



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107511496 A

(43)申请公布日 2017.12.26

(21)申请号 201710919210.4

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 中国航天科技集团公司烽火机械厂
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 赵远欧 杜天旭

(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 罗满

(51) Int. Cl.

B23B 27/16(2006.01)

B23H 7/02(2006.01)

B23H 9/00(2006.01)

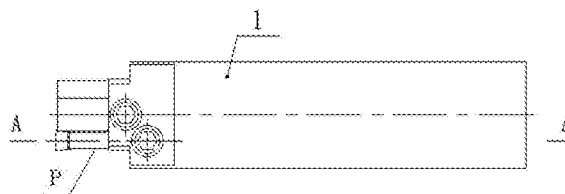
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种环形槽加工刀具及其刀片的加工方法

(57)摘要

本发明公开一种环形槽加工刀具及其刀片的加工方法,包括刀体和刀片:刀体包括刀体柄部和用于对刀片进行安装且与待加工工件5的环形槽相对应的定位部,刀体沿轴向自外至内设有贯通定位部且延伸至刀体柄部的刀片安装槽,刀片安装槽将定位部分开以形成安装部和压紧部,安装部上方设有排屑缺口;刀片设于刀片安装槽内,压紧部设有用于定位和压紧刀片的定位压紧件。应用本发明提供的环形槽加工刀具,可用在车床、铣床或镗床上,通过一次装夹刀具加工出环形槽达图,无需另外增加其他的精加工工序,可显著提高产品零件的生产效率,且通过安装部和压紧部对刀具进行夹紧,保证足够的强度和刚性,在加工过程中刃部无颤动,提高加工件产品零件的表面粗糙度。



1. 一种环形槽加工刀具,其特征在于,包括刀体和刀片:

所述刀体包括刀体柄部和用于对所述刀片进行安装且与待加工工件的环形槽相对应的定位部,所述刀体沿轴向自外至内设有贯通所述定位部且延伸至所述刀体柄部的刀片安装槽,所述刀片安装槽将所述定位部分开以形成安装部和压紧部,所述安装部的上方设有排屑缺口;

所述刀片设于所述刀片安装槽内,所述压紧部设有用于定位和压紧所述刀片的定位压紧件。

2. 根据权利要求1所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述刀片包括刀板部和设于所述刀板部前端、与所述安装部配合的刀刃部,所述定位压紧件设于所述刀板部。

3. 根据权利要求2所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述刀板部包括与所述压紧部的竖直侧壁共面的第一侧壁和与所述刀体柄部的端壁共面的第二侧壁,所述压紧部还包括沿水平方向向所述刀体柄部延伸的安装面。

4. 根据权利要求3所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述定位压紧件设于所述安装面上,所述定位压紧件包括定位件和压紧件,所述定位件设于所述刀板部上所述刀刃部的中心线上,所述刀板部相应的设有定位孔。

5. 根据权利要求4所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述压紧件设于所述刀体的轴线上,所述压紧件为压紧螺钉,所述压紧部相应的设有压紧件螺纹孔。

6. 根据权利要求5所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述刀板部靠近所述刀体柄部的一端设有向下弯折的定位凸起,所述刀片安装槽相应的设有与所述定位凸起配合的定位凹槽。

7. 根据权利要求6所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述定位件为圆锥体螺纹件,所述定位孔为锥形孔。

8. 根据权利要求7所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述刀片还包括设于所述刀刃部和所述刀板部间的刀颈部,所述刀刃部和所述刀颈部间设有预设让刀值,所述刀刃部设有让刀偏角。

9. 根据权利要求8所述的环形槽加工刀具,其特征在于,所述刀片为硬质合金刀片。

10. 一种刀片的加工方法,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的刀片,所述方法包括:

电火花线切割机床下料,对样料进行粗加工得到粗加工样料;

对所述粗加工样料进行电火花快穿,加工锥形孔的穿丝孔得到穿丝孔样料;

对所述穿丝孔样料进行一次装夹,并通过线切割慢走丝加工所述穿丝孔样料的锥形孔,并对所述穿丝孔样料的周边进行加工得到所述锥形孔样料;

对所述锥形孔样料翻转90度继续慢丝加工,根据所述锥形孔样料的已加工面,加工各待加工面达图,得到所述半成品刀片;

对所述半成品刀片的刀刃保持锋利,对所述半成品刀片的各棱边进行打磨圆角。

一种环形槽加工刀具及其刀片的加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械零件加工设备领域,更具体地说,涉及一种环形槽加工刀具,还涉及一种环形槽加工刀具的刀片的加工方法。

