



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101758275 A

(43) 申请公布日 2010.06.30

(21) 申请号 200810306482.8

(22) 申请日 2008.12.23

(71) 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号
申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 徐龙

(51) Int. Cl.

B23B 51/08 (2006.01)

B23P 17/00 (2006.01)

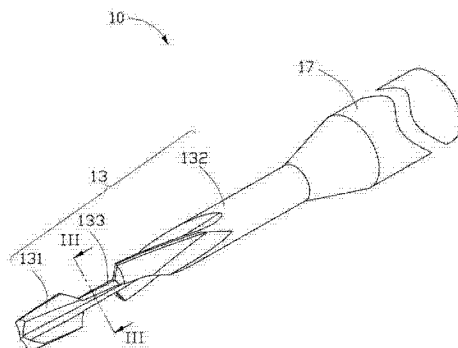
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

旋转刀具及复合加工方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于复合加工的旋转刀具及加工方法。旋转刀具包括刀体、钻孔部及第一倒角部，钻孔部形成于刀体一端，第一倒角部的轴向进刀方向与钻孔部的轴向进刀方向相同，旋转刀具还包括第二倒角部，第二倒角部的轴向进刀方向与钻孔部的轴向进刀方向相反，第二倒角部的有效外径小于或等于钻孔部的有效外径。利用上述旋转刀具进行复合加工时，先利用旋转刀具的钻孔部加工通孔，然后，选择旋转刀具的第一倒角部与第二倒角部的其中一个，将其定位于通孔一端并加工倒角，然后利用另外一个，在通孔另一端加工倒角。上述复合加工方法采用单一旋转刀具，在一次加工过程中可以完成钻孔并在所钻之孔两端加工倒角，无需翻转工件，具有较高的加工效率。



1. 一种用于复合加工的旋转刀具,其包括刀体、钻孔部及第一倒角部,该钻孔部形成于刀体一端,该第一倒角部的轴向进刀方向与该钻孔部的轴向进刀方向相同,其特征在于:该旋转刀具还包括第二倒角部,该第二倒角部的轴向进刀方向与该钻孔部的轴向进刀方向相反,该第二倒角部的有效外径小于或等于该钻孔部的有效外径。

2. 如权利要求1所述的旋转刀具,其特征在于:该第二倒角部设于该第一倒角部与钻孔部之间,该第一倒角部与第二倒角部由颈部相连接,且该颈部径向最大尺寸小于或等于钻孔部的有效外径。

3. 如权利要求1所述的旋转刀具,其特征在于:该第一倒角部设于该第二倒角部与钻孔部之间,且该第一倒角部的有效外径小于或等于该钻孔部的有效外径。

4. 如权利要求1所述的旋转刀具,其特征在于:该刀体由硬质合金或高速钢制成。

5. 如权利要求1所述的旋转刀具,其特征在于:该刀体表面形成有硬膜,该硬膜为碳化钛、氮化钛铝、氮化铝钛或氮碳化钛中的一种。

6. 如权利要求1中所述的旋转刀具,其特征在于:该刀体上开设有排屑槽。

7. 如权利要求1中所述的旋转刀具,其特征在于:该第一倒角部具有第一切削面,该第一切削面为锥面或弧形面,该第二倒角部具有第二切削面,该第二切削面为锥面或弧形面。

8. 如权利要求1所述的旋转刀具,其特征在于:该旋转刀具还包括刀柄,刀柄与刀体远离钻孔部的一端相连接,该刀柄为直柄或锥柄。

9. 一种复合加工方法,用于加工通孔并在所加工通孔的两端加工倒角,其特征在于:其包括以下步骤:

提供权利要求1至8中任意一项所述的旋转刀具;

利用该旋转刀具的钻孔部加工通孔;

选择该旋转刀具的刀体的第一倒角部与第二倒角部的其中一个,将其定位于该通孔一端并加工倒角;

