(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108177030 A
(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201810088140.7

(22)申请日 2018.01.30

(71)申请人 华南理工大学
地址 510640 广东省广州市天河区五山路381号

(72)发明人 鲁艳军 李烈军 谢晋 周超兰 刘珍华 谭巧蔚

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 何淑珍

(51)Int.Cl.
B24B 1/00(2006.01)
B24B 53/06(2006.01)
B24B 53/00(2006.01)
B24B 19/22(2006.01)
B24D 3/10(2006.01)

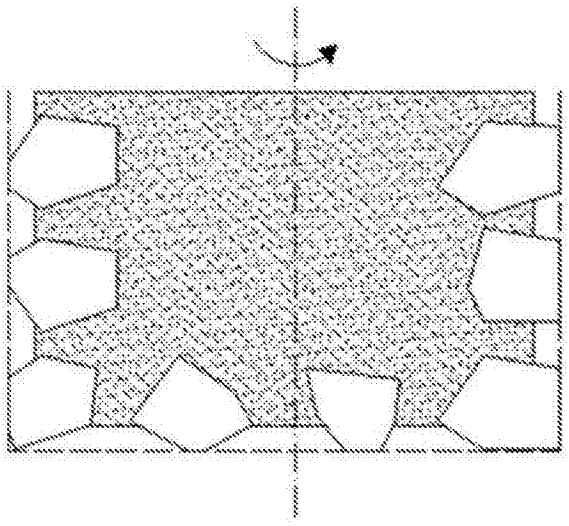
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法

(57)摘要

本发明公开了一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，包括步骤：步骤一：通过电极修整器对粗金刚石砂轮进行放电修整修齐；步骤二：利用修整修齐后的粗金刚石砂轮对硬脆材料表面采用轴向、小切深缓进给方式进行干式磨削加工；进给深度为1～20微米，金刚石砂轮转速为1000～6000转/分，进给速度为5～200毫米/分；步骤三：重复步骤二，直至达到镜面磨削效果。本发明可获得更高更等齐的磨粒出刃高度，产生更大容屑空间，有利排出磨削热量，提高磨削表面质量；耐磨性好、有效提高磨削效率；提高粗颗粒砂轮的修锐修整效率；采用轴向、小切深缓进给进行干式磨削加工，与粗金刚石砂轮、放电修锐配合，加工效果好，能够取得较好镜面磨削效果。



CN 108177030 A

1.一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，其特征在于，它包括如下步骤：

步骤一：通过混合电极修整器对粗金刚石砂轮进行放电修锐修整，使得粗金刚石砂轮表面出刃磨粒修锐修齐；

步骤二：利用修整修齐后的粗金刚石砂轮对硬脆材料表面采用轴向、小切深缓进给方式进行干式磨削加工；进给深度为1～20微米，金刚石砂轮转速为1000～6000转/分，进给速度为5～200毫米/分；

步骤三：重复步骤二，直至达到镜面磨削效果。

2.根据权利要求1所述的一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，其特征在于：所述的金刚石砂轮为金属基粗金刚石砂轮。

3.根据权利要求2所述的一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，其特征在于：所述的金属基粗金刚石砂轮主要由青铜结合剂和金刚石磨料组成，所述金刚石磨料粒度为20～120目。

4.根据权利要求1所述的一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，其特征在于：所述混合电极修整器的电极采用平面电极或者帽状电极，所述电极材料为铸铁与铜粉的混合电极，铸铁与铜粉的质量百分比为1:9~9:1。

5.根据权利要求1所述的一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，其特征在于：所述的小切深缓进给方式为：进给深度为1～10微米，所述金刚石砂轮转速为2000～5000转/分，进给速度为10～100毫米/分。

6.根据权利要求1至3中任一项所述的一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，其特征在于：所述对粗金刚石砂轮进行放电修锐修整的步骤具体是采用电火花放电修锐修齐，利用脉冲电火花放电去除所述金刚石砂轮表面的金属结合剂，同时利用混合电极的铸铁去除金刚石磨粒顶部，使得砂轮表面出刃磨粒修锐修齐。

7.根据权利要求6所述的一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，其特征在于：所述脉冲电火花放电的开路电压为10～200伏，电流为1～10安，脉冲宽度为1～200微秒，脉冲间隔为1～200微秒。