背景技术

[0002] 在一些机械产品零件中,有一类产品零件的材料为不锈钢,不锈钢的牌号为0Cr17Ni4Cu4Nb,其热处理硬度值为33~38HRC,产品零件上设置有比较深的环形槽,环形槽的深度尺寸与宽度尺寸之比约为3.5,其尺寸公差或位置公差一般都不大于0.02~0.03mm,粗糙度为Ra0.8。当这类环形槽的宽度小于5mm(本例产品零件环形槽的宽度为4.3mm),而环形槽的深度较大(例如大于10mm)时,即槽深与槽宽之比值大于2时,常见的加工方法一般有以下几种:

[0003] 第1种,粗车比较深的环形槽,留加工余量0.1~0.2mm;再采取精车加工环形槽达图。

[0004] 第2种,数控铣床加工环形槽达图。

[0005] 第3种,粗铣比较深的环形槽,留加工余量0.15~0.20mm;再采取数控铣床加工环形槽达图。

[0006] 第4种,粗铣比较深的环形槽,留加工余量0.15~0.20mm;再采取数控电火花成型加工环形槽达图。

[0007] 第5种,数控电火花成型加工环形槽达图。

[0008] 常规情况下,上述加工方法,它们都会存在着一些缺陷,其常见缺陷如下:

[0009] 1) 加工效率较低。无论是采用车削或者铣削方法,还是采用电火花成型方法加工环形槽达图,加工时间都比较漫长,加工效率都比较低。

[0010] 2) 加工的成本较高。因为环形槽较窄且较深,车刀或者铣刀的刚性和强度都比较差,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制造成本;若用数控电火花成型加工环形槽,制造电极的成本和电加工的成本也都比较高。

[0011] 3) 尺寸精度和表面粗糙度比较差。环形槽比较窄而且比较深(例如槽深与槽宽之比值大于2),当采用刀具加工成型时,由于刀具的刚性不足易失稳而出现颤动,再加上切屑难于顺利排除而出现挤压或碰划伤已加工表面,造成产品零件的尺寸精度和表面粗糙度都比较差。若用数控电火花成型加工环形槽,因为电蚀物同样难于顺利地从环形槽里排出来,造成电蚀物在环形槽中可能再次或多次重复放电,从而造成产品零件的尺寸精度和表面粗糙度都比较差。

[0012] 综上所述,如何有效地对环形槽进行一次加工成型等问题,是目前本领域技术人员急需解决的问题。

发明内容

[0013] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种环形槽加工刀具,以解决无法对环形槽进行一次加工成型等问题。

[0014] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0015] 一种环形槽加工刀具,包括刀体和刀片:

[0016] 所述刀体包括刀体柄部和用于对所述刀片进行安装且与待加工工件的环形槽相对应的定位部,所述刀体沿轴向自外至内设有贯通所述定位部且延伸至所述刀体柄部的刀片安装槽,所述刀片安装槽将所述定位部分开以形成安装部和压紧部,所述安装部的上方设有排屑缺口;

[0017] 所述刀片设于所述刀片安装槽内,所述压紧部设有用于定位和压紧所述刀片的定位压紧件。

[0018] 优选地,所述刀片包括刀板部和设于所述刀板部前端、与所述安装部配合的刀刃部,所述定位压紧件设于所述刀板部。

[0019] 优选地,所述刀板部包括与所述压紧部的竖直侧壁共面的第一侧壁和与所述刀体柄部的端壁共面的第二侧壁,所述压紧部还包括沿水平方向向所述刀体柄部延伸的安装面。

[0020] 优选地,所述定位压紧件设于所述安装面上,所述定位压紧件包括定位件和压紧件,所述定位件设于所述刀板部上所述刀刃部的中心线上,所述刀板部相应的设有定位孔。

[0021] 优选地,所述压紧件设于所述刀体的轴线上,所述压紧件为压紧螺钉,所述压紧部相应的设有压紧件螺纹孔。

[0022] 优选地,所述刀板部靠近所述刀体柄部的一端设有向下弯折的定位凸起,所述刀片安装槽相应的设有与所述定位凸起配合的定位凹槽。

[0023] 优选地,所述定位件为圆锥体螺纹件,所述定位孔为锥形孔。

[0024] 优选地,所述刀片还包括设于所述刀刃部和所述刀板部间的刀颈部,所述刀刃部和所述刀颈部间设有预设让刀值,所述刀刃部设有让刀偏角。

[0025] 优选地,所述刀片为硬质合金刀片。

[0026] 本发明提供的环形槽加工刀具,包括刀体和刀片:刀体包括刀体柄部和用于对刀片进行安装且与待加工工件的环形槽相对应的定位部,刀体沿轴向自外至内设有贯通定位部且延伸至刀体柄部的刀片安装槽,刀片安装槽将定位部分开以形成安装部和压紧部,安装部的上方设有排屑缺口;刀片设于刀片安装槽内,压紧部设有用于定位和压紧刀片的定位压紧件。

