立铣刀。

背景技术

[0002] 铣削加工是一种不连续加工过程,在铣削过程中,立铣刀与被加工材料之间的切削运动使其受到冲击载荷,造成立铣刀的振动,当立铣刀的振动频率接近工件的固有频率时,就会导致共振,从而严重影响加工质量和刀具寿命。为了减少或者消除铣削加工过程中立铣刀的振动、提高加工质量和刀具寿命,目前对抗振立铣刀进行了许多的改进,例如公告号为 CN101530930 的中国专利文献公开了一种不等螺旋角立铣刀,该立铣刀形成有呈螺旋状扭转的多个外周刃,各外周刃的螺旋角与其它外周刃的螺旋角不同,从而外周刃在立铣刀旋转方向上的铣削时间间隔不相等,各外周刃切入工件的时间间隔也不等,各外周刃之间的夹角以及从底部外周刃到柄部的有效切削长度不相同,这样可防止在立铣刀主体上产生与工件的固有频率相同的周期性振动,从而避免引起共振,同时提高工件表面质量以及防止刀具过度磨损甚至崩刃。但是,在这样的不等螺旋角立铣刀中,立铣刀从前到面起呈凹曲线与芯厚圆相切,然后从该切点位置起呈直线状地向立铣刀后刀面延伸,因此,其切屑排出槽的槽底容屑空间较小,不利于切屑卷曲与排出。另外该切屑排出槽的直线部分与后刀面的槽底面以钝角交叉,在立铣刀旋转方向后方侧的切削刃的刃瓣宽度变窄,因此立铣刀的切削刃的强度和刚性变差。

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,提供一种结构简单、抗振能力强、排屑性和整体刚性提高的不等螺旋角立铣刀。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种不等螺旋角立铣刀,包括切削部和柄部,所述整个切削部设有多个自底端向柄部螺旋延伸的排屑槽,各排屑槽朝向切削旋转方向的面为前刀面,所述前刀面与切削部的外周面相交形成外周刃,至少一个外周刃的螺旋角不同于其他外周刃的螺旋角,所述切削部的外周面中与外周刃相接的面为后刀面,在正交于立铣刀旋转轴线的平面上,所述排屑槽的轮廓由 PM、MN 和 NQ 三段曲线光滑连接而成,所述排屑槽的轮廓从外周刃的投影点 P 起呈凹曲线状延伸至前刀面的投影点 M,从所述点 M 起呈凹曲线状延伸至点 N,再从所述点 N 起呈凸曲线状延伸并与外周刃的后刀面相交于点 Q,所述 MN 段与立铣刀的芯厚圆相切于点 D。

[0006] 所述 PM、MN 和 NQ 三段曲线均为圆弧曲线,所述 PM 段的半径为 R1,所述 MN 段的半径为 R2,所述 NQ 段的半径为 R3。

[0007] 所述 PM、MN 和 NQ 三段圆弧曲线的半径大小关系为 R3 > R1 > R2,所述 PM、MN 和 NQ 三段圆弧曲线的圆弧长度大小关系为 MN > NQ > PM。

[0008] 在正交于立铣刀旋转轴线的平面上,立铣刀旋转轴线的投影为点 O,连线 PO 与连

线 QO 的夹角为 ϕ , $45^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ 。

[0009] 所述 PM 段圆弧曲线于 P 点的切线与连线 PO 的夹角为 γ , $4^\circ \leq \gamma \leq 12^\circ$ 。

[0010] 所述连线 PO 与连线 DO 的夹角为 θ , $15^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$ 。

[0011] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0012] 本发明的不等螺旋角立铣刀,在正交于立铣刀旋转轴线的平面上,排屑槽的轮廓采用具有特定结构的三段曲线光滑连接而成,相比于现有排屑槽的结构,本发明中的排屑槽整体的截面面积增大,在上述截面中排屑槽的 NQ 段为凸曲线状,从前刀面流到排屑槽中的切屑可沿该截面凸曲线的部分向立铣刀旋转方向送出,因此即使生成较长或较厚的切屑,也可顺利排出,使本发明的立铣刀特别适合用于大切深、大进给的铣削加工;在上述截面中排屑槽轮廓的三段曲线,使得在相同的有效切削长度的情况下,外周刃的强度和刚性均优于传统的不等螺旋角立铣刀,可以提高立铣刀的耐用度以及切屑排出性。本发明的不等螺旋角立铣刀改进了立铣刀的槽形结构和外周刃结构,刀具的强度和排屑性更好,有利于提高刀具的切削效率和耐用度,同时能抑制铣削加工时的振动,提高工件的表面质量。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的侧视结构示意图;