利用该第一倒角部与第二倒角部的另外一个,将其定位于该通孔的另一端并加工倒角。

10. 如权利要求9所述的复合加工的方法,其特征在于:该于通孔的两端加工倒角的过程中,该旋转刀具的中心轴线偏离该通孔的中心轴线。

11. 如权利要求10所述的复合加工的方法,其特征在于:该于通孔两端加工倒角的过程中,刀具绕刀体的中心轴线旋转的同时绕通孔的中心轴线做圆周运动。

旋转刀具及复合加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转刀具及采用该旋转刀具进行复合加工的方法,尤其涉及一种能在一次加工过程中能够完成钻孔并在所钻之孔的两端加工出倒角的旋转刀具及复合加工方法。

背景技术

[0002] 传统的钻孔方法通常采用单一钻头进行加工,在一个工作周期(钻头由初始位置向下钻削然后返回)内仅能加工出一个通孔。如果还需要在该通孔的两端加工出倒角,则需更换倒角钻头,并将该倒角钻头与通孔重新对位,先在通孔的其中一端加工出倒角,然后将工件翻转,并进行重新装夹和对位,在通孔的另一端加工出倒角。如此,不仅需要更换钻头,还需要对工件进行重新装夹和对位。由于需更换不同的钻头并重新对位,常使钻头的中心轴线与通孔的中心轴线因对位不准确而造成偏心,使得加工精度较低。另外,更换钻头、重新对位及翻转和重新装夹工件将延长工时、增加人力投入,从而加工效率较低、成本较高。

[0003] 一种旋转刀具在刀体上间隔设置有一个钻头及一个倒角刀,其中,倒角刀通过螺纹连接与刀体锁合为一体。利用该旋转刀具进行加工时,首先通过钻头加工出通孔,然后钻头继续轴向进刀,利用倒角刀在通孔的一端加工出倒角,从而一个工作周期内,通过一支刀具可完成钻孔及一个倒角的加工。然而,如果要在通孔的另一端加工出倒角,仍必须翻转工件,并进行重新装夹和对位以进行加工,如此则耗费工时。另外,因上述倒角刀与刀体之间采用螺纹连接容易松动,较难保证倒角刀与钻头具有较高的同心度,造成加工精度较难保证。

发明内容

[0004] 鉴于上述内容,有必要提供一种在一次加工过程中能够完成钻孔并在所钻之孔的两端加工倒角的旋转刀具及复合加工方法。

[0005] 一种用于复合加工的旋转刀具,其包括刀体、钻孔部及第一倒角部,该钻孔部形成于刀体一端,该第一倒角部的轴向进刀方向与该钻孔部的轴向进刀方向相同。该旋转刀具还包括第二倒角部,该第二倒角部的轴向进刀方向与该钻孔部的轴向进刀方向相反,该第二倒角部的有效外径小于或等于该钻孔部的有效外径。

[0006] 一种复合加工方法,用于加工通孔并在所加工通孔的两端加工倒角,其包括以下步骤:提供上述用于复合加工的旋转刀具;利用旋转刀具的钻孔部加工通孔;选择该旋转刀具的刀体的第一倒角部与第二倒角部的其中一个,将其定位于该通孔的一端并加工倒角;利用该第一倒角部与第二倒角部的另外一个,将其定位于该通孔的另一端并加工倒角。

[0007] 利用上述旋转刀具进行加工时,可先利用其钻孔部加工通孔,然后偏移旋转刀具并使其绕通孔的中心轴线运动,并利用旋转刀具的两个倒角部先后在通孔的两端加工倒角。从而仅采用一只旋转刀具,在一次加工过程中即可完成钻孔及所钻之孔两端加工出倒

角,无需翻转工件,具有较高的加工效率。

附图说明

- [0008] 图 1 是本发明实施例的旋转刀具的立体示意图。
[0009] 图 2 是图 1 所示旋转刀具侧视结构示意图。
[0010] 图 3 是图 1 所示旋转刀具沿 III-III 方向的截面示意图。
[0011] 图 4 是图 1 所示旋转刀具加工通孔时的剖面示意图。
[0012] 图 5 是图 1 所示旋转刀具于工件的一端加工出倒角的剖面示意图。
[0013] 图 6 是图 1 所示旋转刀具于工件的另一端加工出倒角的剖面示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图及实施例对本发明的旋转刀具及复合加工方法作进一步的详细说明。

