(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112756720 B
(45)授权公告日 2022.08.05

(21)申请号 202011626309.3
(22)申请日 2020.12.31
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112756720 A
(43)申请公布日 2021.05.07
(73)专利权人 合肥工业大学
地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路193号
专利权人 辉门环新(安庆)粉末冶金有限公司
(72)发明人 杨海东 陆贤宇 张俊生 鲁晶 张国富 郑学云 张理宝 商永森 夏锡全
(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责任公司 34101
专利代理师 孙琴
(51)Int.Cl.
B23H 9/00(2006.01)
B23H 9/14(2006.01)
B23K 26/382(2014.01)
(56)对比文件
CN 104668682 A,2015.06.03
CN 1929947 A,2007.03.14
CN 210817820 U,2020.06.23
CN 106392514 A,2017.02.15
CN 105328284 A,2016.02.17
DE 1214343 B,1966.04.14
CN 202155619 U,2012.03.07
ES 270094 A1,1962.02.01
审查员 王泽莹

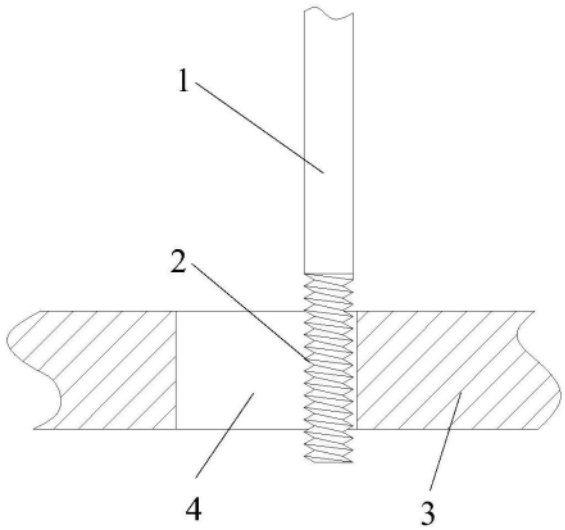
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法,该复合加工方法按照如下步骤依次进行:采用激光或电火花加工的方式在硬质合金刀杆上加工出螺纹底孔;在铜棒上加工外螺纹作为电极;将电极安装在电火花成型机床的主轴上,硬质合金刀杆安装在电火花成型机床的工作台上,通过主轴带动电极在由X轴和Y轴构成的水平面内平动,通过电火花加工的方式加工出内螺纹,平动轨迹为与螺纹底孔同心的圆。本发明相比现有技术具有以下优点:既能够保证硬质合金刀杆螺纹孔加工的效率和加工精度,又可以避免电极损耗带来的螺纹孔加工尺寸误差,且可以只通过一个电极加工出多种直径的螺纹孔。



CN 112756720 B

1.一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法,其特征在于:所述复合加工方法按照如下步骤依次进行:

步骤一、采用激光或电火花加工的方式在硬质合金刀杆上加工出螺纹底孔,所述螺纹底孔为上下贯通的圆形光面孔;

步骤二、选用铜棒作为材料,在铜棒上加工出外螺纹作为电极,铜棒上的外螺纹与需要在硬质合金刀杆加工的螺纹孔的内螺纹的线数、旋向、螺距均相同,所述电极的外螺纹的牙型高度大于需要在硬质合金刀杆加工的螺纹孔的内螺纹的牙型高度;

步骤三、将硬质合金刀杆安装在电火花成型机床的工作台上,将电极安装在电火花成型机床的主轴上,并使电极的外螺纹段伸入至硬质合金刀杆的螺纹底孔中,保持电极的轴向中心线和硬质合金螺纹底孔的轴向中心线相重合;