[0014] 图 2 是图 1 中 A—A 的剖面放大图;

[0015] 图 3 是图 1 中 B—B 的剖面放大图;

[0016] 图 4 是图 1 中 C—C 的剖面放大图。

[0017] 图中各标号表示:

[0018] 1、切削部;2、柄部;3、外周刃;4、排屑槽;11、后刀面;12、芯厚圆;21、前刀面。

具体实施方式

[0019] 图 1 至图 4 示出了本发明的一种不等螺旋角立铣刀实施例,该立铣刀由硬质合金材料制成圆柱状,其一端为保持圆柱状的柄部 2,另一端为切削部 1,该柄部 2 用于连接机床主轴,由机床主轴驱动立铣刀沿 T 向旋转切削被加工件。整个切削部 1 设有多个自底端向柄部 2 螺旋延伸的排屑槽 4,本实施例中有四个排屑槽 4,四个排屑槽 4 不等距间隔排列。各排屑槽 4 朝向切削旋转方向的面为前刀面 21,前刀面 21 与切削部 1 的外周面相交形成外周刃 3,至少一个外周刃 3 的螺旋角不同于其他外周刃 3 的螺旋角,本实施例中,一对排屑槽 4 的螺旋角 β_1 为 38° ,另一对排屑槽 4 的螺旋角 β_2 为 41° 。切削部 1 的外周面中与外周刃 3 相接的面为后刀面 11,在正交于立铣刀旋转轴线的平面上,排屑槽 4 的轮廓由 PM、MN 和 NQ 三段曲线光滑连接而成,排屑槽 4 的轮廓从外周刃 3 的投影点 P 起呈凹曲线状延伸至前刀面 21 的投影点 M,从点 M 起呈凹曲线状延伸至点 N,再从点 N 起呈凸曲线状延伸并与外周刃 3 的后刀面 11 相交于点 Q,该凸曲线于点 Q 的切线与后刀面 11 直线状部分以钝角交叉,MN 段与立铣刀的芯厚圆 12 相切于点 D,相比于现有排屑槽 4 的结构,本发明中的排屑槽 4 整体的截面面积增大,在上述截面中排屑槽 4 的 NQ 段为凸曲线状,从前刀面 21 流到排屑槽 4 中的切屑可沿该截面凸曲线的部分向立铣刀旋转方向送出,因此即使生成较长或较厚的切屑,也可顺利排出,使本发明的立铣刀特别适合用于大切深、大进给的铣削加工;在上述截面中排屑槽 4 的轮廓曲线,使得在相同的有效切削长度的情况下,外周刃 3 的强度和刚

性均优于传统的不等螺旋角立铣刀,可以提高立铣刀的耐用度以及切屑排出性。

[0020] 本实施例中,PM、MN 和 NQ 三段曲线均为圆弧曲线,PM 段的半径为 R1,MN 段的半径为 R2,NQ 段的半径为 R3,PM、MN 和 NQ 三段圆弧曲线的半径大小关系为 $R3 > R1 > R2$,PM、MN 和 NQ 三段圆弧曲线的圆弧长度大小关系为 $MN > NQ > PM$,在正交于立铣刀旋转轴线的平面上,立铣刀旋转轴线的投影为点 O,连线 PO 与连线 QO 的夹角为 ϕ , $45^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$,本实施例中, $\phi = 60^\circ$;PM 段圆弧曲线于 P 点的切线与连线 PO 的夹角为 γ , $4^\circ \leq \gamma \leq 12^\circ$,本实施例中, $\gamma = 8^\circ$;连线 PO 与连线 DO 的夹角为 θ , $15^\circ \leq \theta \leq 35^\circ$,本实施例中, $\theta = 25^\circ$;本发明的不等螺旋角立铣刀改进了立铣刀的槽形结构,刀具的强度和排屑性更好,有利于提高刀具的切削效率和耐用度,同时能抑制铣削加工时的振动,提高工件的表面质量。

[0021] 本发明除了可以应用于本实施例的直角立铣刀外,还可以应用于球头立铣刀、圆弧头立铣刀等。

[0022] 上述只是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制。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。

