



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108581001 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810601703.8

(22)申请日 2018.06.12

(71)申请人 深圳市金洲精工科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区中心城
龙城北路高科技工业园区

(72)发明人 刘洋 张辉 王磊

(74)专利代理机构 深圳青年人专利商标代理有限公司 44350

代理人 傅俏梅

(51)Int.Cl.

B23C 5/10(2006.01)

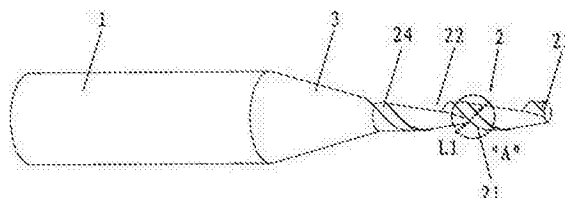
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种单刃铣刀

(57)摘要

本发明适用于铣刀结构技术领域,公开了一种单刃铣刀,包括刀柄和连接于所述刀柄一端的刀体,所述刀体设置有一条螺旋切削刃、一条排屑槽和一条主切削刃,所述排屑槽和所述螺旋切削刃绕所述刀体的轴线自所述刀体的前端朝所述刀柄方向螺旋设置,所述螺旋切削刃与所述排屑槽的螺旋角相同,所述主切削刃设于所述刀体前端,所述主切削刃与所述排屑槽相邻,所述主切削刃刃口呈圆弧凹型结构且所述主切削刃具有圆弧型后角。本发明所提供的一种单刃铣刀,其可以提高铣刀的整体刚性强度和切削刃的锋利性,同时保证切屑排出的顺畅。



1. 一种单刃铣刀,包括刀柄和连接于所述刀柄一端的刀体,其特征在于,所述刀体设置有一条螺旋切削刃、一条排屑槽和一条主切削刃,所述排屑槽和所述螺旋切削刃绕所述刀体的轴线自所述刀体的前端朝所述刀柄方向螺旋设置,所述螺旋切削刃与所述排屑槽的螺旋角相同,所述主切削刃设于所述刀体前端,所述主切削刃与所述排屑槽相邻,所述主切削刃的刃口呈圆弧凹型结构且所述主切削刃具有圆弧型后角。

2. 如权利要求1所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述圆弧型后角为 5° - 25° 。

3. 如权利要求1所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述主切削刃刃口的圆弧夹角为 100° - 180° 。

4. 如权利要求2所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述主切削刃具有 10° - 30° 的前角。

5. 如权利要求1所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述刀体的前端还设置有磨尖结构,所述磨尖结构具有第一后刀面、第二后刀面、第三后刀面和第四后刀面,所述主切削刃位于所述第一后刀面上,所述第一后刀面、所述第二后刀面、所述第三后刀面和所述第四后刀面以所述第一后刀面为起点朝向所述主切削刃刃口的圆弧凹陷方向依次旋转设置,所述第一后刀面、所述第二后刀面、所述第三后刀面和所述第四后刀面相交于一点。

6. 如权利要求5所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述第一后刀面、所述第二后刀面、所述第三后刀面和所述第四后刀面分别对应具有第一后角、第二后角、第三后角和第四后角,且所述第一后角 $<$ 所述第二后角 $\leq$ 所述第三后角 $\leq$ 所述第四后角。

7. 如权利要求6所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述第一后刀面与所述第三后刀面之间的夹角构成所述磨尖结构的顶角,所述顶角为 110° - 160° 。

8. 如权利要求1所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述刀体的芯厚体积为所述刀体实体体积的20%-40%。

9. 如权利要求8所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述刀体的芯厚体积为所述刀体实体体积的20%-40%。

10. 如权利要求1所述的一种单刃铣刀,其特征在于,所述刀体还包括一条刃带,所述刃带设于所述刀体的刃瓣上且沿所述刀体径向方向经磨削形成,所述刃带与所述排屑槽相邻,所述刃带的刃带宽度为所述主切削刃外圆周长的10%-20%,所述刃带的刃带高度为所述主切削刃外圆直径的2%-10%。

一种单刃铣刀

技术领域

[0001] 本发明属于铣刀结构技术领域,尤其涉及一种单刃铣刀。

背景技术

[0002] 目前PCB行业通常采用双刃和多刃铣刀来加工柔性板、挠性板、PTFE、PP片等软板材料,由于受到排屑空间的及切削刃锋利性的限制,加工时易出现排屑不良的问题,从而造成加工表面粗糙度不良,以及出现断刀现象,同时还会出现板边毛刺的问题,影响使用性能。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供了一种单刃铣刀,其可以提高铣刀的整体刚性强度和切削刃的锋利性,同时保证切屑排出的顺畅。

