



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106271492 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610798539.5

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 马鞍山市恒泰重工机械有限公司
地址 243131 安徽省马鞍山市博望区博望镇东工业集中区

(72)发明人 陈道龙 张彩红 戴伏剑 张万明

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

(51)Int.Cl.
B23P 15/40(2006.01)

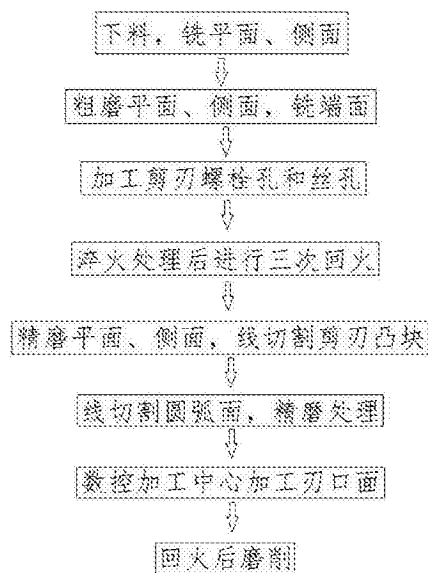
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种弧形刃口的碎边刀具加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,属于刀具加工领域。本发明中剪刀本体上表面为弧面,剪刀本体的刃口面为螺旋弧面,剪刀底面与剪刀侧面连接有剪刀凸块。加工时,先经过铣削加工,再磨削平面,然后进行钻孔,加工出螺栓孔和丝孔;将毛坯进行热处理,淬火后进行三次回火,适应度达到56~58HRC;精磨加工后利用线切割加工剪刀凸块,磨削后再加工剪刀弧面,最后在加工中心加工出刃口面。本发明从碎边刀具的结构和加工工艺两方面进行了改进,提高了剪刀内部的韧性,使得剪刀能够承受较大的剪切力,不易剥落,延长了使用寿命。



1. 一种弧形刃口的碎边刀具,包括剪刀本体,其特征在于:所述的剪刀本体上表面为弧面,剪刀本体的刃口面(13)为螺旋弧面,剪刀底面(14)与剪刀侧面(11)连接有剪刀凸块(17)。

2. 一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:其加工工艺为:

1) 下料,铣平面,铣侧面,铣端面,同时矫正相邻两个面夹角为 90° ;

2) 粗磨毛坯底面和侧面,保证垂直度;对端面进行铣削、磨削加工,矫正相邻两个面夹角为 90° ;

3) 对待加工的剪刀螺栓孔(15)和丝孔(16)划线,并预留磨量;划线后加工丝孔(16),然后加工剪刀螺栓孔(15);

4) 对毛坯进行淬火处理:加热到 $980\sim 1060^{\circ}\text{C}$,保温 $40\sim 60\text{min}$,油冷,24h后进行三次回火处理;

5) 精磨毛坯平面和单侧面,然后线切割加工剪刀凸块(17),磨削处理;

6) 线切割加工剪刀弧面(12),然后利用磨床工装把毛坯放置在外圆磨床上进行弧面磨削加工;

7) 刃口固定工装把毛坯固定,在数控加工中心加工出刃口面(13);

8) 进行第四次回火处理,去除加工后的内部应力;

9) 磨端面到要求尺寸,进行后续加工处理,完成剪刀本体的加工。

3. 根据权利要求2所述的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:步骤3)中划线时,以侧面为基准,预留 $0.8\sim 1\text{mm}$ 余量划线;以端面为基准,预留 $0.2\sim 0.3\text{mm}$ 划线。

4. 根据权利要求2所述的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:步骤使4)中的三次回火过程为:第一次回火,温度 $556\sim 562^{\circ}\text{C}$,保温 $2.5\sim 3\text{h}$,回火后硬度 $60\sim 62\text{HRC}$;第二次回火,温度 $568\sim 572^{\circ}\text{C}$,保温 3h ,回火后硬度 $58\sim 60\text{HRC}$;第三次回火,温度 $576\sim 584^{\circ}\text{C}$,保温 3h ,回火后硬度 $56\sim 58\text{HRC}$ 。