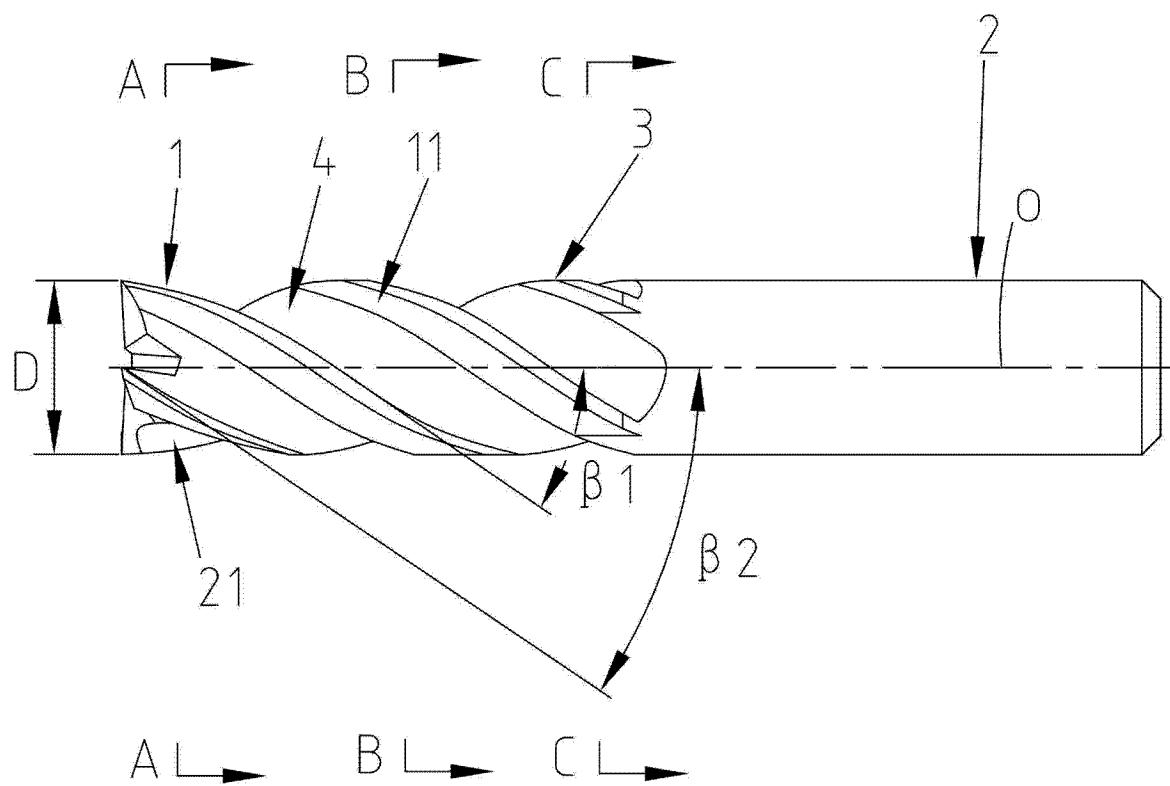


图 1

