



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213002682 U

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 202021359314.8

(22) 申请日 2020.07.10

(73) 专利权人 四川航天烽火伺服控制技术有限  
公司

地址 611100 四川省成都市温江区柳城长  
安路198号

(72) 发明人 颜子军 杜天旭 赵波 唐霞  
胡兴涛

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 尹君君

(51) Int. Cl.

B23B 27/00 (2006.01)

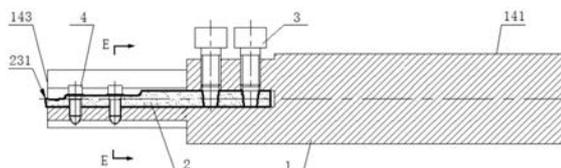
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种环槽刀具

(57) 摘要

本实用新型公开了一种环槽刀具,包括刀柄和头部设有环槽切削刃的成型刀片;刀柄和成型刀片同向延伸并定位连接;刀柄的头部设有横截面呈半环状且横截面的缺口不大于90°的第一定位部;第一定位部的横截面与待加工环形槽的部分横截面吻合;第一定位部的长度不小于待加工环形槽的长度;刀柄的中部设有第二定位部;成型刀片的头部嵌入并定位连接于第一定位部的缺口内;环槽切削刃伸出至第一定位部的顶端外;成型刀片的尾部嵌入并定位连接于第二定位部内。刀柄沿延伸方向对整个成型刀片起到良好的定位连接效果,提高该环槽刀具的刚度和强度;第一定位部针对性地实现环槽切削刃的稳固可靠定位,有利于提高定位精度,从而提高待加工环形槽的加工精度。



1. 一种环槽刀具,其特征在于,包括刀柄(1)和头部设有环槽切削刃的成型刀片(2);所述刀柄(1)和所述成型刀片(2)同向延伸并定位连接;

所述刀柄(1)的头部设有横截面呈半环状且横截面的缺口(11)不大于 $90^\circ$ 的第一定位部;所述第一定位部的横截面与待加工环形槽(01)的部分横截面吻合;所述第一定位部的长度不小于待加工环形槽(01)的长度;

所述刀柄(1)的中部设有第二定位部;

所述成型刀片(2)的头部嵌入并定位连接于所述缺口(11)内;所述环槽切削刃伸出至所述第一定位部的顶端外;

所述成型刀片(2)的尾部嵌入并定位连接于所述第二定位部内。

2. 根据权利要求1所述的环槽刀具,其特征在于,所述第二定位部设有开口槽(12);所述开口槽(12)的横截面与所述成型刀片(2)的尾部的横截面吻合。

3. 根据权利要求2所述的环槽刀具,其特征在于,所述成型刀片(2)的尾部设有至少两个第一定位孔(21);所述刀柄(1)的中部设有用以在所述成型刀片(2)嵌入所述开口槽(12)时一一对准全部所述第一定位孔(21)的第一定位螺纹孔(13);

所述第一定位孔(21)和所述第一定位螺纹孔(13)通过压紧螺钉(3)固定连接。

4. 根据权利要求3所述的环槽刀具,其特征在于,所述第一定位孔(21)为锥形孔;所述压紧螺钉(3)自所述刀柄(1)的外侧依次穿入所述第一定位螺纹孔(13)和所述锥形孔、以贴紧并抵压所述锥形孔的内壁;

所述压紧螺钉(3)的尾部设有定位锥面(31);所述定位锥面(31)与所述锥形孔的贴合率不小于90%。

5. 根据权利要求2所述的环槽刀具,其特征在于,所述开口槽(12)的横截面呈矩形;所述开口槽(12)具有一对平行设置、用以贴紧所述成型刀片(2)的表面的第二定位面(121);

一对所述第二定位面(121)的平行度不大于0.003mm;

一对所述第二定位面(121)相对于所述刀柄(1)尾部的压紧面(14)的平行度不大于0.01mm;

一对所述第二定位面(121)与所述成型刀片(2)的两表面的双边配合间隙不大于0.003mm。

6. 根据权利要求1所述的环槽刀具,其特征在于,所述成型刀片(2)的头部设有至少两个第二定位孔(22);所述缺口(11)设有用以在所述成型刀片(2)嵌入时一一对准全部所述第二定位孔(22)的第二定位螺纹孔(111);

所述第二定位孔(22)和所述第二定位螺纹孔(111)通过辅助定位螺钉(4)固定连接,且所述辅助定位螺钉(4)不超过所述第一定位部的外圆(101)。

7. 根据权利要求6所述的环槽刀具,其特征在于,所述辅助定位螺钉(4)与所述成型刀片(2)之间设有硬度不小于28HRC的金属垫圈(5),且所述金属垫圈(5)不超过所述外圆(101)。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的环槽刀具,其特征在于,所述成型刀片(2)具体为硬质合金成型刀片。

9. 根据权利要求1至7任一项所述的环槽刀具,其特征在于,所述环槽切削刃包括设置于所述成型刀片(2)头部前缘的第一切削刃(231)和分别设置于所述成型刀片(2)头部两侧

缘的第二切削刃(232)和第三切削刃(233)；

所述成型刀片(2)的头部端面和头部两侧面均具有斜度值为 $3^{\circ}$ 的后角；

所述第二切削刃(232)和所述第三切削刃(233)的间距自所述成型刀片(2)的头部向尾部渐缩,且收缩倾角值均为 $1^{\circ}$ 。

10.根据权利要求9所述的环槽刀具,其特征在于,所述成型刀片(2)头部的前刀面(24)设置为向内凹陷的圆弧面。

## 一种环槽刀具

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及机加工刀具领域,尤其涉及一种环槽刀具。

### 背景技术

[0002] 机械产品零件中,部分零件的内部设有“小窄深环形槽”。其中,“小”意味着该环形槽的径向尺寸小;“窄”意味着该环形槽的内外壁间距小;“深”意味着该环形槽的轴向尺寸大。