一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超硬工具的微细、精密制造技术领域，尤其涉及硬脆性材料的高质量磨削工艺方法，具体为一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法。

背景技术

[0002] 硬脆性材料硬度高、熔点高、脆性大，其物理机械性质(特别是韧性和强度)与金属材料相比有很大的区别。为了获得高质量的硬脆性材料产品，目前许多工业发达国家都在致力于硬脆性材料的加工研究。

[0003] 光学器件、玻璃、工程陶瓷等高性能硬脆材料具有广泛的应用，其硬度较高，断裂韧性低，难以加工且不易获得高质量的表面。磨料研磨法、金刚石笔修整法和磨削软钢法等传统的修整方法不仅修整效率低，还存在着整形精度难以控制，操作复杂等问题。近年来出现了许多新的修整技术，如激光修整、电化学腐蚀修整、在线电解修整等方法，虽然提高了修整精度，但这些加工方法效率低，生产成本高，而且需要难处理的腐蚀液。

[0004] 针对硬脆性材料，超精密砂轮磨削技术是最切实有效的一种加工方法，能够获得较高的加工精度与效率。然而，较细颗粒金刚石砂轮的磨损较快以及频繁的修锐修整一直是产业化的技术瓶颈，目前亟待解决的问题是如何延缓超精密磨削工具的磨损。采用金属基金刚石砂轮工具可以对硬脆性材料进行机械成型加工，加工效率高、成本低。但是，较粗颗粒的金刚石砂轮无法获得高质量的加工表面，加工工件的表面粗糙度高。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种电火花放电修锐修整、轴向、小切深缓进给方式磨削加工的粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，获得镜面磨削效果。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，它包括如下步骤：

步骤一：通过混合电极修整器对粗金刚石砂轮进行放电修锐修整，使得粗金刚石砂轮表面出刃磨粒修锐修齐；

步骤二：利用修整修齐后的粗金刚石砂轮对硬脆材料表面采用轴向、小切深缓进给方式进行干式磨削加工；进给深度为1～20微米，金刚石砂轮转速为1000～6000转/分，进给速度为5～200毫米/分；

步骤三：重复步骤二，直至达到镜面磨削效果。

[0007] 作为优选的方式，所述的金刚石砂轮为金属基粗金刚石砂轮。

[0008] 作为优选的方式，所述的金属基粗金刚石砂轮主要由青铜结合剂和金刚石磨料组成，所述金刚石磨料粒度为20～120目。

[0009] 作为优选的方式，所述混合电极修整器的电极采用平面电极或者帽状电极，所述电极材料为铸铁与铜粉的混合电极，铸铁与铜粉的质量百分比为1:9~9:1。

[0010] 作为优选的方式，所述的小切深缓进给方式为：进给深度为1～10微米，所述金刚

石砂轮转速为2000～5000转/分，进给速度为10～100毫米/分。

[0011] 作为优选的方式，所述对粗金刚石砂轮进行放电修锐修整的步骤具体是采用电火花放电修锐修齐，利用脉冲电火花放电去除所述金刚石砂轮表面的金属结合剂，同时利用混合电极的铸铁去除金刚石磨粒顶部，使得砂轮表面出刃磨粒修锐修齐。

[0012] 作为优选的方式，所述脉冲电火花放电的开路电压为10～200伏，电流为1～10安，脉冲宽度为1～200微秒，脉冲间隔为1～200微秒。

[0013] 相比现有技术，本发明的有益效果是：

(1)与较细颗粒的金刚石砂轮相比，较粗颗粒的金刚石砂轮能够获得更高的磨粒出刃高度、产生更大的容屑空间、磨粒出刃高度更一致、有利于及时排出磨削热量，提高磨削表面质量，达到镜面效果；