[0027] 应用本发明提供的环形槽加工刀具,可用在车床、铣床或镗床上,通过一次装夹刀具加工出环形槽达图,无需另外增加其他的精加工工序,可显著提高产品零件的生产效率,且通过安装部和压紧部对刀具进行夹紧,保证足够的强度和刚性,在加工过程中刃部无颤动,提高加工件产品零件的表面粗糙度。

[0028] 本发明还提供了一种刀片的加工方法,包括上述实施例提供的刀片,该方法包括:

[0029] 电火花线切割机床下料,对样料进行粗加工得到粗加工样料;

[0030] 对所述粗加工样料进行电火花快穿,加工锥形孔的穿丝孔得到穿丝孔样料;

[0031] 对所述穿丝孔样料进行一次装夹,并通过线切割慢走丝加工所述穿丝孔样料的锥形孔,并对所述穿丝孔样料的周边进行加工得到所述锥形孔样料;

[0032] 对所述锥形孔样料翻转90度继续慢丝加工,根据所述锥形孔样料的已加工面,加工各待加工面达图,得到所述半成品刀片;

[0033] 对所述半成品刀片的刀刃保持锋利,对所述半成品刀片的各棱边进行打磨圆角。

[0034] 本发明提供的刀片的加工方法,通过电火花线切割机床下料,对样料进行粗加工得到粗加工样料;对粗加工样料进行电火花快穿,加工锥形孔的穿丝孔得到穿丝孔样料;对穿丝孔样料进行一次装夹,并通过线切割慢走丝加工穿丝孔,并对穿丝孔样料的周边进行加工,得到半成品刀片;根据半成品刀片的已加工面,加工各待加工面达图,得到刀片;对刀片的各棱边进行打磨圆角。应用本发明提供的刀片的加工方法,以保证刀片的尺寸精度,进而提高刀具的使用寿命。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明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。

[0036] 图1为本发明实施例提供的用环形槽加工刀具的结构示意图;

[0037] 图2为图1的A-A向剖视结构示意图;

[0038] 图3为图2中的侧向剖视图;

[0039] 图4为本发明实施例提供的刀体的结构示意图;

[0040] 图5为图4的俯视结构示意图;

[0041] 图6为图4的侧视结构示意图;

[0042] 图7为本发明实施例提供的刀片的结构示意图;

[0043] 图8为刀片的局部放大结构示意图;

[0044] 图9为工件的结构示意图。

[0045] 附图中标记如下:

[0046] 刀体1、刀片2、压紧件3、定位件4、工件5。

具体实施方式

[0047] 本发明实施例公开了一种环形槽加工刀具,以解决无法对环形槽进行一次加工成型等问题。

[0048] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0049] 请参阅图1-图9,图1为本发明实施例提供的用环形槽加工刀具的结构示意图;图2为图1的A-A向剖视结构示意图;图3为图2中的侧向剖视图;图4为本发明实施例提供的刀体的结构示意图;图5为图4的俯视结构示意图;图6为图4的侧视结构示意图;图7为本发明实施例提供的刀片的结构示意图;图8为刀片的局部放大结构示意图;图9为工件的结构示意图。

[0050] 在一种具体的实施方式中,本发明提供的环形槽加工刀具,包括刀体1和刀片2:刀体1包括刀体和用于对刀片2进行安装且与待加工工件5的环形槽相对应的定位部,刀体1沿轴向自外至内设有贯通定位部且延伸至刀体的刀片安装槽,刀片安装槽将定位部分开以形成安装部和压紧部,安装部的上方设有排屑缺口;刀片2设于刀片安装槽内,压紧部设有用于定位和压紧刀片2的定位压紧件3。

[0051] 刀体1的柄部外圆尺寸Y可由机床设备上的安装孔尺寸(或弹簧夹头的孔尺寸)而确定。当此刀具用于数控车床时,刀体1的柄部外圆尺寸Y由该机床设备上相应安装孔(或弹簧夹头的孔尺寸)而确定;当此刀具用于普通车床时,刀体1的柄部外圆尺寸Y只要具有足够的强度和刚性即可。刀体1的柄部外圆尺寸Y的圆柱度不大于0.01mm。刀片2的颈部侧壁与刀体1的轴心线的平行度不大于0.02mm。