[0003] 为了在零件中加工“小窄深环形槽”,目前可采用以下两种加工方式:(一)首先粗铣出深度合适的环形槽,槽宽预留一定的加工余量;其次采取“弧形板车刀”进行精加工;(二)首先粗铣出深度合适的环形槽,槽宽预留一定的加工余量;其次采取数控电火花成型的方式进行精加工。

[0004] 针对前一加工方法,当被加工的零件的硬度较大时,“弧形板车刀”难以满足槽深与槽宽之比大的环形槽的加工,例如“弧形板车刀”无法应对槽深与槽宽的比值大于6的环形槽的加工作业。

[0005] 至于后一加工方法,则存在以下几点缺陷:①加工效率低下且加工成本高。因环形槽“小窄深”,粗铣过程所使用的刀具刚性较差,刀具在吃刀或进刀时稍有不慎就很容易发生颤动甚至被折断,出现刀具报废或者产品零件报废,这样就相应地增加了铣刀的制造成本;电火花成型加工过程中,制造电极的成本和电加工的成本也都比较高。且粗铣和精加工过程中环形槽内的切屑或电蚀物难以及时排出,造成加工效率低下、加工时间长。②尺寸精度和形状精度都比较差。粗铣过程中,刀具会因刚性不足而失稳颤动,再加上切屑难于顺利排出而挤压和碰划伤已加工表面,这就导致被加工的零件的尺寸精度、表面粗糙度等比较差。至于电火花成型加工过程中,同样因电蚀物难于顺利排出而造成电蚀物在环形槽中多次重复放电,导致零件的尺寸精度和表面粗糙度都比较差。

[0006] 综上所述,如何提供一种用于小窄深环形槽加工且简单易行的刀具,成为本领域技术人员亟待解决的问题。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是提供一种环槽刀具,可以满足小窄深环形槽的加工,具有较高的强度和刚度,便于在小窄深环形槽的加工过程中实现刀刃的精确定位和可靠作业,从而提高小窄深环形槽的尺寸精度和形状精度。

[0008] 为实现上述目的,本实用新型提供一种环槽刀具,包括刀柄和头部设有环槽切削刃的成型刀片;所述刀柄和所述成型刀片同向延伸并定位连接;

[0009] 所述刀柄的头部设有横截面呈半环状且横截面的缺口不大于 $90^\circ$ 的第一定位部;所述第一定位部的横截面与待加工环形槽的部分横截面吻合;所述第一定位部的长度不小于待加工环形槽的长度;

[0010] 所述刀柄的中部设有第二定位部;

- [0011] 所述成型刀片的头部嵌入并定位连接于所述缺口内;所述环槽切削刃伸出至所述第一定位部的顶端外;
- [0012] 所述成型刀片的尾部嵌入并定位连接于所述第二定位部内。
- [0013] 优选地,所述第二定位部设有开口槽;所述开口槽的横截面与所述成型刀片的尾部的横截面吻合。
- [0014] 优选地,所述成型刀片的尾部设有至少两个第一定位孔;所述刀柄的中部设有用以在所述成型刀片嵌入开口槽时一一对准全部所述第一定位孔的第一定位螺纹孔;
- [0015] 所述第一定位孔和所述第一定位螺纹孔通过压紧螺钉固定连接。
- [0016] 优选地,所述第一定位孔为锥形孔;所述压紧螺钉自所述刀柄的外侧依次穿入所述第一定位螺纹孔和所述锥形孔、以贴紧并抵压所述锥形孔的内壁;
- [0017] 所述压紧螺钉的尾部设有定位锥面;所述定位锥面与所述锥形孔的贴合率不小于90%。
- [0018] 优选地,所述开口槽的横截面呈矩形;所述开口槽具有一对平行设置、用以贴紧所述成型刀片的表面的第二定位面;
- [0019] 一对所述第二定位面的平行度不大于0.003mm;
- [0020] 一对所述第二定位面相对于所述刀柄尾部的压紧面的平行度不大于0.01mm;
- [0021] 一对所述第二定位面与所述成型刀片的两表面的双边配合间隙不大于0.003mm。
- [0022] 优选地,所述成型刀片的头部设有至少两个第二定位孔;所述缺口设有用以在所述成型刀片嵌入时一一对准全部所述第二定位孔的第二定位螺纹孔;
- [0023] 所述第二定位孔和所述第二定位螺纹孔通过辅助定位螺钉固定连接,且所述辅助定位螺钉不超过所述第一定位部的外圆。
- [0024] 优选地,所述辅助定位螺钉与所述成型刀片之间设有硬度不小于28HRC的金属垫圈,且所述金属垫圈不超过所述外圆。
- [0025] 优选地,所述成型刀片具体为硬质合金成型刀片。
- [0026] 优选地,所述环槽切削刃包括设置于所述成型刀片头部前缘的第一切削刃和分别设置于所述成型刀片头部两侧缘的第二切削刃和第三切削刃;
- [0027] 所述成型刀片的头部端面 and 头部两侧面均具有斜度值为 $3^\circ$ 的后角;
- [0028] 所述第二切削刃和所述第三切削刃的间距自所述成型刀片的头部向尾部渐缩,且收缩倾角值均为 $1^\circ$ 。
- [0029] 优选地,所述成型刀片头部的前刀面设置为向内凹陷的圆弧面。
- [0030] 相对于上述背景技术,本实用新型所提供的环槽刀具包括刀柄和成型刀片,成型刀片和刀柄同向延伸并定位连接。
- [0031] 刀柄的头部设有第一定位部,中部设有第二定位部。第一定位部的横截面呈半环状,且横截面的缺口的圆心角不大于 $90^\circ$ ;第一定位部的横截面与待加工环形槽的部分横截面吻合,第一定位部的长度不小于待加工环形槽的长度。
- [0032] 成型刀片定位连接于刀柄时,成型刀片的头部嵌入并定位连接于第一定位部的缺口内,成型刀片的尾部嵌入并定位连接于第二定位部内。成型刀片的头部设有用以切削加工环形槽的环槽切削刃,环槽切削刃伸出至第一定位部的顶端外,用以伸向零件表面以切削零件。