[0004] 本发明的技术方案是:一种单刃铣刀,包括刀柄和连接于所述刀柄一端的刀体,所述刀体设置有一条螺旋切削刃、一条排屑槽和一条主切削刃,所述排屑槽和所述螺旋切削刃绕所述刀体的轴线自所述刀体的前端朝所述刀柄方向螺旋设置,所述螺旋切削刃与所述排屑槽的螺旋角相同,所述主切削刃设于所述刀体前端,所述主切削刃与所述排屑槽相邻,所述主切削刃的刀口呈圆弧凹型结构且所述主切削刃具有圆弧型后角。

[0005] 具体地,所述圆弧型后角为 5° - 25° 。

[0006] 具体地,所述主切削刃刀口的圆弧夹角为 100° - 180° 。

[0007] 具体地,所述主切削刃具有 10° - 30° 的前角。

[0008] 具体地,所述刀体的前端还设置有磨尖结构,所述磨尖结构具有第一后刀面、第二后刀面、第三后刀面和第四后刀面,所述主切削刃位于所述第一后刀面上,所述第一后刀面、所述第二后刀面、所述第三后刀面和所述第四后刀面以所述第一后刀面为起点朝向所述主切削刃刀口的圆弧凹陷方向依次旋转设置,所述第一后刀面、所述第二后刀面、所述第三后刀面和所述第四后刀面相交于一点。

[0009] 具体地,所述第一后刀面、所述第二后刀面、所述第三后刀面和所述第四后刀面分别对应具有第一后角、第二后角、第三后角和第四后角,且所述第一后角<所述第二后角 $\leq$ 所述第三后角 $\leq$ 所述第四后角。

[0010] 具体地,所述第一后刀面与所述第三后刀面之间的夹角构成所述磨尖结构的顶角,所述顶角为 110° - 160° 。

[0011] 具体地,所述刀体的芯厚体积为所述刀体实体体积的20%-40%。

[0012] 具体地,所述刀体的芯厚体积为所述刀体实体体积的20%-40%。

[0013] 具体地,所述刀体还包括一条刃带,所述刃带设于所述刀体的刃瓣上且沿所述刀体径向方向经磨削形成,所述刃带与所述排屑槽相邻,所述刃带的刃带宽度为所述主切削刃外圆周长的10%-20%,所述刃带的刃带高度为所述主切削刃外圆直径的2%-10%。

[0014] 本发明所提供的一种单刃铣刀,采用单螺旋切削刃结构,增大铣刀的整体容屑空

间,使切屑能顺畅排出,以减少铣刀与切屑的磨损和摩擦发热,有效的提高铣刀的使用性能;通过圆弧凹型的主切削刃设计,增加主切削刃外缘转点的前角,提高主切削刃的切削能力,保证加工表面的光洁度,主切削刃的圆弧型后角设计使主切削刃具有较好的刚性,且可以通过优化圆弧型后角来控制主切削刃的锋利性,解决加工板边毛刺问题,还可以通过控制切削刃的圆弧型后角来选择最合适的刃口半径,提高铣刀的使用寿命。

附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是本发明实施例提供的一种单刃铣刀的结构示意图;

[0017] 图2是图1中A处的放大示意图;

[0018] 图3是本发明实施例提供的一种单刃铣刀中磨尖结构的主视图;

[0019] 图4是本发明实施例提供的一种单刃铣刀中主切削刃圆弧夹角的示意图;

[0020] 图5是本发明实施例提供的一种单刃铣刀中主切削刃前角和主切削刃圆弧型后角的示意图;

[0021] 图6是现有技术铣刀中主切削刃后角的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0023] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者可能同时存在居中元件。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0024] 还需要说明的是,本发明实施例中的左、右、上、下等方位用语,仅是互为相对概念或是以产品的正常使用状态为参考的,而不应该认为是具有限制性的。