[0052] 定位部与环形槽的形状配合一般可为弧形或半圆环,留有排屑部用于排屑。刀片安装槽沿定位部的端壁H面沿轴向自外至内贯通定位部且延伸至刀体,定位部被刀片安装槽分成安装部和压紧部,刀片2一般设于安装部的一端,刀片2的刀刃应高出定位部的端壁H面0.5mm。在安装部的上方设有排屑缺口,优选的,可将压紧部截取预设长度形成排屑缺口,以使得刀片2在切割环形槽时,其上部设有足够大的排屑空间,压紧部设有定位压紧件3,一般的,可为螺纹件等对刀片2进行压紧,当然,在其他实施例中,也可以根据需要自行选择定位压紧件3的具体形式,只要能够达到相同的技术效果即可,对具体的实现方式不作限定。刀片2一般为硬质合金,优选为ZK30UF,硬质合金刀片2的使用寿命一般都比较高,而且,当硬质合金刀片2的工作尺寸段磨损至报废时,可以拆换安装新的硬质合金成型镶片,这样便可大幅度地提高刀具的使用寿命。

[0053] 应用本发明提供的环形槽加工刀具,可用在车床、铣床或镗床上,通过一次装夹刀具加工出环形槽达图,无需另外增加其他的精加工工序,可显著提高产品零件的生产效率,且通过安装部和压紧部对刀具进行夹紧,保证足够的强度和刚性,在加工过程中刃部无颤动,提高加工工件产品零件的表面粗糙度。

[0054] 具体的,刀片2包括刀板部和设于刀板部前端、与安装部配合的刀刃部,定位压紧件3设于刀板部。刀刃部的主刀刃的长度与环形槽的槽宽一致,刀片2的高度应小于刀片安装槽的深度0.005-0.010mm。

[0055] 进一步地,刀板部包括与压紧部的竖直侧壁共面的第一侧壁,压紧部还包括沿水平方向向刀体延伸的安装面,刀板部还包括与刀体的端壁共面的第二侧壁。

[0056] 由上文可知,压紧部截断一部分以形成排屑缺口,压紧部的截断侧壁与刀板部的侧壁平齐,压紧部沿水平方向刀体延伸,刀板部还设有第二侧壁,第二侧壁与刀体靠近定位部的端壁共面,以实现刀板部的定位。

[0057] 更进一步地,定位压紧件3设于安装面上,定位压紧件3包括定位件4和压紧件3,定位件4设于刀板部上刀刃部的中心线上,刀板部相应的设有定位孔。由此设置,以实现刀刃部的安装定位,定位件4可优选为螺纹件,相应的定位孔可优选为光孔等,当然,在其他实施例中,也可以根据需要设置定位件4的具体形式,只要能够达到定位的目的即可,对具体的实现方式不作限定。

[0058] 在一种实施例中,压紧件3设于刀体1的轴线上,压紧件为压紧螺钉,压紧部相应的设有压紧件螺纹孔。压紧件3设于安装面上沿刀体1的轴线设置,以最大程度上保证刀片2的

紧固,防止在切割过程中产生颤动,压紧件3可具体为螺栓或螺钉等,可根据需要自行选择压紧件3的具体形式。在一种实施例中,压紧件3和定位件4的材料为2Cr13,热处理为28~32HRC。其在加工环形槽的过程中,不能与产品零件的孔尺寸发生干涉。

[0059] 具体的,刀板部靠近刀体的一端设有向下弯折的定位凸起,刀片安装槽相应的设有与定位凸起配合的定位凹槽。为了实现刀片2在刀体1上的定位,在刀板部靠近刀体的一端设置定位凸起,在其他实施例中,定位凸起也可以向上弯折,对其具体的设置形式不作限定,只要能够实现刀片2的预定位即可。定位凹槽的宽度应大于定位凸起的宽度值 $0.01-0.015\text{mm}$ 。刀片安装槽的水平面A1、B1相对于定位凹槽的侧壁C1、D1的垂直度不大于 0.01mm 。

[0060] 进一步地,定位件4为圆锥体螺纹件,定位孔为锥形孔。圆锥体螺纹件的锥面与定位孔的锥形孔的贴合率大于90%。锥孔的锥角优选为20度,对C1面的位置度为 0.005mm 。

[0061] 更进一步地,刀片2还包括设于刀刃部和刀板部间的刀颈部,刀刃部和刀颈部间设有预设让刀值,刀刃部设有让刀偏角。

[0062] 预设让刀值可为 $0.2-0.3\text{mm}$,以进行让刀,刀刃部的让刀偏角约为1度,进行让刀。刀刃部的后角为3度,前角为5度,排屑槽面与前刀面之间的夹角为145度,以便顺利排屑。