[0033] 应用本实用新型所提供的环槽刀具在零件内切削待加工环形槽时,刀柄带动成型刀片做定轴回转运动时,处于定轴回转状态的环槽切削刃在被加工的零件内切削出待加工环形槽。因第一定位部的横截面与待加工环形槽的部分横截面吻合,环槽切削刃切削被加工的零件时,第一定位部随成型刀片的头部同步进入已切削完毕的部分待加工环形槽。

[0034] 综上所述,本实用新型所提供的环槽刀具一则通过第一定位部和第二定位部分别定位装卡成型刀片的头部和尾部,确保成型刀片和刀柄稳固、可靠连接;二则优化设置第一定位部的形状,结合成型刀片和第一定位部的位置关系实现刀柄对环槽切削刃的稳固、可靠支撑和定位;三则缺口仅占第一定位部不到四分之一的体积,因此尽可能多地保留了第一定位部的材料,从而大幅度提高刀具的强度和刚度。因此,本实用新型所提供的环槽刀具中,刀柄和成型刀片的连接强度和刚度好,能够满足具有“小窄深”特点的待加工环形槽的加工,且因刀柄对成型刀片,尤其是对成型刀片在环槽切削刃处的连接稳固可靠,因此,能够保证成型刀片的环槽切削刃在加工过程中持续稳定作业,且不会因为环槽切削刃的颤动而影响待加工环形槽的形状精度和尺寸精度。

### 附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述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实用新型的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0036] 图1为应用本实用新型所提供的环槽刀具加工出的零件的结构示意图;

[0037] 图2为图1的俯视图;

[0038] 图3为本实用新型实施例所提供的刀柄的结构示意图;

[0039] 图4为图3的俯视图;

[0040] 图5为图3在A-A处的剖视图;

[0041] 图6为图4在B-B处的剖视图;

[0042] 图7为本实用新型实施例所提供的成型刀片的结构示意图;

[0043] 图8为图7的俯视图;

[0044] 图9为图7在C处的放大示意图;

[0045] 图10为图8在D处的放大示意图;

[0046] 图11为本实用新型实施例所提供的环槽刀具的结构示意图;

[0047] 图12为图11在E-E处的剖视图;

[0048] 图13为本实用新型实施例所提供的压紧螺钉的结构示意图;

[0049] 图14为本实用新型实施例所提供的辅助定位螺钉的结构示意图;

[0050] 图15为图14的俯视图。

[0051] 其中,01-待加工环形槽、011-环槽外壁、012-环槽内壁、013-环槽底面、1-刀柄、101-外圆、102-内孔、103-刀柄外圆、11-缺口、111-第二定位螺纹孔、112-第一定位面、12-开口槽、121-第二定位面、13-第一定位螺纹孔、141-压紧面、142-基准面、143-刀柄头部端面、2-成型刀片、201-刀片上表面、202-刀片下表面、203-第一侧面、204-第二侧面、21-第一定位孔、22-第二定位孔、231-第一切削刃、232-第二切削刃、233-第三切削刃、24-前刀面、

25-刀片颈部、3-压紧螺钉、31-定位锥面、4-辅助定位螺钉、41-辅助定位螺帽、42-清角、5-金属垫圈。

### 具体实施方式

[0052] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0053] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本实用新型方案,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0054] 请参考图1至图15,图1为应用本实用新型所提供的环槽刀具加工出的零件的结构示意图;图2为图1的俯视图;图3为本实用新型实施例所提供的刀柄的结构示意图;图4为图3的俯视图;图5为图3在A-A处的剖视图;图6为图4在B-B处的剖视图;图7为本实用新型实施例所提供的成型刀片的结构示意图;图8为图7的俯视图;图9为图7在C处的放大示意图;图10为图8在D处的放大示意图;图11为本实用新型实施例所提供的环槽刀具的结构示意图;图12为图11在E-E处的剖视图;图13为本实用新型实施例所提供的压紧螺钉的结构示意图;图14为本实用新型实施例所提供的辅助定位螺钉的结构示意图;图15为图14的俯视图。

[0055] 本实用新型提供一种环槽刀具,包括刀柄1和头部设有环槽切削刃的成型刀片2。

[0056] 刀柄1的头部设有第一定位部,刀柄1的中部设有第二定位部;成型刀片2的头部嵌入并连接于第一定位部内,成型刀片2的尾部嵌入并定位连接于第二定位部内,实现刀柄1和成型刀片2同向延伸并定位连接。

[0057] 其中,第一定位部的横截面呈半环状,且前述横截面的缺口11的圆心角不大于 $90^{\circ}$ 。成型刀片2的头部设有用以在定轴回转时向被加工零件内切削出待加工环形槽01的环槽切削刃。成型刀片2的头部定位连接于第一定位部的缺口11内,且成型刀片2的环槽切削刃伸出至第一定位部的顶端外。第一定位部的缺口11既能够满足成型刀片2的头部的定位安装,并通过自身所具有的较多的基体材料保证该环槽刀具的头部的强度和刚度,还能够用于排屑。