[0025] 如图1至图5所示,本发明实施例提供的一种单刃铣刀,主要用于柔性板、挠性板、PTFE、和PP片等软板材料的加工,包括刀柄1和连接于所述刀柄1一端的刀体2,刀体2的直径为0.4-3.175mm,刀柄1的直径为 3.175 ± 0.01 mm,所述刀体2设置有一条螺旋切削刃21、一条排屑槽22和一条主切削刃23,所述排屑槽22和所述螺旋切削刃21绕所述刀体2的轴线自所述刀体2的前端朝所述刀柄1方向螺旋设置,所述螺旋切削刃21与所述排屑槽22的螺旋角相同,所述主切削刃23设于所述刀体2前端,所述主切削刃23与所述排屑槽22相邻,所述主切削刃23的刃口呈圆弧凹型结构,且所述主切削刃23具有圆弧型后角c,参见图3,圆弧凹型结构的主切削刃23刃口是指:在切面中,主切削刃23的两个端点之间的连线为圆弧,且朝背离铣刀的旋转方向T凹进设置。参见图1,从结构上,圆弧型后角c是指主切削刃23在背离其前面的一侧以圆弧的形式延伸的圆弧曲面与主切削刃23切削平面的夹角;参见图5,在切面上,圆弧型后角c是指在主切削刃23的外缘转点处的外侧的圆弧边界与切削平面的夹角。这样,采

用单螺旋切削刃21结构,使刀体2只有一条排屑槽22,从而提高铣刀的整体容屑空间,使切屑能顺利排出,圆弧凹型结构的主切削刃23设计可以增大主切削刃23外缘转点的前角 b ,从而提升主切削刃23的切削能力,确保加工表面的光洁度,而圆弧型后角 c 可以增加主切削刃23的外缘转点处的厚度,提升主切削刃23的刚性,避免发生断刃,还可以通过圆弧型后角控制主切削刃23的锋利性,进一步提高主切削刃23的切削能力,解决板边毛刺的问题。

[0026] 具体地,如图1所示,所述刀柄1和所述刀体2之间通过颈部3连接,所述颈部3为圆锥结构,使得刀柄1和刀体2的连接自然,提高铣刀整体的刚性,所述颈部3的斜面角度为 10° - 20° 。本发明实施例中,该颈部33的斜面角度为 15° 。

[0027] 具体地,所述圆弧型后角 c 为 5° - 25° 。

[0028] 优选地,如图5所示,所述圆弧型后角 c 为 10° - 20° ,参见图6,常规铣刀主切削刃的外缘转点处的外侧边界为直线,能使主切削刃变得锋利,但在工作时容易受到冲击而破损(即刃口崩坏),圆弧型后角 c 设计与常规铣刀的后角相比,增加了主切削刃23的外缘转点处的厚度,从而增强主切削刃23外缘转点处的刚性,进而提高铣刀的进给量和进给速度。对圆弧型后角 c 的角度进行优化,与圆弧凹型结构的主切削刃23结合,能控制主切削刃23的锋利性,提升铣刀的切削能力,有效地解决板边毛刺问题,还可以通过控制圆弧型后角 c 来确定主切削刃23的半径,能满足不同类型材料的加工,提高铣刀的使用寿命。本发明实施例中,该圆弧型后角 c 为 13° 。

[0029] 具体地,如图4所示,所述主切削刃23的圆弧夹角 a 为 100° - 180° ,圆弧夹角 a 是指主切削刃23圆弧最低点分别与圆弧两端最高点连线的夹角。

[0030] 优选地,所述主切削刃23的圆弧夹角 a 为 110° - 160° ,通过优化主切削刃23圆弧夹角 a ,控制主切削刃23的圆弧最低点与圆弧两端最高点的位置,改变主切削刃23外缘转点前角 b 的角度,调整主切削刃23的锋利性,进一步提高主切削刃23的切削能力,防止工件上产生毛刺,提高工件的加工品质。本发明实施例中,该圆弧夹角 a 为 118° 。

[0031] 具体地,如图5所示,所述主切削刃23具有 10° - 30° 的前角 b ,前角 b 是指铣刀主切削刃23前面与基面的夹角。

[0032] 优选地,所述前角 b 为 15° - 25° ,本发明实施中,该前角 b 为 15° 。

[0033] 具体地,如图3所示,所述刀体1的前端还设置有磨尖结构,所述磨尖结构具有第一后刀面231、第二后刀面232、第三后刀面233和第四后刀面234,且所述主切削刃23位于所述第一后刀面231上,形成第一后刀面231与排屑槽22相邻的边界,且所述第一后刀面231、所述第二后刀面232、所述第三后刀面233和所述第四后刀面234以所述第一后刀面231为起点朝向所述主切削刃23刀口的圆弧凹陷方向依次旋转设置,所述第一后刀面231、所述第二后刀面232、所述第三后刀面233和所述第四后刀面234相交于一点,且该交点朝所述刀体1的前端方向外凸设置,构成钻尖型磨尖结构,使铣刀能同时具有铣削和钻削的功能,利于下刀定位,从而保证下刀的定位精度,提高加工质量。