[0063] 基于上述实施例中提供的环形槽的加工刀具,本发明还提供一种刀片2的加工方法,包括:

[0064] 电火花线切割机床下料,对样料进行粗加工得到粗加工样料;

[0065] 对粗加工样料进行电火花快穿,加工锥形孔的穿丝孔得到穿丝孔样料;

[0066] 对穿丝孔样料进行一次装夹,并通过线切割慢走丝加工穿丝孔样料的锥形孔,并对穿丝孔样料的周边进行加工得到锥形孔样料;其中,穿丝孔样料的周边不包括已经进行装夹的工艺尾边;

[0067] 对锥形孔样料翻转90度继续慢丝加工,根据锥形孔样料的已加工面,加工各待加工面达图,得到半成品刀片;

[0068] 对半成品刀片的刀刃保持锋利,对半成品刀片的各棱边进行打磨圆角,一般为 $R0.2$ 圆角。

[0069] 应用本发明提供的刀片2的加工方法,以保证刀片2的尺寸精度,进而提高刀具的使用寿命。

[0070] 在一种具体的实施方式中,产品零件的材料为不锈钢,本例的材料牌号为0Cr17Ni4Cu4Nb,其热处理硬度值为33~38HRC;环形槽的深度(E面至槽底面的深度尺寸值)为15mm,宽度为4.3mm,即槽深与槽宽之比值约为3.5;台阶面F面至槽底面的深度尺寸值为10mm;孔尺寸D与轴尺寸d的尺寸公差为不大于 0.05mm ;孔尺寸D与轴尺寸d的同轴度为不大于 0.02mm 。

[0071] 刀体的外圆尺寸Y的圆柱度不大于 0.01mm ,柄部外圆的轴心线对扁面G平行度不大于 0.01mm ,刀体1的头部处外圆尺寸D1,应小于产品零件上相应孔尺寸D约 0.4mm ;孔尺寸d1,应大于产品零件上相应外圆尺寸d约 0.4mm 。外圆尺寸D1和孔尺寸d1的轴心线对柄部外圆Y的轴心线的同轴度不大于 0.02mm ,确保加工过程中刀体1不会与产品零件的已加工面发生干涉。

[0072] 压紧部端壁E1和刀体端壁F1至定位部端壁的长度尺寸值应大于产品零件环形槽相应的深度尺寸2mm,确保刀具能够顺利加工出环形槽的各尺寸。

[0073] 面A、B、C、D、M平面为安装成型镶片的定位槽面,其中A、B、M平面对扁面G面的平行度不大于0.01mm;C、D平面对扁面G面的垂直度不大于0.01mm。平面A、B面之间的尺寸值,应大于成型镶片的相应厚度尺寸值约0.005~0.010mm;平面B、M面之间的尺寸值,应大于成型镶片的相应厚度尺寸值约0.015~0.020mm;平面C、D面之间的尺寸值,应大于成型镶片的相应尺寸值约0.010~0.015mm,以确保成型镶片在定位和紧固后,成型镶片与刀体的轴心线保持平行。

[0074] 在使用时,可先采用铝件作为坯料进行试刀,观察成型镶片在加工环形槽的过程中,刀体1上的D1、d1圆弧面和紧固螺钉的头部等等是否存在干涉现象。只有排除了所有可能的不正常现象,才能正式加工产品零件的环形槽。

[0075] 当本发明的成型镶片式车刀在精密数控车床上使用时,环形槽的尺寸精度或位置精度可控制为不大于0.005~0.010mm,粗糙度为Ra0.4。

[0076] 当本发明的成型镶片式车刀在普通精密车床上使用时,环形槽的尺寸精度或位置精度可控制为不大于0.005~0.02mm,粗糙度为Ra0.8。

[0077] 成型镶片的工作部的左、右偏角都约为 1° ,这时,即使硬质合金成型镶片的刀刃部被磨损0.1~0.2mm,对被加工产品零件的环形槽的宽度尺寸也仅仅只有几个 μ 的影响,因此,通过进行原物返修成型镶片,将原实物的刃部再次(或者重复2~3次)进行刃磨返修(前角和后角),便可大幅度地提高刀具的使用寿命。当成型镶片被磨损至报废时,则拆除后再安装新的成型镶片,试刀合格后,便可以继续使用此刀具加工产品零件的环形槽。

[0078] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0079] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