[0058] 成型刀片2的环槽切削刃伸出第一定位部的顶端即刀柄头部端面143的距离可设置为0.5mm。至于成型刀片2的环槽切削刃的尺寸,具体根据待加工环形槽01的尺寸而定。

[0059] 由于第一定位部的横截面与待加工环形槽01的部分横截面吻合,刀柄1带动成型刀片2转动时,环槽切削刃定轴回转并向零件的表面进给,环槽切削刃在零件的表面切削处部分待加工环形槽01时,第一定位部能够沿前述已经切削好的部分待加工环形槽01伸入。显然,第一定位部的长度不小于待加工环形槽01的长度。简而言之,因第一定位部的形状匹配于待加工环形槽01,因此,本实用新型所采用的第一定位部随成型刀片2的头部同步向零件的表面进给以实现切削,第一定位部能够稳固可靠的支撑和定位成型刀片2头部的环槽切削刃,确保环槽切削刃相对于零件的精确定位和加工,从而实现较高的尺寸加工精度和形状加工精度。

[0060] 本实用新型采用刀柄1的第一定位部和第二定位部分别定位连接成型刀片2的头部和尾部,第一定位部的形状尺寸匹配于待加工环形槽01,且成型刀片2在第一定位部的缺

口11内的位置连接关系既满足了环槽切削刃的切削作业,又能够实现第一定位部随成型刀片2同步向零件表面进给,从而进入已经切削完成的部分待加工环形槽01,适用于“小窄深环槽”的加工。此外,成型刀片2定位安装于第一定位部的缺口11内,缺口11仅占第一定位部不到四分之一的体积,简而言之,第一定位部的去除量少、基体材料多、结构强度刚度大,因此,第一定位部除缺口11以外的其余部分能够对成型刀片2的头部起到良好的支撑和定位效果。

[0061] 现有技术中的弧形板车刀因弧形板的内圆弧尺寸小、面积小,安装有成型刀片2的弧形板的刀具基体材料并不多,这就导致包括成型刀片2在内的整个刀具的刚性和强度差。此外,在弧形板的开式面安装定位压紧螺钉时,因弧形板的面积有限(宽度通常为4mm),因此只能采用型号为M3的定位压紧螺钉,这就导致很容易因定位压紧螺钉的压紧力不够而使弧形板车刀的成型刀片2发生位移,存在安全隐患。

[0062] 而本实用新型所提供的环槽刀具利用刀柄1的第一定位部和第二定位部对整个成型刀片2起到良好的定位连接效果,在此基础上,第一定位部通过自身的形状构造针对性地实现环槽切削刃的稳固可靠定位。因此,该环槽刀具的刚度和强度高,环槽切削刃相对于待加工环形槽01的定位精度高,采用该环槽刀具所加工的“小窄深环槽”具有较高的尺寸精度和形状精度。

[0063] 本实用新型所提供的环槽刀具可用于在热处理硬度值处于40HRC~44HRC、材质为0Cr17Ni4Cu4Nb的零件内加工“小窄深环形槽”。前述“小窄深环形槽”的环槽外壁011的直径和环槽内壁012的直径具有尺寸公差为不大于0.02mm、同轴度为不大于0.01mm的加工要求,采用本实用新型所提供的环槽刀具可以一次性成型加工出符合上述要求的待加工环形槽01,且加工效率高,刀具寿命长、成本低。

[0064] 下面结合附图和实施方式,对本实用新型所提供的环槽刀具做更进一步的说明。

[0065] 在上述实施例的基础上,刀柄1的第二定位部设有开口槽12。开口槽12自刀柄1中部的表面向内部凹陷,成型刀片2的尾部定位连接于第二定位部时,成型刀片2可沿刀柄1的延伸方向嵌入开口槽12内,也可自开口槽12的侧面对准后沿刀柄1的宽度方向嵌入开口槽12内。

[0066] 该实施例中,开口槽12的横截面与成型刀片2的尾部的横截面吻合。例如,成型刀片2的尾部的横截面呈圆形,则开口槽12的横截面亦呈圆形,且前述两个横截面的直径相同,实现成型刀片2和开口槽12的形状配合。当然,在实际生产中,成型刀片2的尾部的横截面大多呈矩形等多边形,相应地,开口槽12的横截面则设置为与前述多边形相同的形状。

[0067] 上述实施例中,刀柄1通过第一定位部和第二定位部分别定位连接成型刀片2的头部。由于第一定位部需随成型刀片2的头部向零件的表面进给并进入已经加工好的待加工环形槽01内,因此,针对具有“小窄深”特点的待加工环形槽01而言,第一定位部的径向尺寸有限,因而第一定位部与成型刀片2的头部的连接强度局限。因此,在本实用新型所提供的各个实施例中,设置于第一定位部和成型刀片2的头部之间的定位连接结构起辅助定位连接作用,设置于第二定位部和成型刀片2的尾部之间的定位连接结构起主要定位连接作用。

[0068] 为了提高第二定位部和成型刀片2的尾部之间的连接强度,成型刀片2的尾部设有至少两个第一定位孔21;与之相适应地,刀柄1的中部设有用以在成型刀片2嵌入开口槽12时一一对准全部第一定位孔21的第一定位螺纹孔13。显然,第一定位为螺纹孔的数量不少于

前述第一定位孔21的数量。该实施例通过压紧螺钉3连接第一定位孔21和第一定位螺纹孔13。

[0069] 在成型刀片2切削过程中,第二定位部始终不会进入已经加工好的待加工环形槽01,因此,压紧螺钉3的型号可适当增大,以提高第二定位部和成型刀片2的尾部的定位连接强度。例如,加工环宽为5mm、环深为31mm、环内径为 $\phi 5$ mm的待加工环形槽01时,针对前述尺寸所设置的成型刀片2可采用型号为M5的压紧螺钉3。