[0034] 具体地,如图3所示,所述第一后刀面231、所述第二后刀面232、所述第三后刀面233和所述第四后刀面234分别对应具有第一后角、第二后角、第三后角和第四后角,且所述第一后角 $<$ 所述第二后角 $\leq$ 所述第三后角 $\leq$ 所述第四后角,这样能减少各后刀面与钻削加工平面的接触,避免各后刀面对主切削刃23的干涉,降低了摩擦及损耗的可能。通过设置有四个后刀面,可以保证铣刀在钻铣时下刀的稳定。所述第一后角为 8° - 15° ,所述第二后角为

15°-30°,所述第三后角为15°-30°,所述第四后角为15°-30°。

[0035] 本发明实施例中,第一后角为10°,第二后角为20°,第三后角为25°,第四后角为25°,对第一后角、第二后角、第三后角和第四后角的角度进行优化,从而控制各后刀面与钻削加工平面的位置关系。当然,可以理解地,第一后角、第二后角、第三后角和第四后角的角度也可以为其他合适的数值。

[0036] 具体地,所述第一后刀面231与所述第三后刀面233之间的夹角构成所述刀体2的顶角,所述顶角为110°-160°。

[0037] 优选地,所述顶角为130°-150°,对顶角进行优化,兼顾主切削刃的耐磨性和切削性能,还能保证钻削加工时铣刀的定位精度,避免滑刀。本发明实施例中,该顶角为150°。

[0038] 具体地,所述排屑槽22的体积为所述刀体2实体体积的30%-50%,刀体2实体体积是指刀体2未磨削出排屑槽22前的体积。采用单螺旋槽结构设计,在不影响铣刀的整体刚性的前提下增大排屑槽22的容屑量,使排屑变得顺畅,有效地避免铣刀磨损,提高铣刀的可靠性。本发明实施例中,排屑槽22的体积为刀体2实体体积的35%。

[0039] 具体地,所述排屑槽22可采用单右旋结构或单左旋结构,且单左旋结构排屑槽22的螺旋角和单右旋结构排屑槽22的螺旋角相同。当所述排屑槽22为单右旋结构时,能精修抑制加工表面的毛刺,提高加工表面的光洁度;当所述排屑槽22为单左旋结构时,可以调整铣刀排屑槽22的排屑空间,降低切削区域的温度,提升铣刀的切削能力,所述排屑槽22的螺旋角为10°-50°。

[0040] 具体地,所述排屑槽22的螺旋角为30°-45°,本发明实施例中,该排屑槽22采用单右旋结构,且其螺旋角为45°。

[0041] 具体地,所述刀体2的芯厚体积为所述刀体2实体体积的20%-40%,刀体2实体体积是指刀体2未磨削出排屑槽22前的体积,刀体2的芯厚体积是以刀体1的轴线为轴,以第一后刀面231的宽度L3(参见图3)为底面半径所形成的圆柱体积,对刀体2的芯厚体积进行优化,能保证排屑槽22具有足够的深度,增加排屑槽22的容屑空间。本发明实施例中,刀体2的芯厚体积为所述刀体2实体体积的25%。

[0042] 具体地,如图1和图3所示,所述刀体2还包括一条刃带24,所述刃带24设于所述刀体2的刃瓣上且沿所述刀体2径向方向磨削形成,刃带24与排屑槽22在轴向方向上相邻设置,刃瓣是指铣刀刀体2上磨削出排屑槽22后剩余的实体部分,所述刃带24的刃带宽度L1为所述主切削刃23外圆周长的10%-20%,刃带宽度L1是指圆周方向上刃带24两个相对侧面之间的距离,所述刃带24的刃带高度L2为所述主切削刃23外圆直径的2%-10%,刃带高度L2是指刃带24在刀体2直径方向上的高度。主切削刃23的外圆周长即为主切削刃23的外接圆周长 πD ,D为外接圆的直径,对刃带24的尺寸进行优化,进一步提升铣刀的切削能力,解决板边毛刺的问题,提高加工表面的光洁度。