[0015] 请参见图 1,本发明实施例用于复合加工的旋转刀具 10 包括在轴向方向具有预设长度的刀体 13 及与刀体 13 相连接的刀柄 17。

[0016] 刀体 13 大致为长条状,其包括第一端 131、与第一端 131 相对的第二端 132 及连接第一端 131 及第二端 132 的颈部 133。其中,第二端 132 与刀柄 17 相连接。

[0017] 请同时参见图 2 及图 3,刀体 13 的第一端 131 设有钻孔部 140,该钻孔部 140 用于钻孔或扩孔,其形式可以为麻花钻、扩孔钻等,本实施例以麻花钻为例。钻孔部 140 包括钻头 141 及位于钻头 141 后方的钻头背部 143。钻头 141 大体呈锥形,其上对称设置有一对切削刃 1322。

[0018] 颈部 133 为一内缩部,即其径向尺寸 D_1 小于钻孔部 140 的有效外径 D_2 ,以使颈部 133 能够在钻孔部 140 所加工出的通孔内摆动。颈部 133 沿轴向的长度为 L_0 。

[0019] 旋转刀具 10 还包括第一倒角部 163 及第二倒角部 153,第一倒角部 163 具有第一切削面 1631,第二倒角部 153 具有第二切削面 1531。其中,第一倒角部 163 的轴向进刀方向与钻孔部 140 的轴向进刀方向相同,即第一切削面 1631 大致朝向钻孔部 140;第二倒角部 153 的轴向进刀方向与钻孔部 140 的轴向进刀方向相反,即第二切削面 1531 大致背向钻孔部 140。

[0020] 第一倒角部 163 形成于钻头背部 143 与颈部 133 相连接处,第二倒角部 153 形成于颈部 133 与刀体 13 第二端 132 相连接处。该第二倒角部 153 的有效外径小于或等于钻孔部 140 的有效外径 D_2 ,以使该第二倒角部 153 能够穿过钻孔部 140 所加工出的通孔。具体在本实施例中,第二倒角部 153 的有效外径与钻孔部 140 的有效外径 D_2 大致相等。

[0021] 本实施例中,第一倒角部 163 的第一切削面 1631 及第二倒角部 153 的第二切削面 1531 均为锥面,且每个锥面朝颈部 133 中部延伸方向上直径逐渐减小。可以理解,第一切削面 1631 与第二切削面 1531 的形状与大小可根据实际需加工的倒角而定,例如,第一倒角面 1631 及第二倒角面 1531 还可以为圆弧面等。

[0022] 刀体 13 外圆周面还形成有排屑槽 170。该排屑槽 170 可以为呈螺旋形延伸的螺旋形槽,也可以为直线延伸的条形直槽。具体在本实施例中,排屑槽 170 为从钻头 141 的顶端开始、以刀体 13 的中心轴线 a 为中心呈螺旋型延伸至刀体 13 的第二端 132 的两条对称设

置的螺旋槽。每一条排屑槽 170 与第一倒角部 163 及第二倒角部 153 相交形成对称的两条棱边（未标号）。采用螺旋形排屑槽 170 可以减小切削及排屑的阻力，延长刀具 10 的使用寿命。

[0023] 刀柄 17 的形式可以为直柄或锥柄，直柄形刀柄 17 在加工时可夹持于刀具夹持装置中，锥柄形刀柄 17 可插设在机床主轴或尾座的锥孔中，从而将刀具 10 固定。刀柄 17 可与刀体 13 一体成型，也可通过焊接方式或机夹方式与刀体 13 相结合。

[0024] 旋转刀具 10 可根据其用途选择合适的材料制成。一般情况下，优选的材料为强度和韧性均较好的硬质合金和高速钢。此外，还可通过在刀体 13 表面形成各种硬膜以提高旋转刀具 10 的切削性能。如根据旋转刀具 10 的用途可采用碳化钛 (TiC)、氮化钛铝 (AlTiN)、氮化铝钛 (TiAlN) 或氮碳化钛 (TiCN) 等硬膜。

[0025] 本发明实施例的旋转刀具 10 可用以加工通孔，如钻孔、扩孔等，并在一次加工过程中实现钻孔并在所钻之孔的两端加工出倒角。下面以对平板形工件进行加工为例对本发明的复合加工方法加以说明。