[0070] 为了提高第二定位部和成型刀片2的尾部之间的定位精度,在上述实施例力的基础上,成型刀片2尾部的任一第一定位孔21可设置为锥形孔,相应地,压紧螺钉3的尾部设有定位锥面31。

[0071] 压紧螺钉3自刀柄1的外侧依次穿入第一定位螺纹孔13和锥形孔、以贴紧并抵压锥形孔的内壁。其中,压紧螺钉3尾部的定位锥面31的外壁与锥形孔的内壁紧密贴合,且定位锥面31与锥形孔的贴合率不小于90%,从而提高压紧螺钉3对第二定位部和成型刀片2的定位效果。

[0072] 针对定位锥面31的具体形状,可参考图13,呈渐缩的筒面。锥形孔的形状匹配于定位锥面31,则锥形孔的内壁呈渐扩的筒面。当然,前述形状的描述基于定位锥面31和锥形孔的装配位置而言。

[0073] 此外,本实用新型所提供的环槽刀具还可以通过提高开口槽12和成型刀片2的尾部的装配精度来提高刀柄1和成型刀片2的定位连接效果。据此,以下提供一种具体实施例。

[0074] 该实施例中,开口槽12的横截面呈矩形;开口槽12具有一对平行设置的第二定位面121。前述一对第二定位面121用以分别贴紧成型刀片2的刀片上表面201和刀片下表面202。

[0075] 其中,一对第二定位面121的平行度不大于0.003mm;一对第二定位面121相对于刀柄1尾部的压紧面141的平行度不大于0.01mm;一对第二定位面121与成型刀片2的两表面的双边配合间隙不大于0.003mm。

[0076] 该实施例在开口槽12与成型刀片2的尾部形状配合的基础上,结合上述装配精度,提高第一定位部和成型刀片2的尾部的定位连接效果,进而提高该环槽刀具的结构强度和刚度,满足高形状精度和高尺寸精度的待加工环形槽01的切削作业。

[0077] 此外,刀柄1的尾部大致呈圆柱形,刀柄外圆103的尺寸可根据机床设备上的安装孔尺寸确定,通常指弹簧夹头的孔尺寸。当此刀具用于普通车床时,刀柄外圆103的尺寸只要保证刀柄1具有足够的强度和刚性即可。

[0078] 刀柄外圆103的圆柱度不大于0.01mm。刀柄外圆103沿延伸方向即轴向切削有一个平面状的、用以供压紧螺钉3安装的基准面142,基准面142相对于压紧面141的平行度不大于0.01mm。

[0079] 刀柄1的头部设有第一定位部,第一定位部大致呈圆环柱体,且设有用以定位安装成型刀片2的头部的缺口11,因此,第一定位部的横截面呈半环状。第一定位部的外圆101的尺寸应比待加工环形槽01的环槽外壁011的直径小0.4mm左右;第一定位部的内孔102的尺寸应比待加工环形槽01的环槽内壁012的直径大0.4mm左右。

[0080] 第一定位部的外圆101的轴心线相对于刀柄外圆103的轴心线的同轴度应不大于0.01mm。同样,第一定位部的内孔102的轴心线相对于刀柄外圆103的轴心线的同轴度应不

大于0.01mm。从而确保加工过程中第一定位部不会与已经切削好的部分待加工环形槽01的壁面发生干涉。

[0081] 通常,第一定位部的长度应比待加工环形槽01的深度大2mm左右,以确保安装于第一定位部的环形切削刃能够顺利地加工出深度满足加工要求的待加工环形槽01。

[0082] 针对第一定位部和成型刀片2的头部的定位连接,成型刀片2的头部设有至少两个第二定位孔22,与之相适应地,缺口11设有用以在成型刀片2嵌入时一一对准全部第二定位孔22的第二定位螺纹孔111。同理,第二定位螺纹孔111的数量不少于第二定位孔22的数量。

[0083] 该实施例通过辅助定位螺钉4固定连接第二定位孔22和第二定位螺纹孔111。由于第一定位部需要随成型刀片2的头部伸入已经切削好的待加工环形槽01内,因此,为了避免螺柱定位螺钉干涉第一定位部和成型片的运动,同时避免辅助定位螺钉4对已经切削好的待加工环形槽01的环形槽内壁和环形槽外壁造成损伤,辅助定位螺钉4不超过第一定位部的外圆。结合图5和图11来看,辅助定位螺钉4的两端均不超过第一定位部的外圆。

[0084] 辅助定位螺钉4的材质同样可设置为2Cr13,且辅助定位螺钉4的硬度优先设置为28HRC~32HRC中的任意数值。同理,压紧螺钉3可与辅助定位螺钉4硬度相同、材质相同。

[0085] 辅助定位螺钉4的颈部设有清角42,清角42的尺寸可设置为R0.1,用于尽量增大辅助定位螺钉4的台阶面的面积。其中,辅助定位螺钉4的颈部指的是位于辅助定位螺帽41与辅助定位螺杆之间的过渡区域。

[0086] 为了更好的技术效果,辅助定位螺钉4与成型刀片2之间设有金属垫圈5,辅助定位螺钉4借助金属垫圈5将成型刀片2压紧于缺口11处的第一定位面112。

[0087] 金属垫圈5的硬度不小于28HRC,例如,金属垫圈5的硬度可设置为28HRC~32HRC中的任一数值。当然,金属垫圈5也不超过第一定位部的外圆101,避免干涉第一定位部和成型刀片2的头部的运动。