步骤四、由主轴带动电极沿X轴方向移动至与螺纹底孔内侧壁相贴合,此时电极处于第一进刀轨迹圆的起始点位置,第一进刀轨迹圆为与硬质合金刀杆的螺纹底孔同心的圆,然后电极开始放电加工,同时主轴带动电极沿着第一进刀轨迹圆的轨迹在水平面内平动,使得电极上的外螺纹始终贴着螺纹底孔内侧壁行走一圈,直至电极回到第一进刀轨迹圆的起始点位置,完成第一次电火花加工,此时在硬质合金刀杆的螺纹底孔内侧壁上加工出了第一内螺纹;

步骤五、再由主轴带动电极沿X轴方向移动至与第一内螺纹相贴合,此时电极处于第二进刀轨迹圆的起始点位置,第二进刀轨迹圆为与第一进刀轨迹圆同心的圆,然后电极开始放电加工,同时主轴带动电极沿着第二进刀轨迹圆的轨迹在水平面内平动,使得电极上的外螺纹始终贴着第一内螺纹内侧壁行走一圈,直至电极回到第二进刀轨迹圆的起始点位置,完成第二次电火花加工;

重复上述步骤五,逐次增大进刀轨迹圆的半径,直到完成硬质合金刀杆上内螺纹的加工。

2.如权利要求1所述的一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法,其特征在于:所述硬质合金刀杆的螺纹孔为60度三角内螺纹。

3.如权利要求1所述的一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法,其特征在于:所述电极的外螺纹的轴向长度大于需要在硬质合金刀杆加工的螺纹孔的内螺纹的轴向长度。

一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及硬质合金材料加工技术领域，尤其涉及的是一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法。

背景技术

[0002] 近年来，随着机械行业的发展，高硬度材料的应用需求越来越广，对于其加工技术也提出了越来越多的挑战，对于金属切削加工领域，硬质合金材料由于其很高的硬度、强度和耐磨性，使得其不仅仅能用于刀具上，更用于超硬刀具的刀杆上，例如金刚石刀具或立方氮化硼刀具，其刀具本身硬度极高，为了进一步降低刀具振动，硬质合金材料成为刀杆的理想选择。

[0003] 由于超硬材料刀片的安装需要在硬质合金刀杆上开设螺纹孔进行固定，这种硬质合金刀杆内螺纹的加工一直是技术难题，传统的内螺纹加工方式有攻丝，冷挤压成型和铣削，但对于硬质合金材料刀杆由于其硬度高，螺纹孔径小，使得传统的内螺纹加工方式难以正常使用。虽然硬质合金刀杆内螺纹可以通过特殊模压来成型，但由于压坯还要进行烧制，最终会产生非均匀收缩，难以保证收缩后硬质合金刀杆内螺纹的尺寸和精度，因此，对于硬质合金刀杆内螺纹的加工只能通过后续加工来完成。

[0004] 电火花加工内螺纹一般是通过带电极的主轴旋转和平动来实现的，主要是通过轴向螺旋旋进的方式进行，加工过程中加工效率低，电极损耗也会影响内螺纹的加工精度。因此，如何提高硬质合金内螺纹加工的效率且保证加工精度，是解决硬质合金刀杆内螺纹加工的关键，也是实现超硬材料内螺纹加工技术发展的重要环节。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，针对硬质合金刀杆上螺纹孔加工存在的技术难题，提供了一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的：

[0007] 一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法，所述复合加工方法按照如下步骤依次进行：

[0008] 步骤一、采用激光或电火花加工的方式在硬质合金刀杆上加工出螺纹底孔，所述螺纹底孔为上下贯通的圆形光面孔；

[0009] 步骤二、选用铜棒作为材料，在铜棒上加工出外螺纹作为电极，铜棒上的外螺纹与需要在硬质合金刀杆加工的螺纹孔的内螺纹的线数、旋向、螺距均相同；

[0010] 步骤三、将硬质合金刀杆安装在电火花成型机床的工作台上，将电极安装在电火花成型机床的主轴上，并使电极的外螺纹段伸入至硬质合金刀杆的螺纹底孔中，保持电极的轴向中心线和硬质合金螺纹底孔的轴向中心线相重合；