5. 根据权利要求2所述的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:步骤6)中的磨床工装的外壁等间隔分布有3个基准面(23),3个基准面(23)平行于磨床工装轴线,且与轴线的距离相等,基准面(23)上设置有磨削固定螺纹孔(27),基准面(23)的一侧连接有磨削剪刀卡槽(22);在磨床工装的两端设置有与磨床工装同心的连接轴(21),连接轴(21)的外端面中心设置有锥形口(26)。

6. 根据权利要求2所述的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:磨床工装的一个连接轴(21)上套装有调节环(24),调节环(24)上间隔分布有径向的调节螺栓(25),所述调节螺栓(25)的内端顶住连接轴(21)侧壁,使调节环(24)被固定。

7. 根据权利要求2所述的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:步骤7)中的刃口固定工装用于把剪刀毛坯固定在数控加工中心的工作台上,刃口固定工装一侧设置有车削剪刀卡槽(37),用于与剪刀凸块(17)配合;刃口固定工装上的三角台(33)的侧面设置有紧固螺纹孔(35),该紧固螺纹孔(35)与车削剪刀卡槽(37)位于刃口固定工装的同一侧;在该刃口固定工装底部中心设置有长度方向的卡接块(31),沿刃口固定工装竖直方向设置有两个车削固定螺孔(34)。

8. 根据权利要求2所述的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:三角台(33)上设置紧固螺纹孔(35)的一侧还垂直设置有基准杆(36),该基准杆(36)位于三角台(33)的

中部。

9. 根据权利要求2所述的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其特征在于:所述三角台(33)相对于支撑台(32)的高度低于同一截面上刃口面(13)的尺寸高度。

一种弧形刃口的碎边刀具加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及刀具加工技术领域,更具体地说,涉及一种弧形刃口的碎边刀具加工方法。

背景技术

[0002] 碎边刀具又称碎边剪,是中厚板轧制生产线的核心设备,在中厚板生产线中可以替代滚切式双边剪。对于中小型钢铁企业的中厚板生产线,使用碎边剪可为企业带来可观的经济效益。碎边剪在中厚板生产线中位于圆盘剪之后,用于剪切圆盘剪剪下的废边,有利于废边收集和回收。

[0003] 碎边剪刀片是碎边剪的核心部分,一般成对使用,它能完成钢板的剪切工作。剪刀片安装于刀盘上,刀盘装于刀盘轴上,刀盘轴由主电机带动减速机通过联轴器驱动,从而实现刀盘的旋转剪切动作。碎边剪在实际使用过程中有一些常见的问题,最主要的问题是剪刀寿命比较短,其主要原因在于碎边剪的加工质量。传统碎边剪刀片多是采用矩形体结构,并在刃口处切出斜面刃口,结构强度不够,受力得不到有效分散而导致刃口崩刃,此时只能停机处理。频繁停机严重影响生产节奏。此外,造成碎边剪刀刃口剥落、崩刃的原因还受到早期疲劳影响,导致碎边剪刀刃使用寿命短。由此可知,对于同样材质的碎边剪,其结构和加工工艺都会影响使用寿命,而且在剪切时对加工工件的约束能力差,因此,如何通过结构或工艺的改进来提高碎边剪的综合性能显得尤为重要。

[0004] 中国专利申请号:201110089792.0,申请日:2013年4月10日,发明创造名称为:一种碎边剪刀片的生产方法,该申请案公开了一种碎边剪刀片生产方法,其步骤为:选择H13钢材,切割出平行六边体的毛坯,通过锻造、热处理工艺使工件硬度达到HRC=52-55,使用车床和铣床加工工件的顶面、侧面和底面,使工件外径=成品外径+25±2mm,在工件中心钻孔,留余量磨削,通过弧形砂轮,正反双向精磨工作刃面,对刀片的中心孔精磨,达到图纸要求的尺寸和表面粗糙度,最后检验、入库。

[0005] 上述专利方案主要给出了碎边剪的锻造及热处理工艺,对其温度做了限制,从而提高其耐疲劳强度,而对于机加工工艺并没有给出具体过程。对于传统的六面体碎边剪刀具,该方法已经足够提高其性能,但传统刀具结构难以有效克服剪刀受力的问题,还需要进一步改进。