[0088] 金属垫圈5的材质具体可设置为2Cr13。

[0089] 本实用新型所采用的成型刀片2具体可采用硬质合金成型刀片2,例如使用钨钢合金ZK30UF。

[0090] 为了起到让刀作用,确保成型刀片2切削所产生的切削屑能够顺畅排出,本实用新型所采用的环槽切削刃包括设置于成型刀片2头部前缘的第一切削刃231和分别设置于成型刀片2头部两侧缘的第二切削刃232和第三切削刃233。第一切削刃231用于切削待加工环形槽01的环槽底面013,第二切削刃232和第三切削刃233用于分别切削待加工环形槽01的环槽内壁012和环槽外壁011。

[0091] 其中,成型刀片2的头部端面 and 头部侧面均具有斜度值为 $3^\circ$ 的后角;第二切削刃232和第三切削刃233的间距自成型刀片2的头部向尾部渐缩,且收缩倾角值均为 $1^\circ$ 。这一设置可在成型刀片2的环槽切削刃被磨损后,尽可能降低环槽切削刃因磨损所带来的加工精度误差,包括形状精度误差和尺寸精度误差。通常,成型刀片2的环槽切削刃产生0.05mm~0.10mm的磨损量时,该成型刀片2所加工形成的待加工环形槽01的加工误差的量级处于微米级。

[0092] 此外,成型刀片2的刀片颈部25的宽度相比于成型刀片2在第二切削刃232和第三切削刃233之间的尺寸可略小0.18mm~0.20mm,起到让刀作用。其中,刀片颈部25指的是安装于缺口11内的部分成型刀片2,可参考图8。图8中,刀片颈部25具有第一侧面203和第二侧

面204,第一侧面203和第二侧面204分别与成型刀片2头部的第二切削刃232和第三切削刃233过渡连接。

[0093] 本实用新型所提供的环槽刀具的成型刀片2磨损后,可针对成型刀片2进行返修,从而提高该成型刀片2的使用寿命。

[0094] 此外,成型刀片2头部的前刀面24设置为向内凹陷的圆弧面,以实现顺畅排屑。圆弧面的曲率半径取决于成型刀片2的尺寸,相应地,也可以视为取决于待加工环形槽01的尺寸。仍然以环宽为5mm、环深为31mm、环内径为 $\phi$ 5mm的待加工环形槽01为例,圆弧面的曲率半径可设置为25mm。

[0095] 当本实用新型所提供的环槽刀具应用于精密数控车床时,该环槽刀具能够将待加工环形槽01的尺寸精度误差和形状精度控制误差在0.003~0.008mm之间。该环槽刀具切削形成的待加工环形槽01的表面粗糙度可控制在Ra0.4。

[0096] 当本实用新型所提供的环槽刀具应用于普通精密车床时,该环槽刀具能够将待加工环形槽01的尺寸精度误差和形状精度控制误差在0.005~0.01mm之间,该环槽刀具切削形成的待加工环形槽01的表面粗糙度可控制在Ra0.8。