(2)与传统的细颗粒砂轮磨削相比，粗颗粒砂轮的磨损较慢，砂轮磨削面把持力较好，耐磨性好，从而能有效提高磨削效率；

(3)与传统的机械修锐相比，放电修锐修整能极大提高粗颗粒砂轮的修锐修整效率，同时能获得更大更齐的磨粒出刃高度，较小磨削表面的破损和裂纹；

(4)采用轴向、小切深缓进给方式进行干式磨削加工，与粗金刚石砂轮、放电修锐配合，加工效果好，能够取得很好的镜面磨削效果。

附图说明

[0014] 图1为现有放电修锐修整后粗金刚石砂轮表面出刃磨粒局部放大示意图。

[0015] 图2为本发明实施例的放电修锐修齐后的粗金刚石砂轮表面出刃磨粒局部放大示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图进一步详细描述本发明的技术方案，但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0017] 一种粗金刚石砂轮的镜面磨削方法，包括如下步骤：

步骤一：通过混合电极修整器对金刚石砂轮进行修锐修整，使得粗金刚石砂轮表面出刃磨粒修锐修齐，所述电极修整器的电极采用平面电极或者帽状电极；

步骤二：利用修锐修整后的金刚石砂轮对硬脆材料表面采用轴向、小切深缓进给方式进行干式磨削加工；进给深度为1～20微米，金刚石砂轮转速为1000～6000转/分，进给速度为5～200毫米/分；

步骤三：重复步骤二，直至达到镜面磨削效果。

[0018] 在一个优选实施例中，所述金刚石砂轮为金属基粗金刚石砂轮。

[0019] 在一个优选实施例中，所述金属基粗金刚石砂轮由青铜结合剂和金刚石磨料组成，金刚石磨料粒度为20～120目。

[0020] 在一个优选实施例中，所述混合电极修整器的电极采用平面电极或者帽状电极，所述电极材料为铸铁与铜粉的混合电极，铸铁与铜粉的质量百分比为1:9~9:1。

[0021] 在一个优选实施例中，小切深缓进给方式为：进给深度为1～10微米，金刚石砂轮转速为2000～5000转/分，进给速度为10～100毫米/分。

[0022] 在一个优选实施例中，所述对粗金刚石砂轮进行放电修锐修整的步骤具体是采用电火花放电修锐修整，利用脉冲电火花放电去除所述金刚石砂轮表面的金属结合剂，同时利用混合电极的铸铁去除金刚石磨粒顶部，使得砂轮表面出刃磨粒修锐修齐。其中，所述脉冲电火花放电的开路电压为10～200伏，电流为1～10安，脉冲宽度为1～200微秒，脉冲间隔为1～200微秒。图1是放电修锐修整前的粗金刚石砂轮表面出刃磨粒局部放大示意图，图2是放电修锐修整后的粗金刚石砂轮表面出刃磨粒局部放大示意图，结合图1和图2可以看出，相比现有的放电修锐修整方法，本实施例的较粗颗粒的金刚石砂轮在放电修锐修齐后能够获得更高的磨粒出刃高度、产生更大的容屑空间、磨粒出刃高度更一致、有利于及时排出磨削热量，从而提高磨削表面质量，达到镜面效果。

[0023] 在一个优选实施例中，采用#46青铜结合剂金刚石砂轮，采用接触放电修锐方法对粗金刚石砂轮进行修锐，修锐后的金刚石砂轮对硬质合金(YG8)进行轴向干式磨削加工试验，获得的硬质合金表面粗糙度Ra可以达到73nm～89nm。

[0024] 与传统的机械修锐相比，放电修锐能够获得最大、整齐的磨粒出刃高度(见图2)，导致产生更小的磨削热和表面粗糙度。粗金刚石砂轮有较大的磨粒出刃高度和刚性，因此能够获得光滑的宏观磨削表面，可以实现硬质合金的精密镜面干式磨削加工。

[0025] 在一个优选实施例中，实验采用46#青铜结合剂金刚石砂轮，采用上述接触放电修锐方法对粗金刚石砂轮进行修锐，修锐后的金刚石砂轮对分别对三种模具钢(8418、NAK80和S136H)进行轴向干式磨削加工试验干。与机械修锐相比，放电修锐后的金刚石砂轮都能获得更好的表面质量，磨削加工后，三种模具钢的表面粗糙度Ra分别达到0.022μm、0.030μm和0.027μm，其宏观表面都能达到镜面的效果。这是因为放电修锐后，粗颗粒金刚石磨粒能够达到更高的磨粒出刃高度，产生更大的容屑空间，也利于及时排出磨削热量。因此，放电修锐的46#粗金刚石砂轮能够实现模具钢的镜面干式磨削加工，其表面粗糙度Ra最小可达0.022 μm。