发明内容

[0006] 1.发明要解决的技术问题

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术中碎边刀具使用寿命短的不足,提供了一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,本发明从碎边刀具的结构和加工工艺两方面进行了改进,提高了剪刀内部的韧性,使得剪刀能够承受较大的剪切力,不易剥落,延长了使用寿命。

[0008] 2.技术方案

[0009] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0010] 本发明的一种弧形刃口的碎边刀具,包括剪刀本体,所述的剪刀本体上表面为弧面,剪刀本体的刃口面为螺旋弧面,剪刀底面与剪刀侧面连接有剪刀凸块。

[0011] 本发明的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,其加工工艺为:

[0012] 1)下料,然后铣平面,铣侧面,铣端面,同时矫正相邻两个面夹角为 90° ;

[0013] 2)粗磨毛坯底面和侧面,保证垂直度;对端面进行铣削、磨削加工,矫正相邻两个面夹角为 90° ;

[0014] 3)对待加工的剪刀螺栓孔和丝孔划线,并预留磨量;划线后加工丝孔,然后加工剪刀螺栓孔;

[0015] 4)对毛坯进行淬火处理:加热到 $980\sim 1060^{\circ}\text{C}$,保温 $40\sim 60\text{min}$,油冷,24h后进行三次回火处理;

[0016] 5)精磨毛坯平面和单侧面,然后线切割加工剪刀凸块,磨削处理;

[0017] 6)线切割加工剪刀弧面,然后利用磨床工装把毛坯放置在外圆磨床上进行弧面磨削加工;

[0018] 7)刃口固定工装把毛坯固定,在数控加工中心加工出刃口面;

[0019] 8)进行第四次回火处理,去除加工后的内部应力;

[0020] 9)磨端面到要求尺寸,进行后续加工处理,完成剪刀本体的加工。

[0021] 作为本发明更进一步的改进,步骤3)中划线时,以侧面为基准,预留 $0.8\sim 1\text{mm}$ 余量划线;以端面为基准,预留 $0.2\sim 0.3\text{mm}$ 划线;

[0022] 作为本发明更进一步的改进,步骤使4)中的三次回火过程为:第一次回火,温度 $556\sim 562^{\circ}\text{C}$,保温 $2.5\sim 3\text{h}$,回火后硬度 $60\sim 62\text{HRC}$;第二次回火,温度 $568\sim 572^{\circ}\text{C}$,保温 3h ,回火后硬度 $58\sim 60\text{HRC}$;第三次回火,温度 $576\sim 584^{\circ}\text{C}$,保温 3h ,回火后硬度 $56\sim 58\text{HRC}$ 。

[0023] 作为本发明更进一步的改进,步骤6)中的磨床工装的外壁等间隔分布有3个基准面,3个基准面平行于磨床工装轴线,且与轴线的距离相等,基准面上设置有磨削固定螺纹孔,基准面的一侧连接有磨削剪刀卡槽;在磨床工装的两端设置有与磨床工装同心的连接轴,连接轴的外端面中心设置有锥形口。

[0024] 作为本发明更进一步的改进,磨床工装的一个连接轴上套装有调节环,调节环上间隔分布有径向的调节螺栓,所述调节螺栓的内端顶住连接轴侧壁,使调节环被固定。

[0025] 作为本发明更进一步的改进,步骤7)中的刃口固定工装用于把剪刀毛坯固定在数控加工中心的工作台上,刃口固定工装一侧设置有车削剪刀卡槽,用于与剪刀凸块配合;刃口固定工装上的三角台的侧面设置有紧固螺纹孔,该紧固螺纹孔与车削剪刀卡槽位于刃口固定工装的同一侧;在该刃口固定工装底部中心设置有长度方向的卡接块,沿刃口固定工装垂直方向设置有两个车削固定螺孔。

[0026] 作为本发明更进一步的改进,三角台上设置紧固螺纹孔的一侧还垂直设置有基准杆,该基准杆位于三角台的中部。

[0027] 作为本发明更进一步的改进,所述三角台相对于支撑台的高度低于同一截面上刃口面的尺寸高度。

[0028] 3.有益效果

[0029] 采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0030] (1)本发明的弧形刃口的碎边刀具,刃本体上表面为弧面,剪刀本体的刃口面为螺