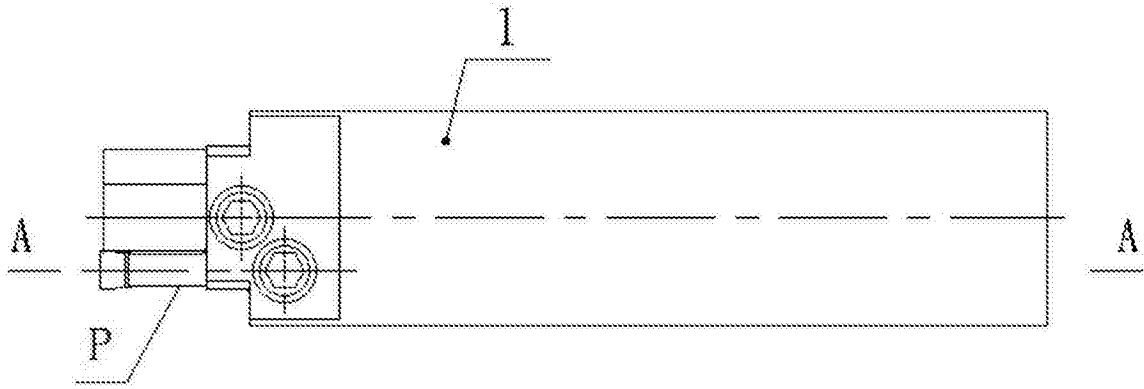


图1

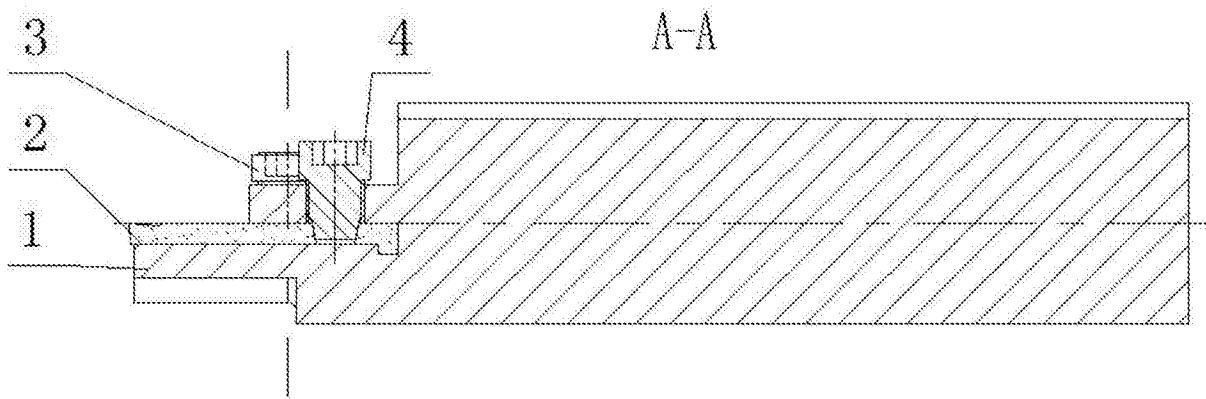


图2

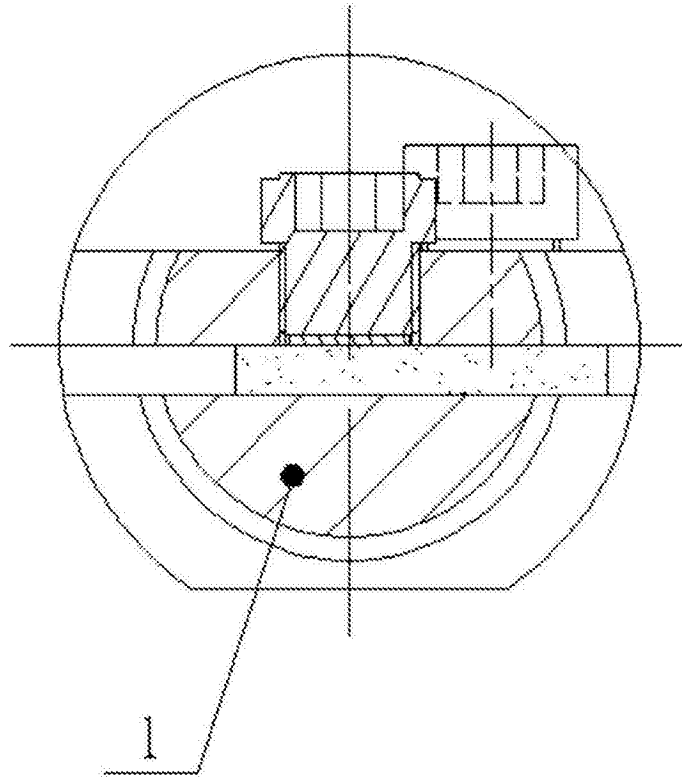


图3