[0026] 请同时参见图 4 至图 6，利用本发明实施例的旋转刀具进行复合加工的方法包括以下基本步骤：提供本发明实施例的旋转刀具 10；利用旋转刀具 10 的钻孔部 140 加工出通孔 21；定位第二倒角部 153 于通孔 21 邻近该第二倒角部 153 的一端，利用第二倒角部 153 加工出倒角 22；定位第一倒角部 163 于通孔 21 邻近该第一倒角部 163 的一端，利用第一倒角部 163 加工出倒角 23。

[0027] 应当注意的是，应根据平板形工件 20 所需形成的通孔的深度来选择合适的旋转刀具 10，即旋转刀具 10 的颈部 133 的轴向尺寸 L_0 应大于所需形成的通孔的深度。

[0028] 在利用旋转刀具 10 的钻孔部 140 加工通孔 21 时，通过控制装置使旋转刀具 10 其中心轴线 a 旋转并作轴向进刀。本专业的技术人员可选用某种合适的用以控制旋转刀具 10 操作的装置，较佳地，可采用三坐标数控机床（图未示）。三坐标数控机床可通过预编程设定旋转刀具 10 的运动轨迹，并将其存储在控制器或手动控制器内。当然，对旋转刀具 10 控制方案的选择也包括手动控制的方式。

[0029] 在加工倒角 22 时，通过沿通孔 21 的轴向移动旋转刀具 10，使第一倒角部 163 定位于通孔 21 邻近第一倒角部 163 的一端。然后，旋转旋转刀具 10，使其绕中心轴线 a 旋转的同时绕通孔 21 的中心轴线 c 转动，以利用第二倒角部 153 加工出倒角 22。具体在本实施例中，刀体 13 的中心轴线 a 与通孔 21 的中心轴线 c 之间的偏移距离为 R_0 ，刀体 13 在绕其中心轴线 a 旋转的同时以半径 R_0 绕轴线 c 做圆周运动，以使第二倒角部 153 在工件 20 的端部加工出直角形倒角 22。可以理解，倒角 22 的形式（比如圆角或者直角）与刀体 13 第二倒角部 153 的形状相对应，倒角 22 的大小则由 R_0 ，即倒角时旋转刀具 10 沿通孔 21 径向的切削深度决定。另外，通过控制器改变旋转刀具 10 的运动轨迹，还可以加工出在通孔 21 的周向上形状及大小不断变化的倒角 22。

[0030] 在加工倒角 23 时，移动旋转刀具 10，使其第一倒角部 163 定位至通孔 21 邻近第一倒角部 163 的一端，并使旋转刀具 10 绕其中心轴线 a 旋转的同时绕通孔 21 的轴线 c 转动，且中心轴线 a 与中心轴线 c 之间的偏移距离为 R_1 ，以利用第一倒角部 163 加工出倒角 23。该加工出倒角 23 的具体过程与上述加工出倒角 22 的过程类似，通过控制旋转刀具 10 的运动轨迹，同样也可加工出各种不同形式的倒角 23。

[0031] 可以理解,上述加工倒角 22 及倒角 23 的两个步骤的顺序可以互换。在加工倒角 22、23 的过程中,也可以偏移并旋转工件 20,而将旋转刀具 10 固定,然后利用第一倒角部 163 及第二倒角部 153 进行切削加工。

[0032] 参照上述步骤的教示,采用单一的本发明实施例的复合刀具 10 即可在一次加工过程中(刀具 10 由初始位置向下运动然后返回初始位置),加工出一个通孔 21,并在通孔 21 的两端分别加工出倒角 22、23,而无需更换刀具。同时,在一次加工过程中,可在一个工位上完成三道工序,且无需翻转工件 20,避免了因换刀、重复装夹工件以及重新对位所耗费的工时,提高了加工效率,也避免了因重新对位而造成的旋转刀具 10 中心轴线 a 与通孔 21 中心轴线 c 之间产生偏移,提高了加工精度。

[0033] 在完成倒角 23 的加工之后,可重复上述步骤,在新的工件或同一工件的不同工位上进行加工。作为较佳的一种选择,可采用自动装置来移动工件 20,同时在三坐标数控机床中通过预编程设定旋转刀具 10 的运动轨迹,以实现自动化作业,从而进一步提高加工效率。