旋弧面,使用时把刀具按照螺旋方向安装在刀盘上,把传统的平切方式改为旋斜切,更容易剪切;剪刀本体上的弧面相对于平面对所受到的切削阻力的分散效果更好,具有更高的承载能力,可防止崩刃;

[0031] (2)本发明的弧形刃口的碎边刀具加工方法,在铣削、磨削时都进行角度矫正,保证了垂直度,确保尺寸的精确性;通过三次回火改善淬火后的性能,在进行机加工后再次低温回火处理,使内部应力分布均匀,提高剪刀的韧性;

[0032] (3)本发明的弧形刃口的碎边刀具加工方法,所使用的磨床工装设置有3个同心的基准面,一方面提高了加工效率,另一方面能够保证磨削后的剪刀弧面尺寸相同,保证加工精度;

[0033] (4)本发明的弧形刃口的碎边刀具加工方法,刃口固定工装能够同时把两个成对的剪刀固定在数控加工中心的工作台上,虽然设计的尺寸相同,但由于每次加工存在的误差量难以控制,那么不同批次加工的剪刀之间难以配对,而本发明中把两个组对的剪刀同时固定在一起,能够减少同组剪刀间的加工误差;而且该固定工装结构设计合理,原理简单,便于推广使用。

附图说明

[0034] 图1为本发明中弧形刃口的碎边刀具的结构示意图;

[0035] 图2为本发明中弧形刃口的碎边刀具的侧视结构示意图;

[0036] 图3为本发明中弧形刃口的碎边刀具的俯视结构示意图;

[0037] 图4为本发明中剪刀刀具的加工流程示意图;

[0038] 图5为本发明中磨床工装的结构示意图;

[0039] 图6为本发明中磨床工装的侧视结构示意图;

[0040] 图7为本发明中刃口固定工装的结构示意图;

[0041] 图8为本发明中刃口固定工装的主视结构示意图。

[0042] 示意图中的标号说明:11、剪刀侧面;12、剪刀弧面;13、刃口面;14、剪刀底面;15、剪刀螺栓孔;16、丝孔;17、剪刀凸块;21、连接轴;22、磨削剪刀卡槽;23、基准面;24、调节环;25、调节螺栓;26、锥形口;27、磨削固定螺纹孔;31、卡接块;32、支撑台;33、三角台;34、车削固定螺孔;35、紧固螺纹孔;36、基准杆;37、车削剪刀卡槽。

具体实施方式

[0043] 为进一步了解本发明的内容,结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0044] 实施例1

[0045] 结合图1、图2和图3,本实施例的一种弧形刃口的碎边刀具,包括剪刀本体,如图1中所示,该剪刀本体上表面为弧面,可以加工为圆弧面,剪刀本体的刃口面13为螺旋弧面,即刃口面13为弧面光滑过渡,由于刃口面13的两侧边不在同一平面内,形成一定的螺旋角度,构成螺旋弧面。如图2、图3中所示,剪刀底面14与剪刀侧面11连接有剪刀凸块17,该剪刀凸块17在安装时便于卡入安装槽,限制剪刀本体移位,固定更可靠;在剪刀凸块17与剪刀底面14的连接处设置有矩形槽或圆弧槽,若为矩形槽,则矩形槽侧壁与剪刀底面14夹角为 45° ;若为圆弧槽,其半径可选为1.5mm。碎边剪在加工时会产生碎屑,更换刀具时碎屑易落

入两个面的铰接处,通过毛刷难以有效清除干净,而设置的槽体能够有效避免铁屑藏积,使剪刀本体的地面能够完全与刀盘上的安装面贴合,精度更高,稳定性更好。

[0046] 此外,一般的剪刀本体多为较为规则的六面体结构,而本实施例中把剪刀本体上表面设为圆弧面,能够有效增加刀具结构强度。刃口面13为螺旋弧面,即能够得到需要的刃口前角角度,又不会使刃口处厚度较小,避免淬火后硬度过大而在加工时崩刃。所设置的剪刀凸块17能够与剪刀螺栓孔15配合,一个螺栓便能较好的固定,并在端面丝孔16内安装螺栓限位。