[0011] 步骤四、由主轴带动电极沿X轴方向移动至与螺纹底孔内侧壁相贴合，此时电极处于第一进刀轨迹圆的起始点位置，第一进刀轨迹圆为与硬质合金刀杆的螺纹底孔同心的

圆，然后电极开始放电加工，同时主轴带动电极沿着第一进刀轨迹圆的轨迹在水平面内平动，使得电极上的外螺纹始终贴着螺纹底孔内侧壁行走一圈，直至电极回到第一进刀轨迹圆的起始点位置，完成第一次电火花加工，此时在硬质合金刀杆的螺纹底孔内侧壁上加工出了第一内螺纹；

[0012] 步骤五、再由主轴带动电极沿X轴方向移动至与第一内螺纹相贴合，此时电极处于第二进刀轨迹圆的起始点位置，第二进刀轨迹圆为与第一进刀轨迹圆同心的圆，然后电极开始放电加工，同时主轴带动电极沿着第二进刀轨迹圆的轨迹在水平面内平动，使得电极上的外螺纹始终贴着第一内螺纹内侧壁行走一圈，直至电极回到第二进刀轨迹圆的起始点位置，完成第二次电火花加工；

[0013] 重复上述步骤五，逐次增大进刀轨迹圆的半径，直到完成硬质合金刀杆上内螺纹的加工。

[0014] 进一步的，所述硬质合金刀杆的螺纹孔为60度三角内螺纹。

[0015] 进一步的，所述电极的外螺纹的牙型高度大于需要在硬质合金刀杆加工的螺纹孔的内螺纹的牙型高度。

[0016] 进一步的，所述电极的外螺纹的轴向长度大于需要在硬质合金刀杆加工的螺纹孔的内螺纹的轴向长度。

[0017] 本发明相比现有技术具有以下优点：

[0018] 1、本发明提供的一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法，采用激光加工和电火花加工相复合的加工方法，首先用激光或电火花初步加工出螺纹底孔，再用电火花加工的方式在螺纹底孔内侧壁加工出内螺纹，在保证内螺纹加工精度的同时提高了加工效率。

[0019] 2、本发明提供的一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法，其在利用电火花放电加工内螺纹的过程中，主轴带动电极仅仅在由X轴、Y轴组成的水平面内平动，不产生Z轴方向的位移和转动，进一步简化了电火花加工主轴的运动方式；且电极每一次的平动轨迹为与螺纹底孔同心的同心圆，在此过程中，能保证电极上所有的外螺纹均能起到作用，且电极各个方向放电时间均匀，降低了局部电极损耗带来的加工误差，进一步提高了内螺纹的加工精度。

[0020] 3、本发明提供的一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法，电极制作过程中，电极上的外螺纹只需保持与待加工螺纹孔的内螺纹的线数、旋向、螺距相同即可，对于电极上外螺纹的大径、小径等参数没有要求，电极制作更简便。

[0021] 4、本发明提供的一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法，其进刀轨迹圆半径逐次增大，通过逐层渐进的放电加工方式，可以只通过一个电极加工出多种直径的螺纹孔，可以实现比电极上外螺纹的牙型高度低的各种尺寸内螺纹的加工，适用范围广。

附图说明

[0022] 图1是本发明的电火花加工时的主视剖面图。

[0023] 图2是本发明的硬质合金刀杆的螺纹孔待加工状态的俯视图。

[0024] 图3是本发明的硬质合金刀杆的螺纹孔加工状态的俯视图。

[0025] 图4是本发明的硬质合金刀杆的螺纹孔加工的电极进刀轨迹俯视示意图。

[0026] 图中标号:1电极,2外螺纹,3硬质合金刀杆,4螺纹底孔,5电极运动方向,6第一进刀轨迹圆,7第二进刀轨迹圆。

具体实施方式

[0027] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0028] 参见图1至图4,本实施例公开了一种适用于硬质合金刀杆螺纹孔的复合加工方法,该复合加工方法按照如下步骤依次进行:

[0029] 步骤一、采用激光或电火花加工的方式在硬质合金刀杆3上加工出螺纹底孔4,螺纹底孔4为上下贯通的圆形光面孔;由于激光切割和电火花均可以实现超硬材料的高效加工,在硬质合金刀杆3上加工出圆形光面孔,以便于后续电火花加工螺纹。

[0030] 步骤二、选用铜棒作为材料,在铜棒上加工出外螺纹2作为电极1,铜棒上的外螺纹2与需要在硬质合金刀杆3加工的螺纹孔的内螺纹的线数、旋向、螺距均相同;本实施例中,硬质合金刀杆3的螺纹孔为60度三角内螺纹,电极1的外螺纹2的牙型高度大于需要在硬质合金刀杆3加工的螺纹孔的内螺纹的牙型高度,电极1的外螺纹2的轴向长度大于需要在硬质合金刀杆3加工的螺纹孔的内螺纹的轴向长度,以便于在电火花加工过程中电极1上的外螺纹2在轴向方向上能够完全覆盖需要加工的内螺纹。

[0031] 步骤三、将硬质合金刀杆3安装在电火花成型机床的工作台上,将电极1安装在电火花成型机床的主轴上,并使电极1的外螺纹2段伸入至硬质合金刀杆3的螺纹底孔4中,保持电极1的轴向中心线和硬质合金螺纹底孔4的轴向中心线相重合。

[0032] 步骤四、由主轴带动电极1沿X轴方向移动至与螺纹底孔4内侧壁相贴合,此时电极1处于第一进刀轨迹圆6的起始点位置,第一进刀轨迹圆6为与硬质合金刀杆3的螺纹底孔4同心的圆,然后电极1开始放电加工,同时主轴带动电极1沿着第一进刀轨迹圆6的轨迹在水平面内平动,使得电极1上的外螺纹2始终贴着螺纹底孔4内侧壁行走一圈,直至电极1回到第一进刀轨迹圆6的起始点位置,完成第一次电火花加工,此时在硬质合金刀杆3的螺纹底孔4内侧壁上加工出了第一内螺纹。其中,电极运动方向5既可为顺时针方向,也可为逆时针方向,本实施例采用顺时针方向。

[0033] 步骤五、再由主轴带动电极1沿X轴方向移动至与第一内螺纹相贴合,电极1在X轴方向移动的距离即为第一次电火花放电加工去除量的距离,此时电极1处于第二进刀轨迹圆7的起始点位置,第二进刀轨迹圆7为与第一进刀轨迹圆6同心的圆,然后电极1开始放电加工,同时主轴带动电极1沿着第二进刀轨迹圆7的轨迹在由X轴、Y轴组成的水平面内平动,而主轴在Z轴方向不产生位移和转动,使得电极1上的外螺纹2始终贴着第一内螺纹内侧壁行走一圈,直至电极1回到第二进刀轨迹圆7的起始点位置,完成第二次电火花加工。

[0034] 重复上述步骤五,逐次增大进刀轨迹圆的半径,完成多次电火花加工,直到完成硬质合金刀杆3上内螺纹的加工。通过这种逐层渐进的放电加工方式,可以实现各种直径的螺纹孔的加工。

[0035] 以上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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