[0097] 此外,本实用新型所提供的环槽刀具还可应用于铣床、镗床等等设备。

[0098] 以上对本实用新型所提供的环槽刀具进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

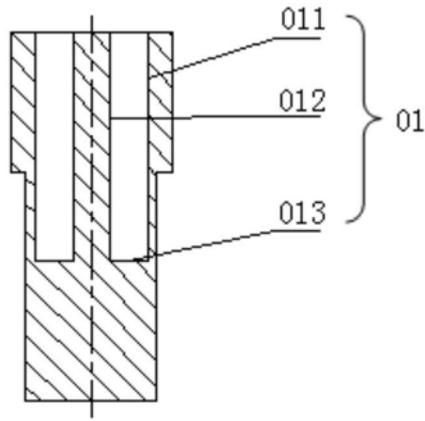


图1

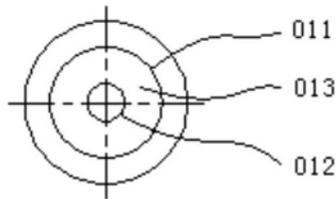


图2

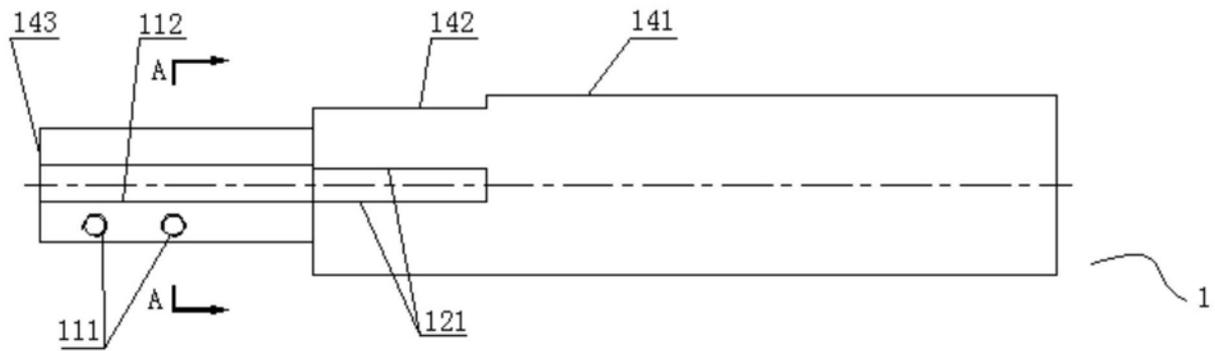


图3

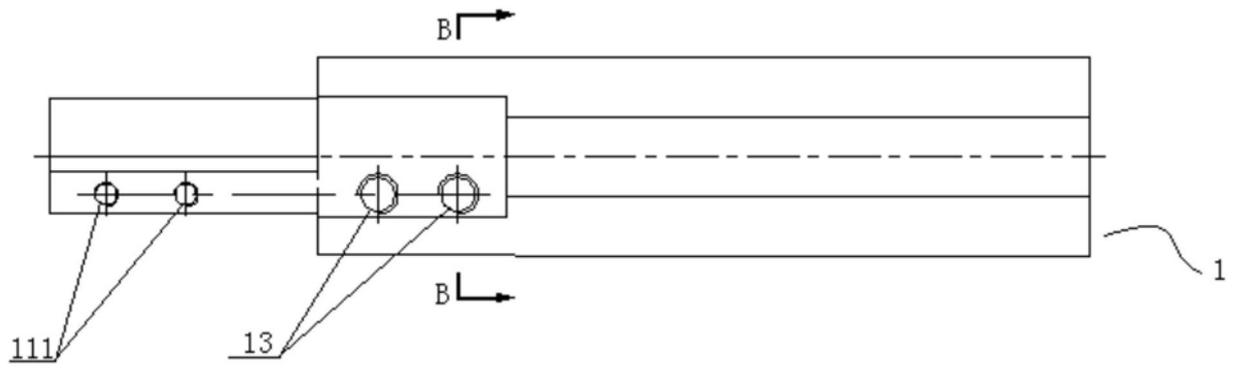


图4

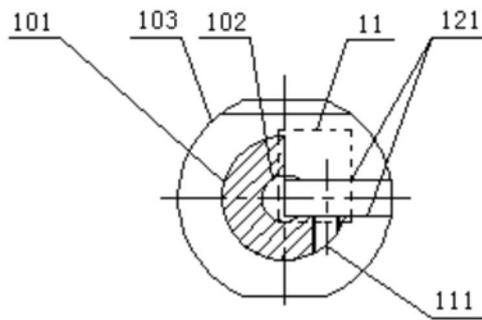


图5

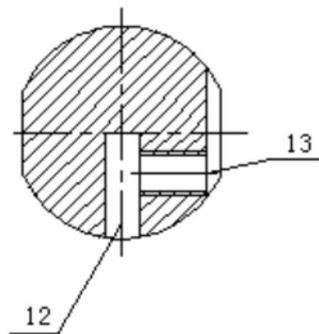


图6