[0026] 上述实施例中采用电火花放电修锐修整方法可以对粗颗粒金属基金刚石砂轮进行高效精密修锐修整，与传统的机械修锐相比，可以极大提高砂轮修锐修整效率，有效增加砂轮表面的微磨粒出刃高度，增加有效磨粒数，增加磨粒切削区域的容屑空间，减少砂轮磨粒切削去除工件时的碎屑堆积，获得镜面磨削效果。

[0027] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

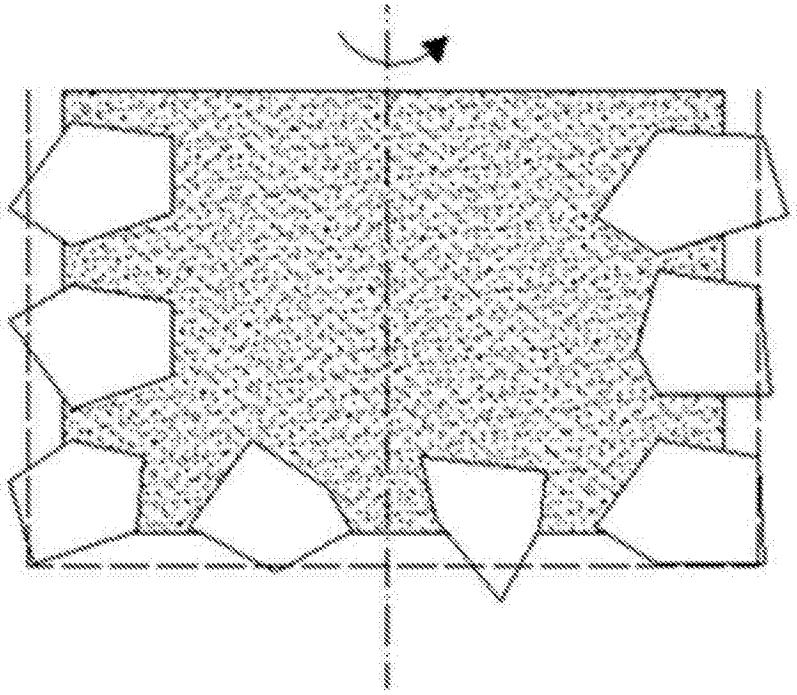


图1

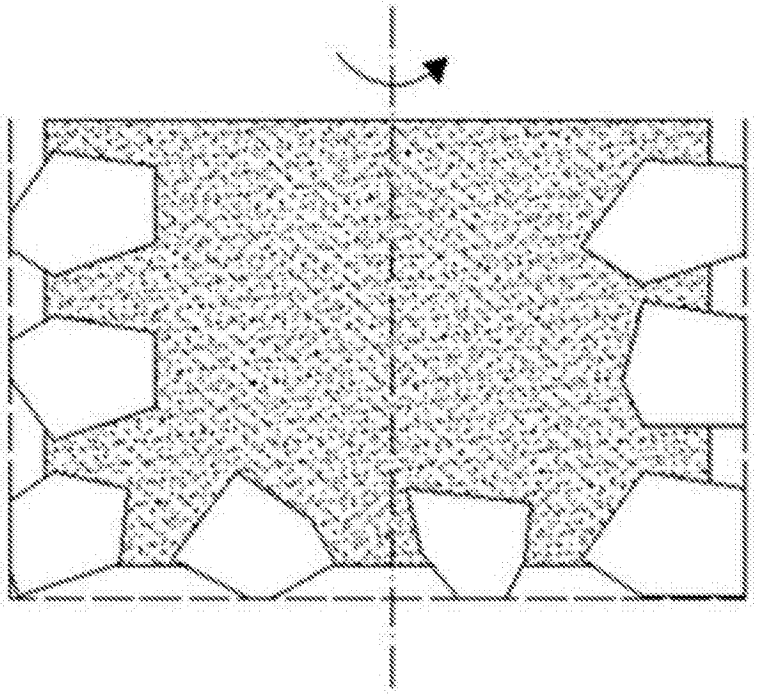


图2