[0043] 具体地,所述刀体2附着有涂层(图中未示出),能有效的降低铣刀与加工表面的摩擦,减少摩擦发热,防止铣刀磨损,提高其使用寿命。

[0044] 本发明实施例所提供的一种单刃铣刀,采用单螺旋切削刃21结构,增大铣刀的整体容屑空间,使切屑能顺畅排出,以减少铣刀与切屑的磨损和摩擦发热,有效的提高铣刀的使用性能;通过圆弧凹型的主切削刃23设计,增加主切削刃23外缘转点的前角b,提高主切削刃23的切削能力,保证加工表面的光洁度,主切削刃23的圆弧型后角c设计使主切削刃23

具有较好的刚性,且可以通过优化圆弧型后角 c 来控制主切削刃23的锋利性,解决加工板边毛刺问题,还可以通过控制切削刃的圆弧型后角 c 来选择最合适的刃口半径,提高铣刀的使用寿命。

[0045] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

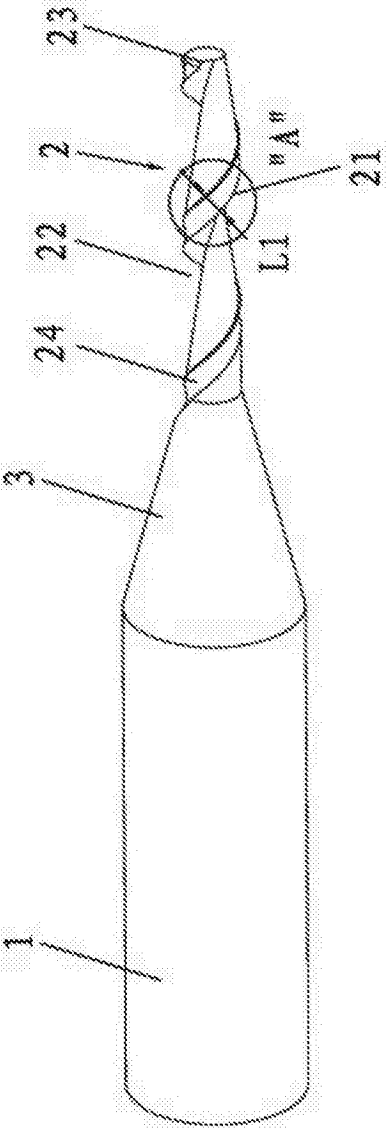


图1

"A"