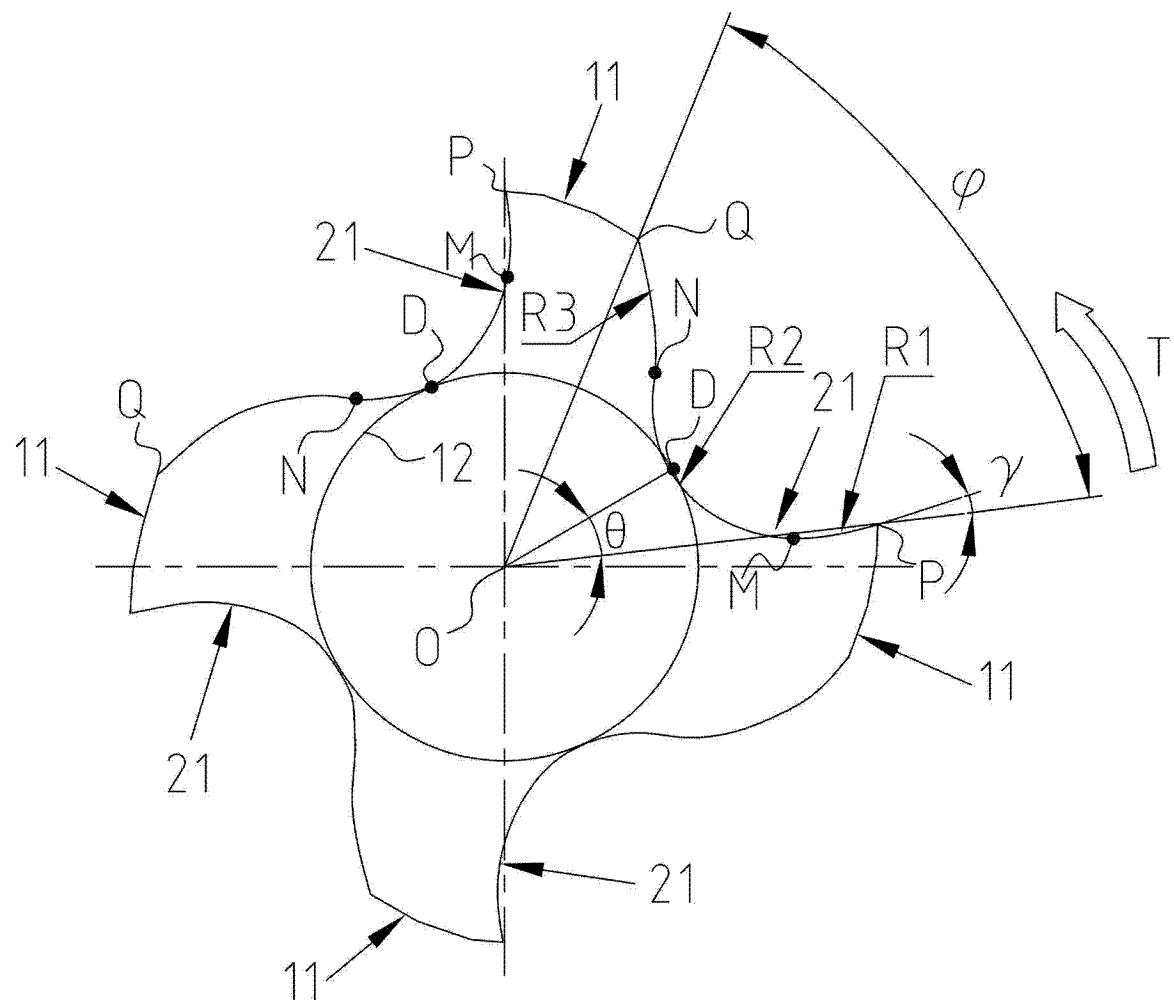


图 2

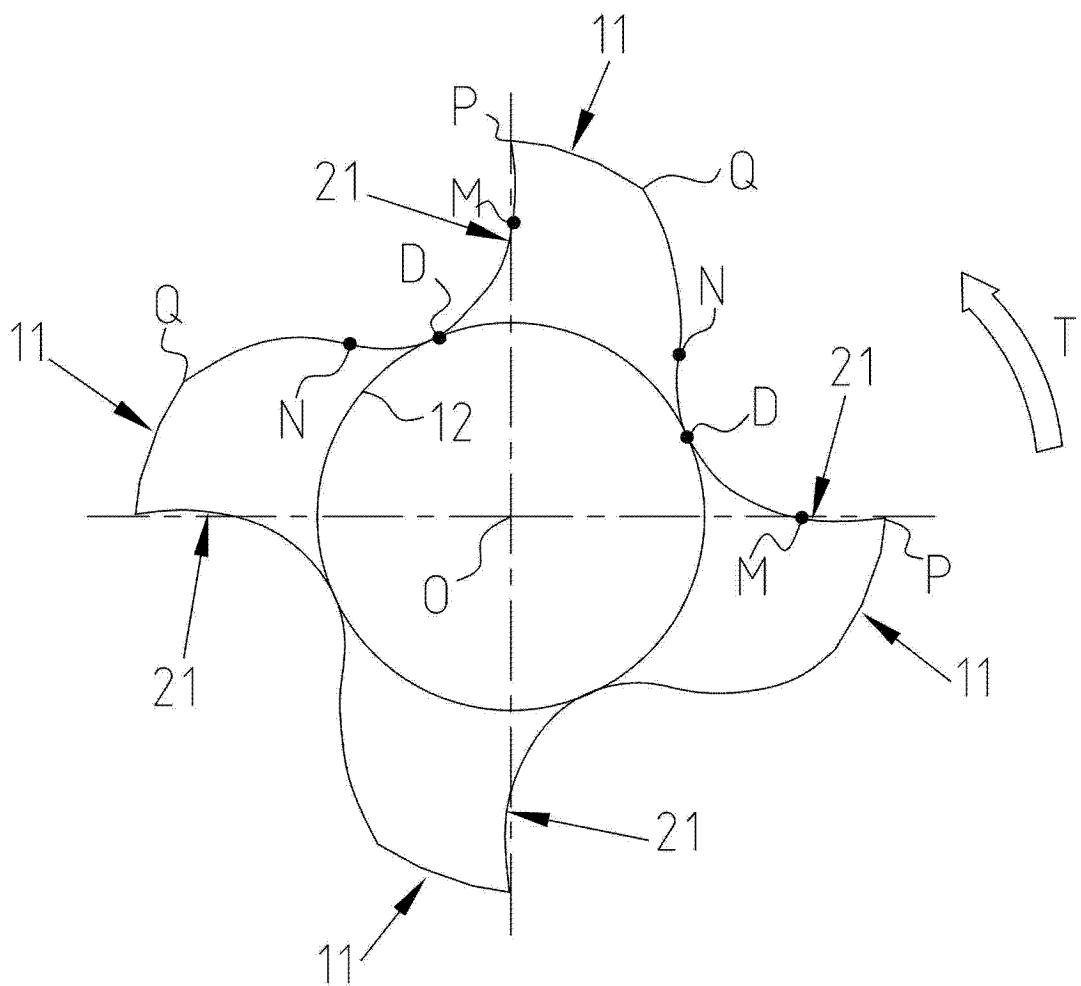