[0034] 可以理解,旋转刀具 10 的第一倒角部 163 也可以设置于第二倒角部 153 与钻孔体 140 之间,此时,第一倒角部 163 及第二倒角部 153 的有效外径均小于或等于该钻孔体 140 的有效外径,以使该第一倒角部 163 及第二倒角部 153 均能够从钻孔体 140 加工的通孔中穿出。进行倒角加工时,可首先利用第二倒角部 153 加工出倒角 22,然后旋转刀具 10 轴向退刀,并利用第一倒角部 163 加工出倒角 23。

[0035] 另外,本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化,当然,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围内。

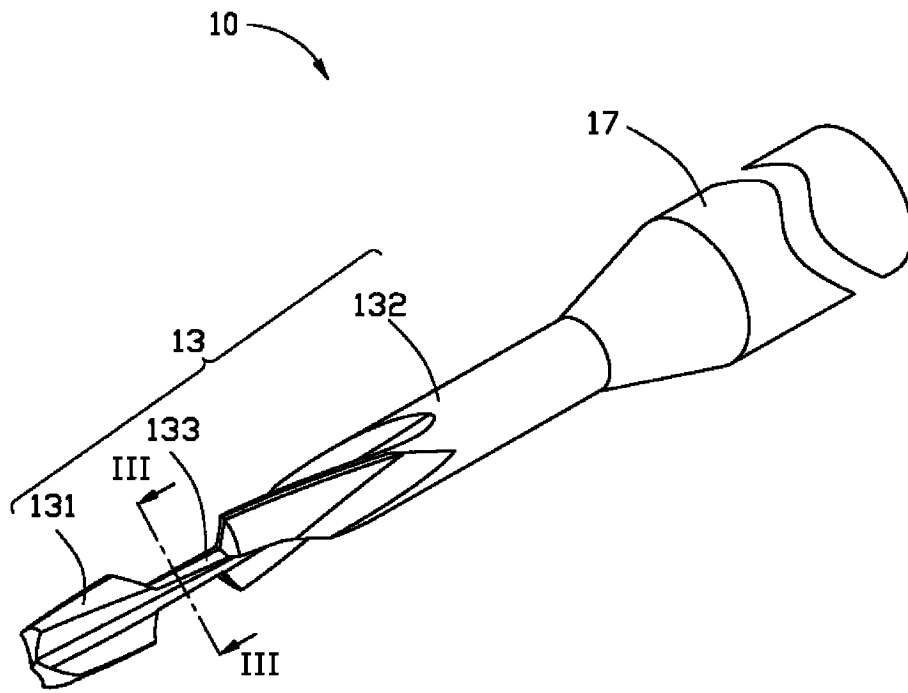