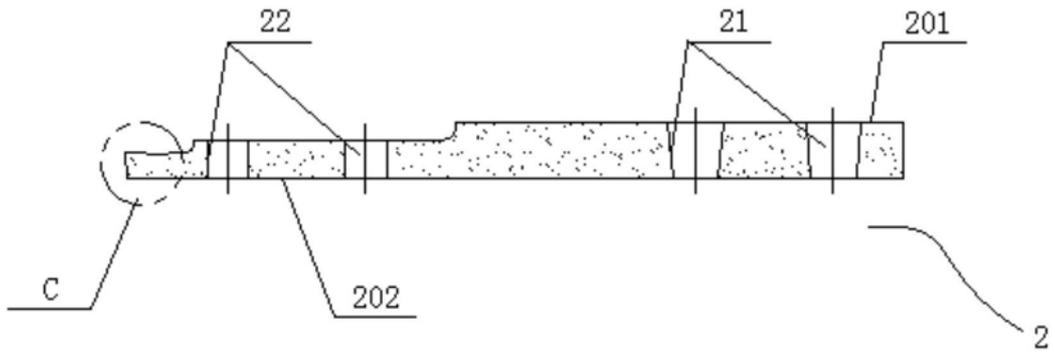


图7

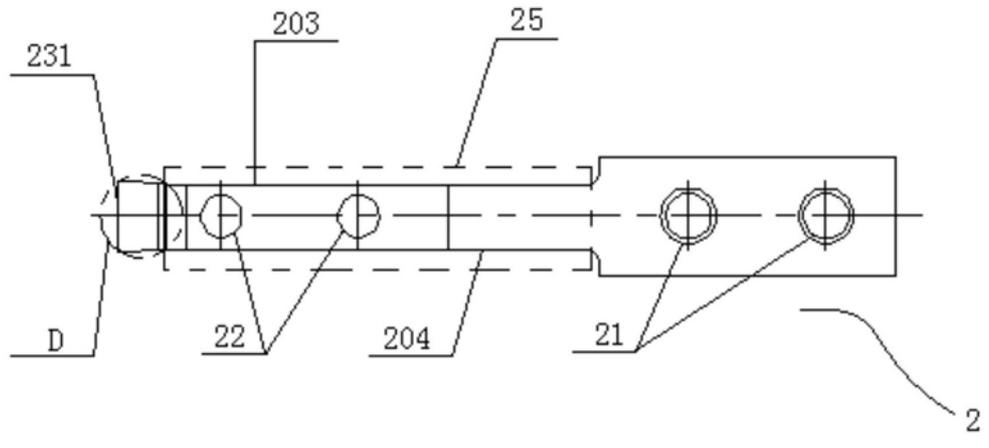


图8

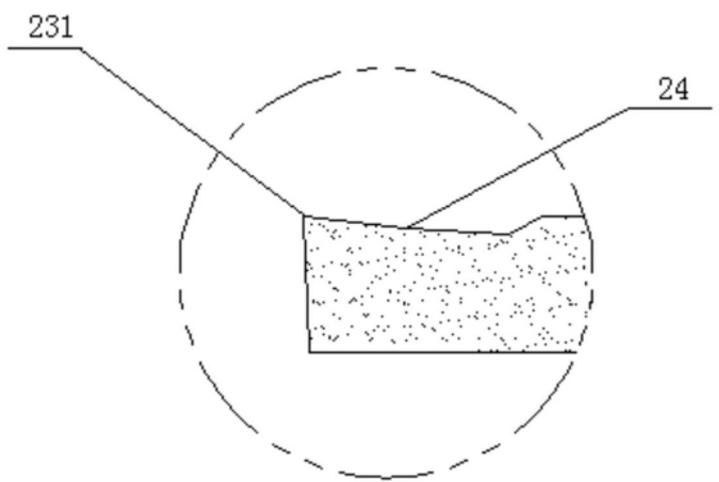


图9

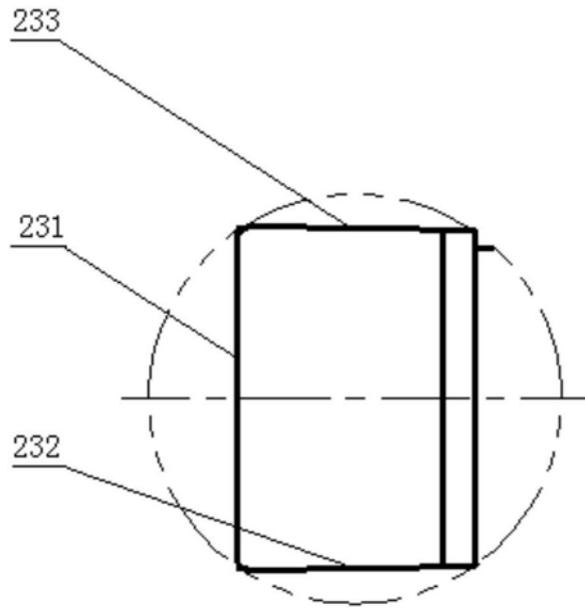


图10

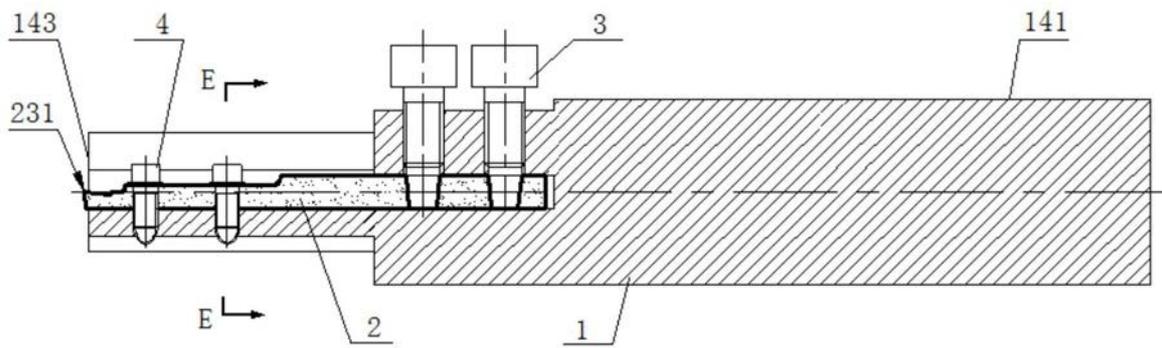


图11

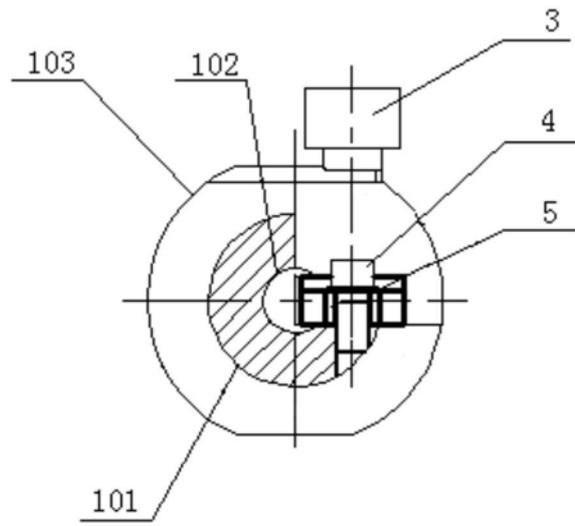


图12

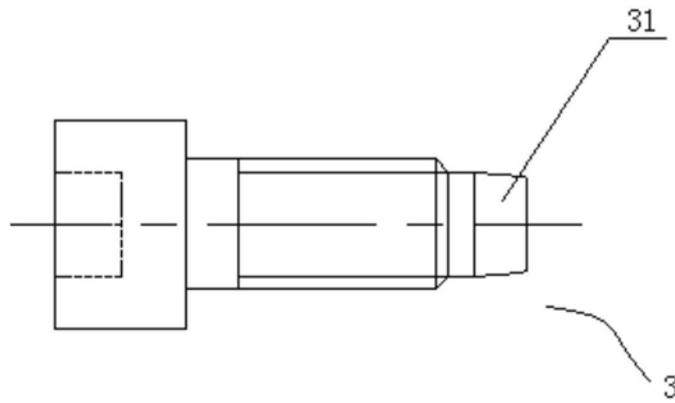


图13

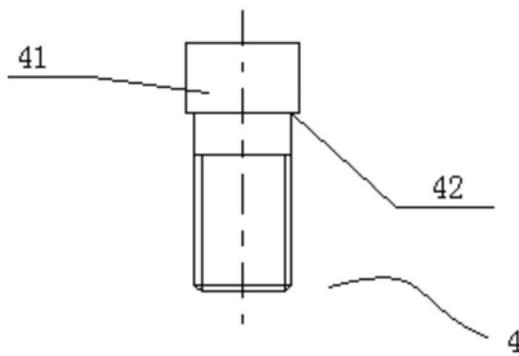


图14

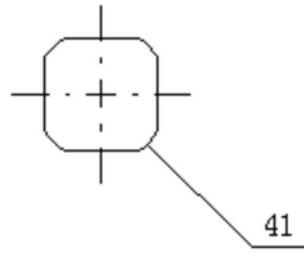


图15