图 3

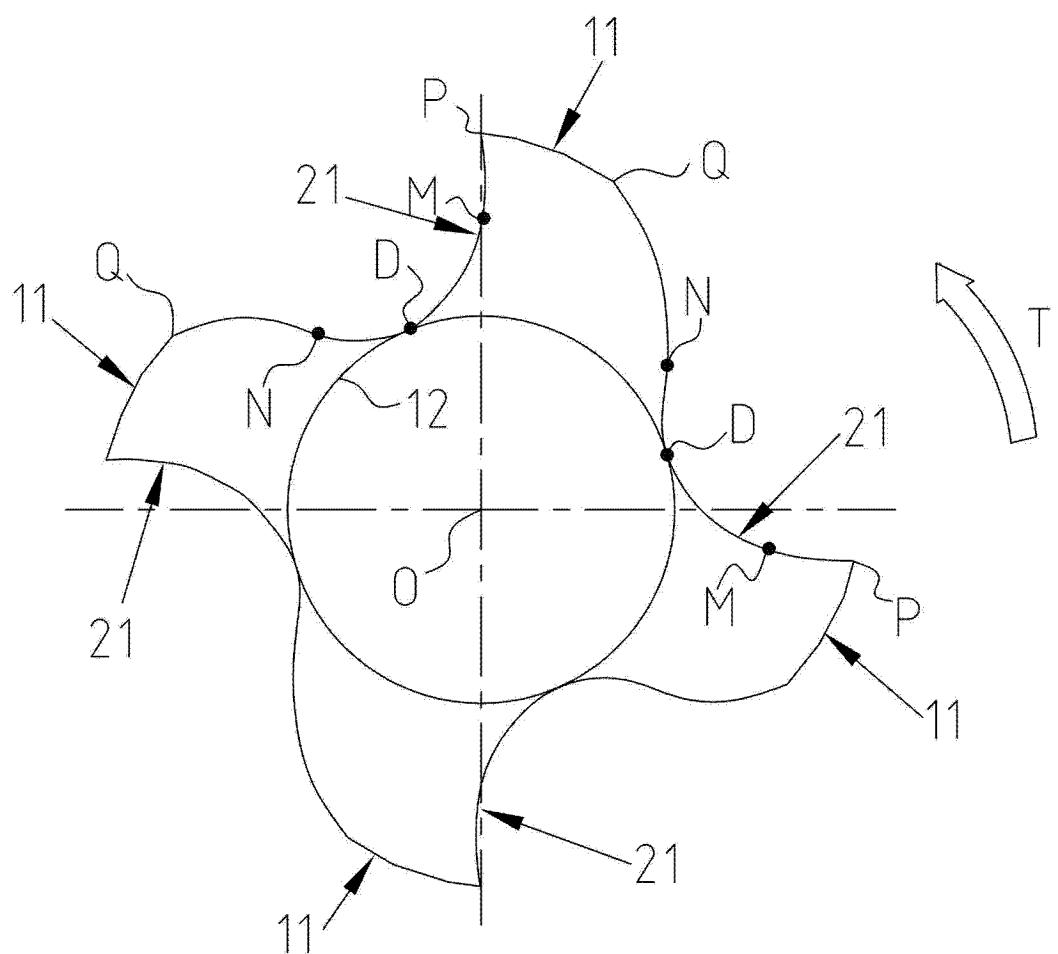


图 4