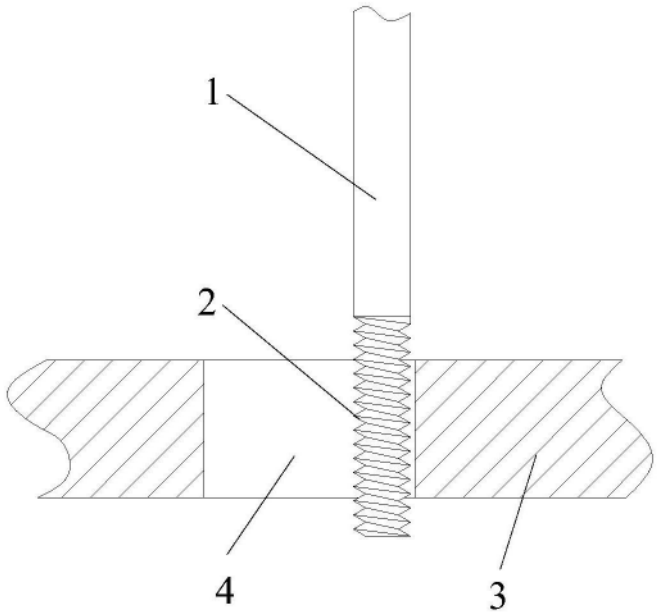


图1

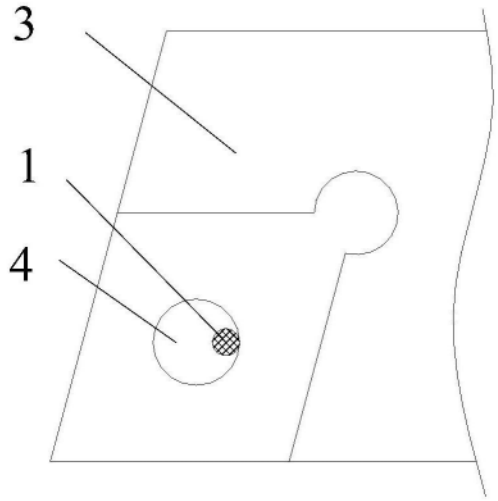


图2

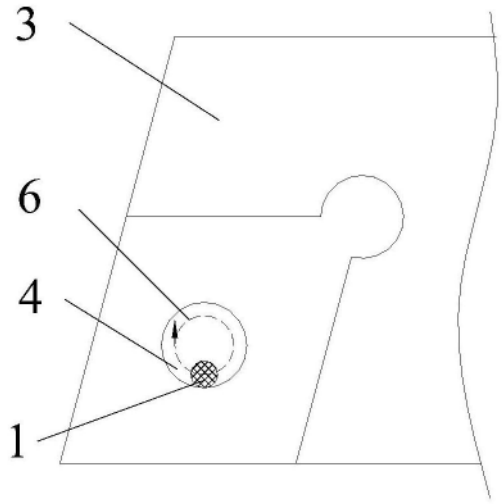


图3

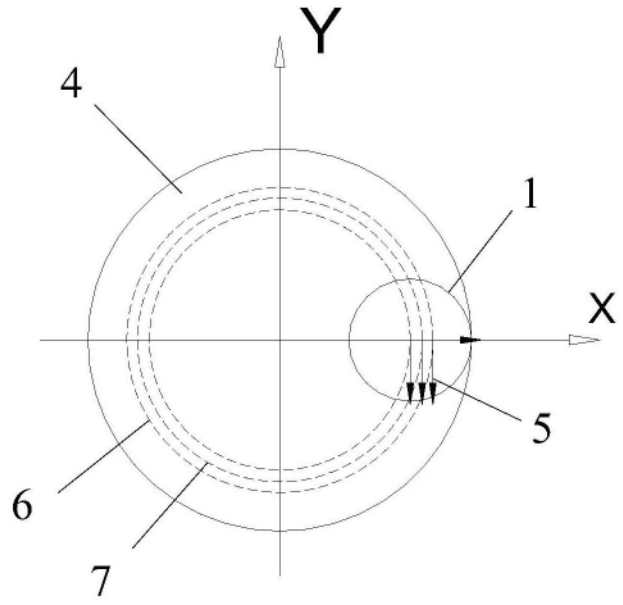


图4