图 1

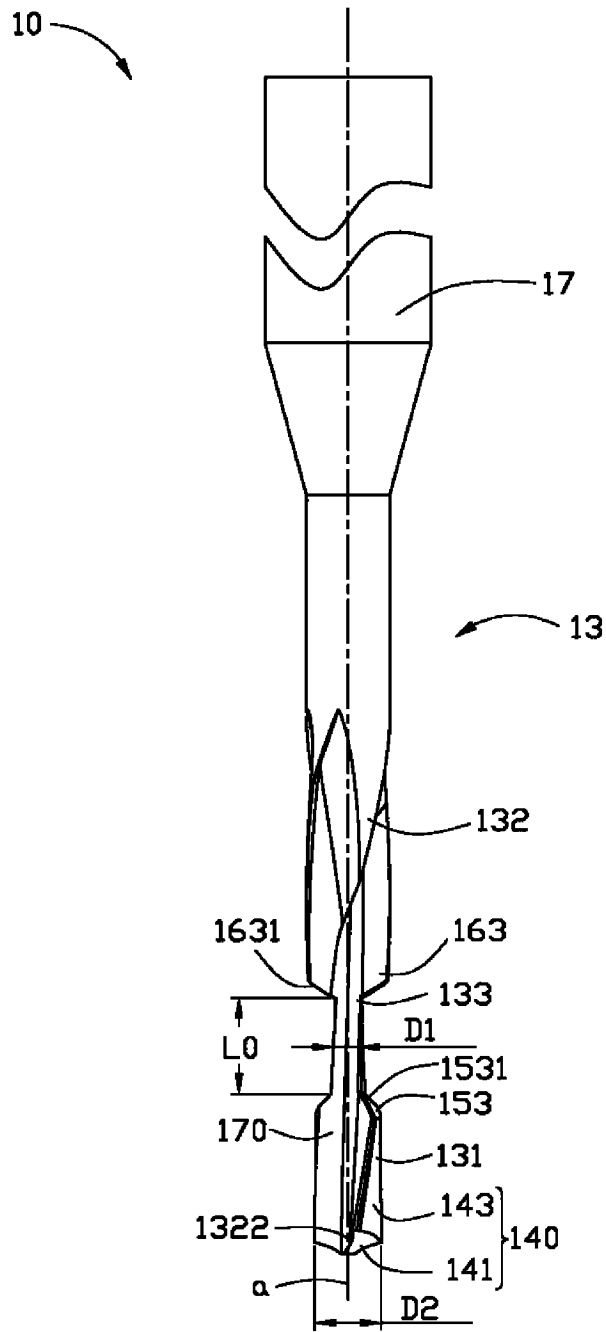


图 2

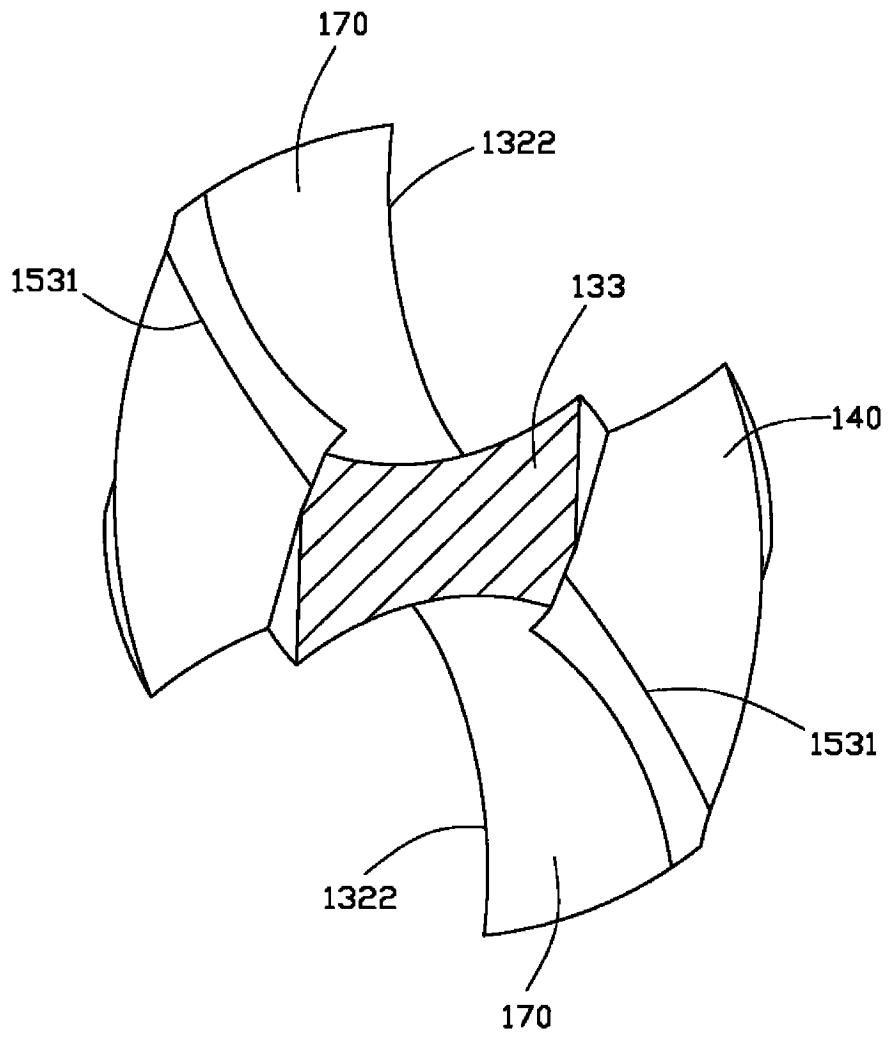


图 3

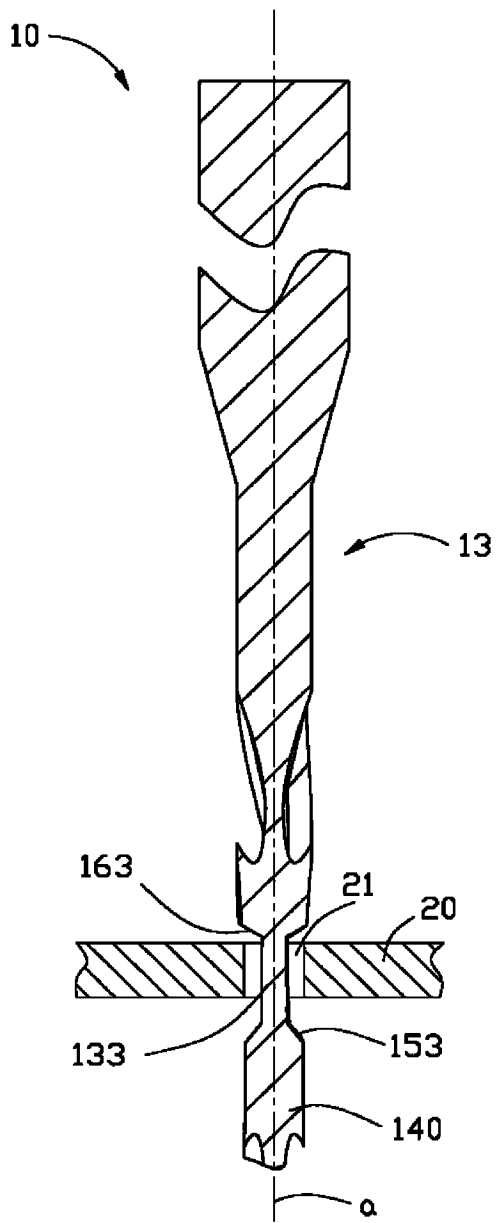


图 4

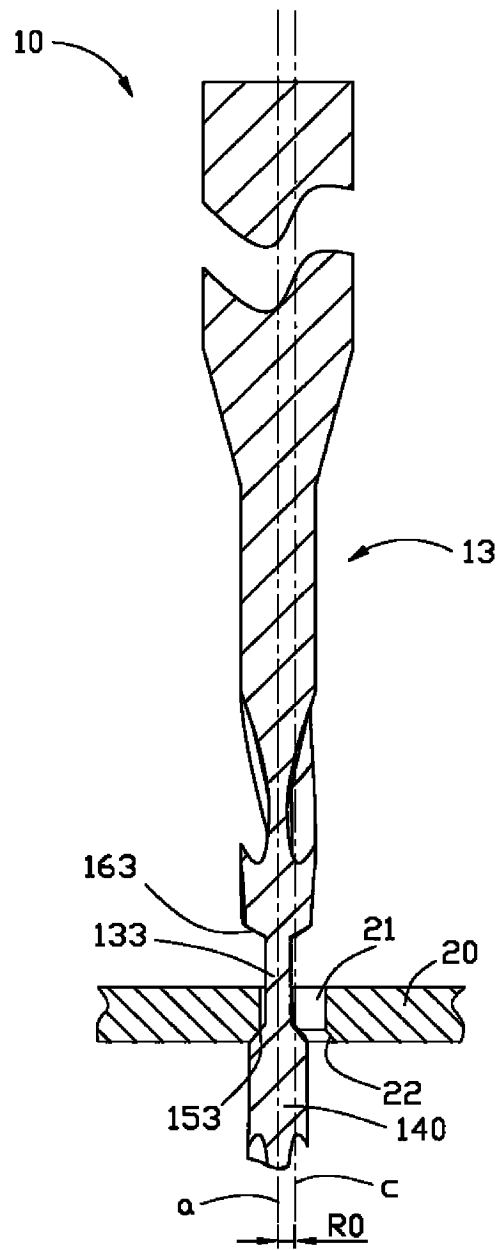


图 5