[0047] 实施例2

[0048] 本实施例的一种弧形刃口的碎边刀具加工方法,参看图4,其加工工艺为:

[0049] 1)下料,铣平面,留2.5~3mm余量;铣侧面,留2.5~2.8mm余量;在铣削加工时,矫正上下平面与侧面之间夹角为 90° 。

[0050] 2)粗磨毛坯平面和侧面,平面余量2.0~2.5mm,侧面余量1.5~2.0mm,矫正垂直度;对端面进行铣削、磨削加工,矫正端面与平面、侧面间的夹角为 90° ,留1mm余量。

[0051] 3)对待加工的剪刀螺栓孔15和丝孔16划线,并预留磨量,距离侧面可预留1mm余量,端面预留0.25mm余量,划线后确定钻孔中心点;同理,对丝孔16划线定位,丝孔到侧面和平面的距离可预留1mm余量;划线后加工丝孔16,然后加工剪刀螺栓孔15。在加工剪刀螺栓孔15时,由于其为沉头螺栓孔,先钻通孔,然后加工平底沉头孔。

[0052] 4)对毛坯进行淬火处理:先在 200°C 对毛坯预热,然后加热到 $980\sim 1060^{\circ}\text{C}$,保温40~60min,油冷,在油液中冷却24h,然后进行三次回火处理;

[0053] 第一次回火,温度为 560°C ,保温2.5h,回火后磨削擦亮剪刀毛坯表面,检测硬度达60~62HRC;第二次回火,温度为 570°C ,保温3h,回火后磨削擦亮剪刀毛坯表面,检测硬度达58~60HRC;第三次回火,温度为 580°C ,保温3h,回火后磨削擦亮剪刀毛坯表面,检测硬度达56~58HRC。

[0054] 5)先粗磨毛坯平面,预留1.5~1.8mm作为精磨余量;粗磨侧面,留0.6~0.8mm余量,保证侧面与平面的垂直度。

[0055] 精磨平面,预留1.0~1.2mm余量,以保证有足够的剪刀凸块17和剪刀弧面12的精磨余量,同时要注意剪刀螺栓孔15和丝孔16的位置的确定;精磨侧面,预留0.3~0.6mm余量,便于刃口加工,同时要注意剪刀螺栓孔15和丝孔16的位置尺寸;精磨端面,留0.05mm余量,确保垂直度。

[0056] 以磨削后的侧面和平面为基准定位,线切割加工剪刀凸块17,即切除底部的矩形块,然后切割圆弧槽,半径1.5mm。然后精磨剪刀凸块17,剪刀凸块17底面与剪刀底面14均留有0.8mm余量,同时确保丝孔距离底面尺寸。

[0057] 6)线切割加工剪刀弧面12,剪刀弧面12为圆弧面,加工时留0.1mm精磨余量,然后利用磨床工装把毛坯放置在外圆磨床上进行弧面磨削加工。

[0058] 如图5、图6中所示,磨床工装是由圆柱体切割加工而成,磨床工装的外壁等间隔分布有3个基准面23,3个基准面23平行于磨床工装轴线,且与轴线的距离相等,确保安装后的剪刀毛坯同心放置,加工的外圆弧面相同。基准面23上设置有磨削固定螺纹孔27,磨削固定螺纹孔27可设置两个,剪刀在安装时多是配对使用,源自同一料块的两个剪刀毛坯作为一对,设置两个螺纹孔,可以在同一位置处依次加工成对的剪刀毛坯,减少操作上的误差。

[0059] 基准面23的一侧连接有磨削剪刀卡槽22,该磨削剪刀卡槽22的侧壁可作为定位基准。在磨床工装的两端设置有与磨床工装同心的连接轴21,连接轴21的外端面中心设置有锥形口26,方便在磨床安装。

[0060] 磨床工装其中一端的一个连接轴21上套装有调节环24,调节环24上间隔分布有径向的调节螺栓25,所述调节螺栓25与调节环24螺纹连接,调节螺栓25的内端顶住连接轴21侧壁,使调节环24被固定。虽然基准面等间隔分布,但难以保证不存在偏心量,所设置的调节环24能够对装置的偏心量进行调节,使其达到静平衡,从而保证磨削时的精度。