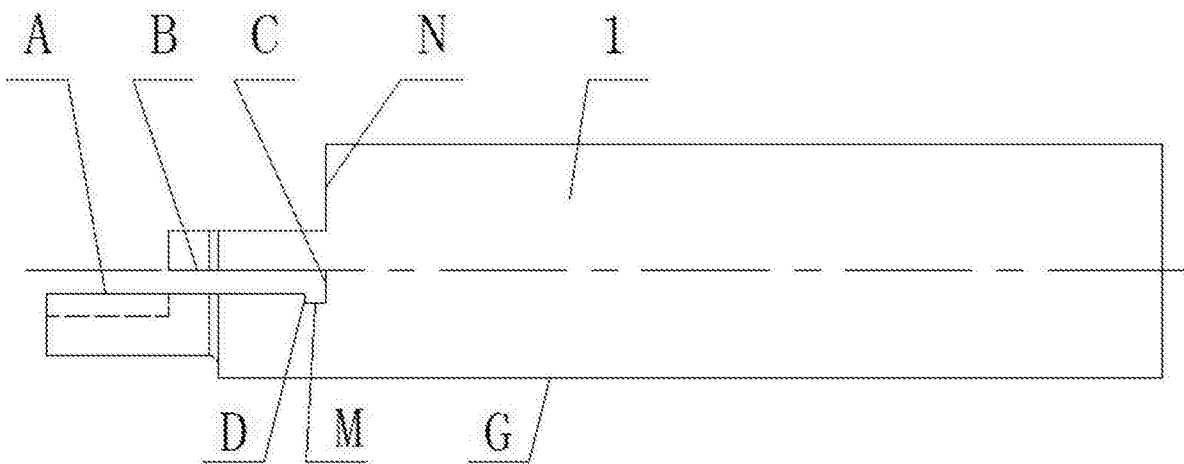


图4

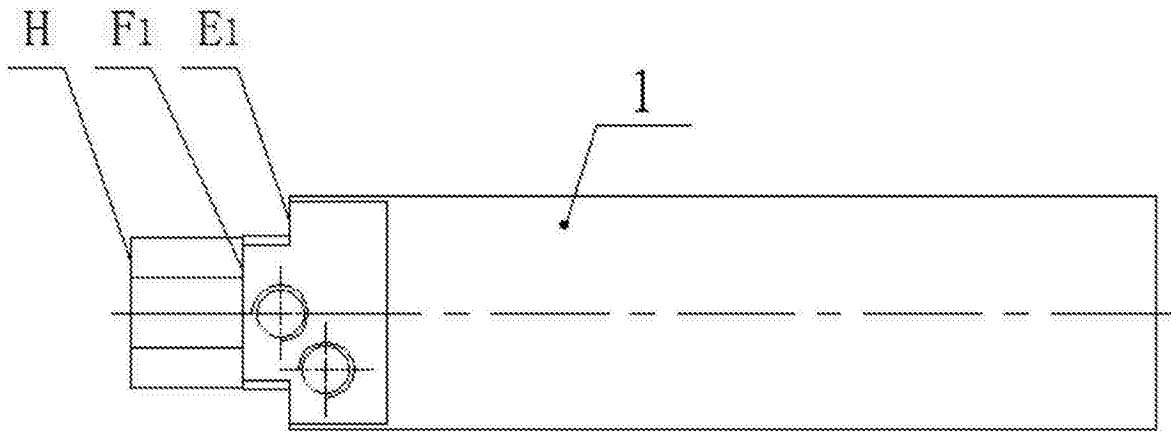


图5

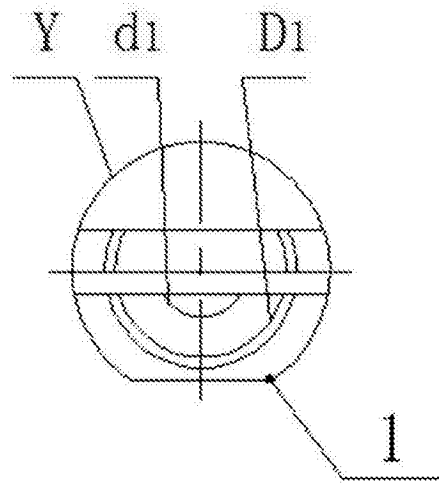


图6