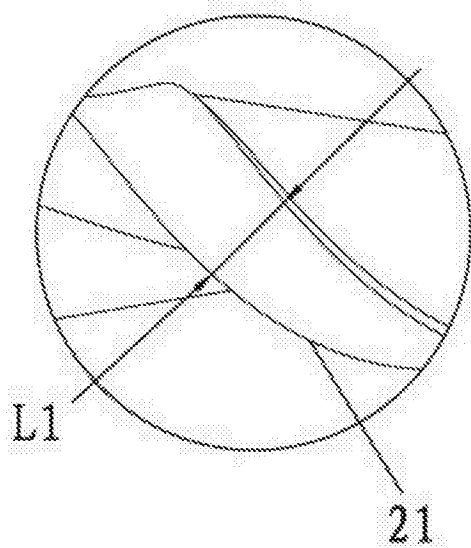


图2

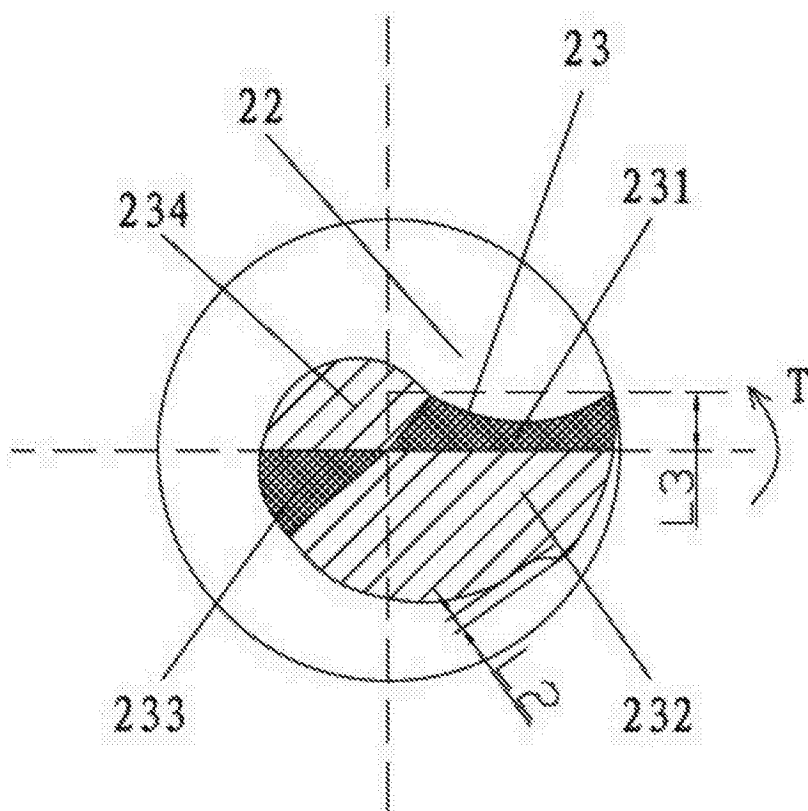


图3

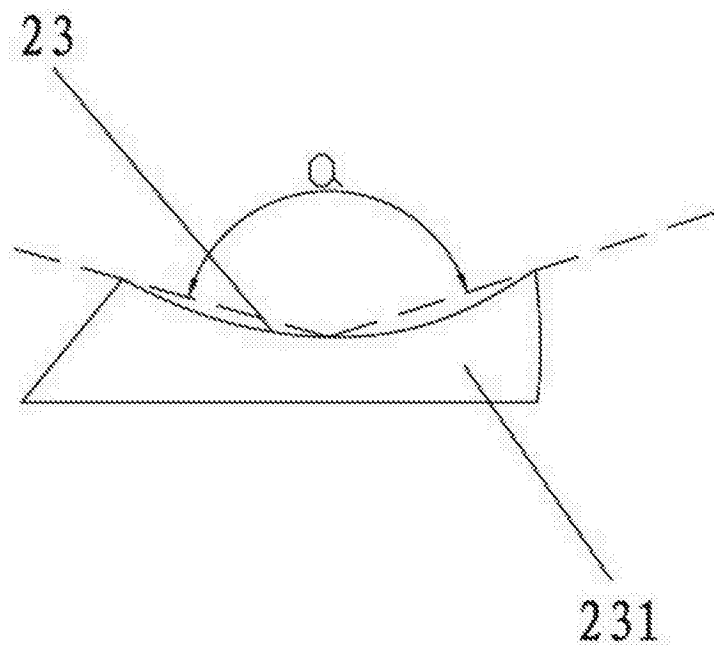


图4

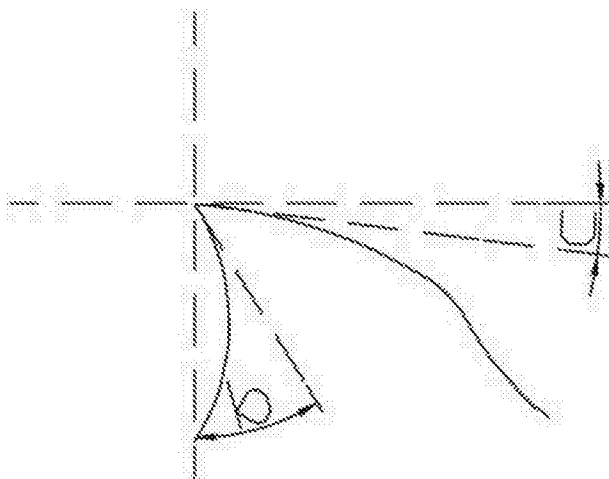


图5

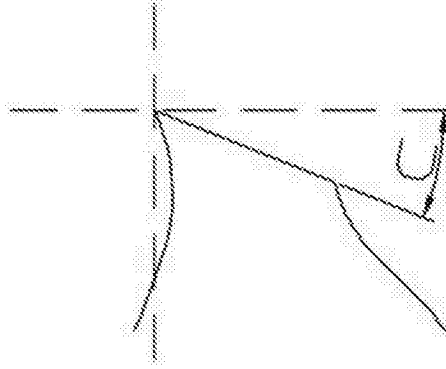


图6