[0061] 使用时,按如下步骤进行磨削加工:

[0062] 步骤1、在三个基准面上分别同向安装剪刀毛坯,使其剪刀凸块17卡入磨削剪刀卡槽22,剪刀底面14与基准面23贴合,然后从剪刀螺栓孔15插入螺栓,并拧入磨削固定螺纹孔27,使剪刀毛坯被固定在磨床工装上;

[0063] 步骤2、把磨床工装的两端用机床顶针顶住,顶针卡在锥形口26内;

[0064] 步骤3、调整调节环24位置,转动机床主轴进行静平衡调试;

[0065] 步骤4、启动磨床进行磨削加工。

[0066] 7)用刃口固定工装把毛坯固定,在数控加工中心加工出刃口面13。

[0067] 刃口固定工装用于把剪刀毛坯固定在数控加工中心的工作台上,如图7、图8所示,刃口固定工装一侧设置有车削剪刀卡槽37,用于与剪刀凸块17配合;刃口固定工装上的三角台33的侧面设置有紧固螺纹孔35,该紧固螺纹孔35与车削剪刀卡槽37位于刃口固定工装的同一侧;在该刃口固定工装底部中心设置有长度方向的卡接块31,沿刃口固定工装竖直方向设置有两个车削固定螺孔34,车削固定螺孔34的轴线与卡接块31长度方向的中截面重合,卡接块31与车削固定螺孔34对应部分开设有缺口,便于螺栓与工作台上的螺纹孔连接。

[0068] 三角台33上设置紧固螺纹孔35的一侧还垂直设置有基准杆36,该基准杆36位于三角台33的中部,刃口固定工装关于基准杆36所在的竖直面称,三角台33相对于支撑台32的高度低于同一截面上刃口面13的尺寸高度,防止加工时与加工刀具干涉。

[0069] 使用时,同时把两块相配合的剪刀毛坯的剪刀凸块17卡入车削剪刀卡槽37内,剪刀毛坯的端面顶住圆柱形的基准杆36,然后从剪刀螺栓孔15中插入螺栓,并拧入紧固螺纹孔35,使两块成对的剪刀毛坯固定在刃口固定工装上;把刃口固定工装的卡接块31插入数控加工中心工作台上对应的槽中,从车削固定螺孔34中插入螺栓,把刃口固定工装安装在工作台上,完成安装,可按照设定的程度进行刃口面13的加工。