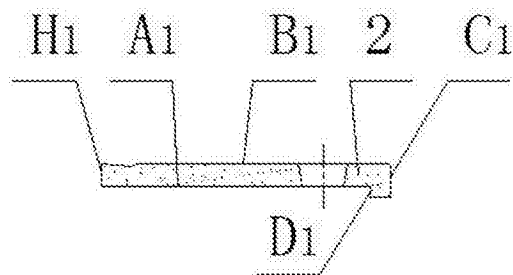


图7

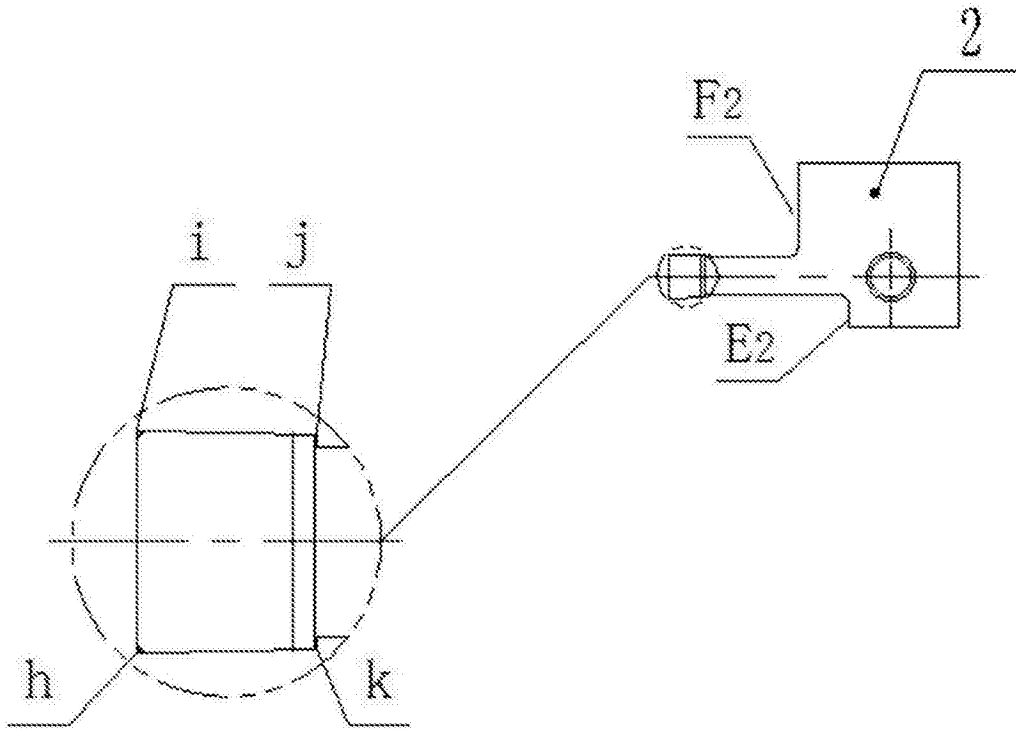


图8

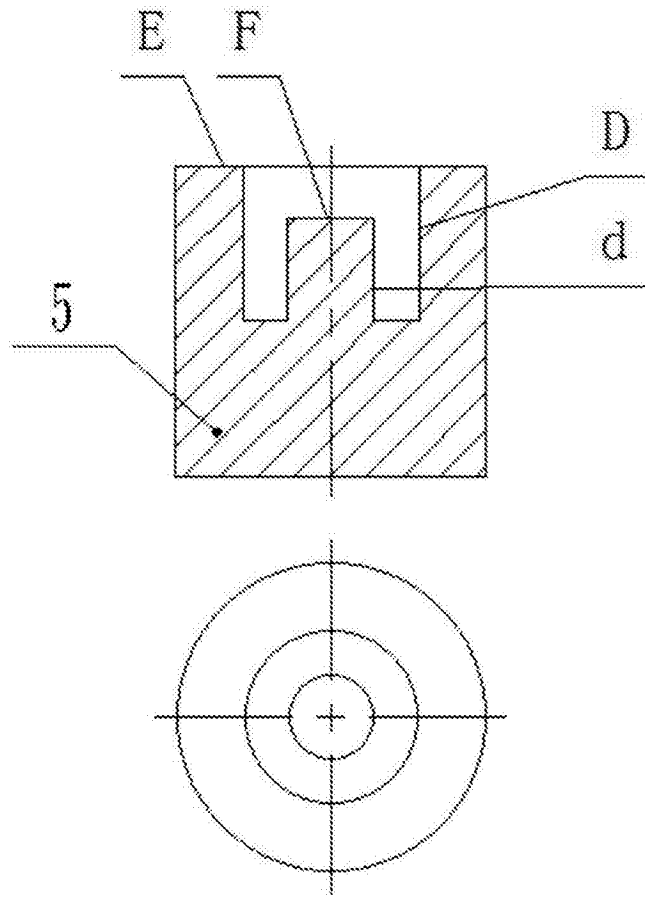


图9