[0070] 该工装能够对成对使用的剪刀刀具进行加工,减少中间操作误差,有助于加工精度的提高。

[0071] 8)进行第四次回火处理,回火温度为200~250℃,保温2h,回火后的硬度为56~58HRC,通过第四次回火可去除加工后的内部应力。

[0072] 9)手工磨刃口,表面粗糙度为12.5,磨端面到要求尺寸,进行后续去毛刺、复丝处理,复查尺寸,若合格则进行标记,完成剪刀本体的加工。

[0073] 所加工的剪刀对所受到的切削阻力的分散效果更好,具有更高的承载能力,而且实用过程中不易出现崩刃、疲劳现象,实用效果好。

[0074] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技

术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

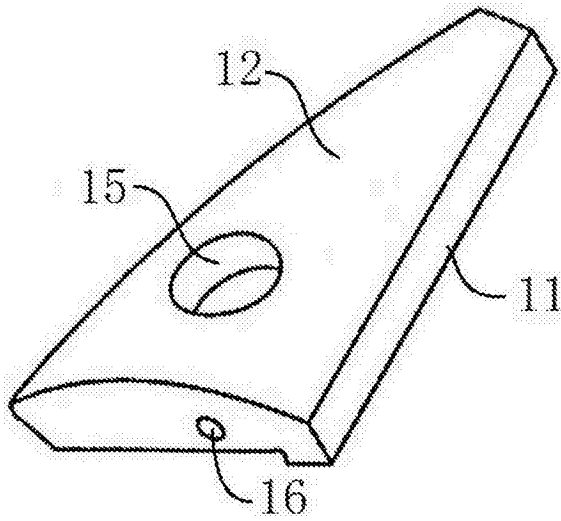


图1

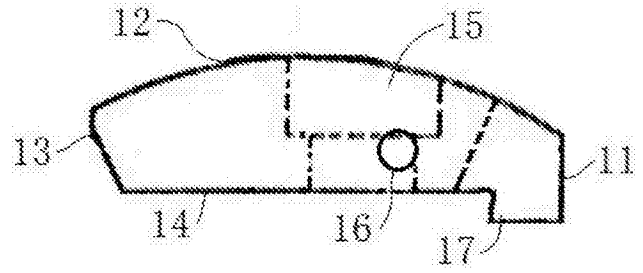


图2

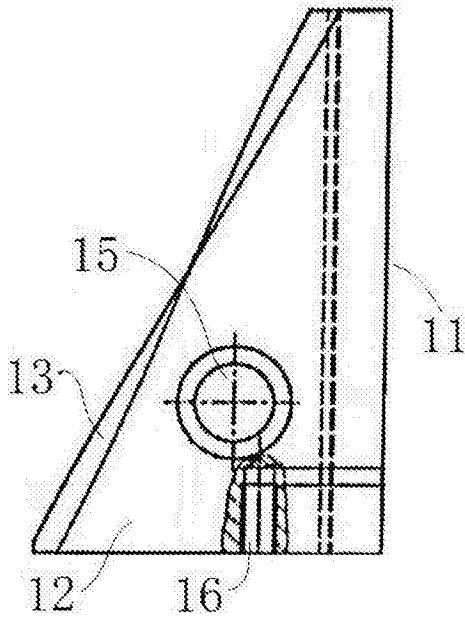


图3

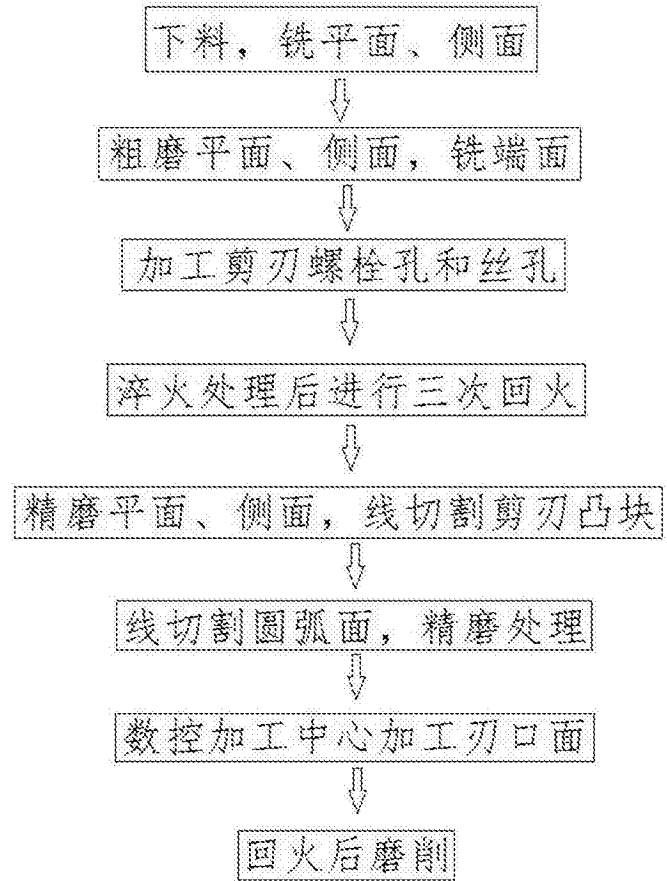


图4

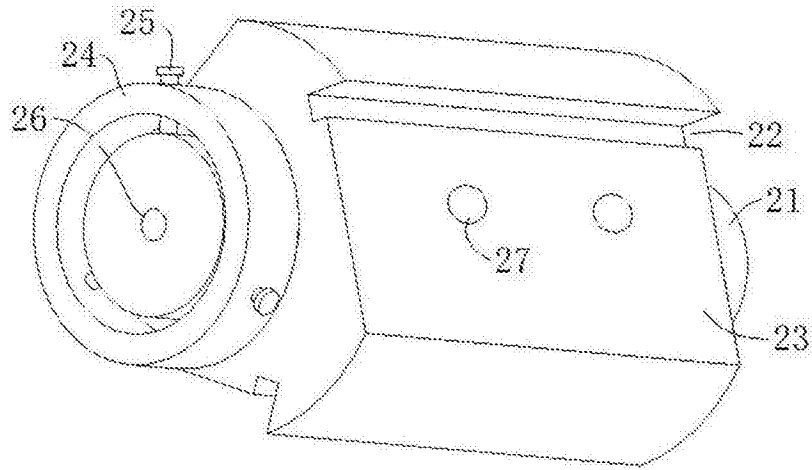


图5

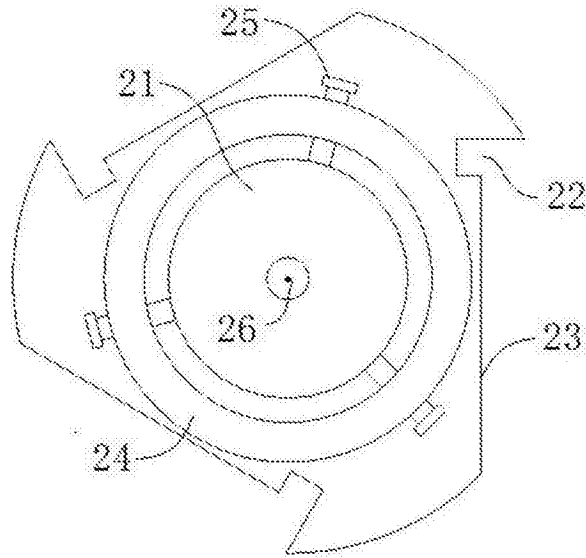


图6

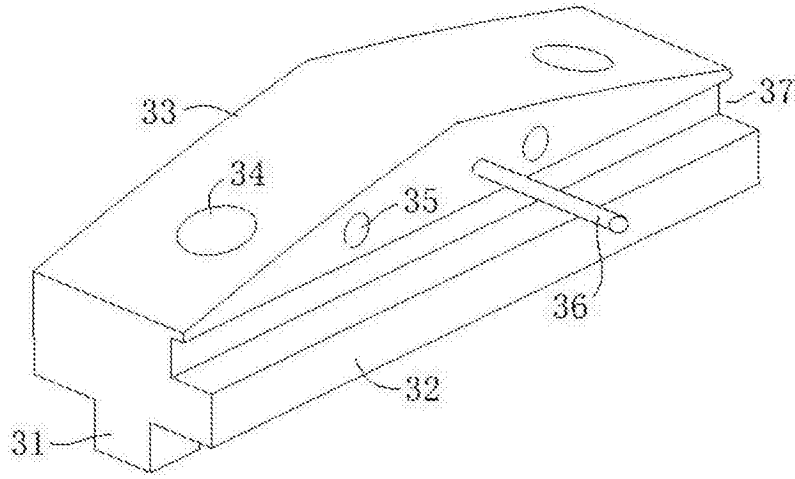


图7

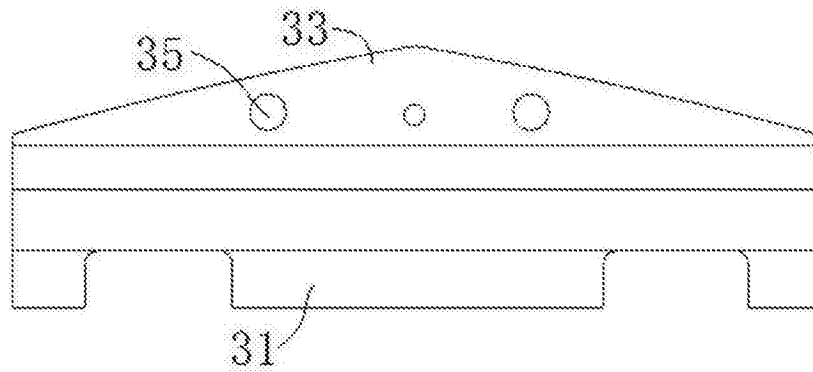


图8