



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104551154 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410649797. 8

(22) 申请日 2014. 11. 14

(71) 申请人 深圳市迈高机械工具有限公司

地址 518103 广东省深圳市宝安区福永街道
稔田社区稔田工业区第 42 栋第一层

(72) 发明人 张明菊 吴建军 陈福平 刘明正

(74) 专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标
事务所(普通合伙) 44288

代理人 李悦 齐文剑

(51) Int. Cl.

B23C 5/00(2006. 01)

G23F 1/28(2006. 01)

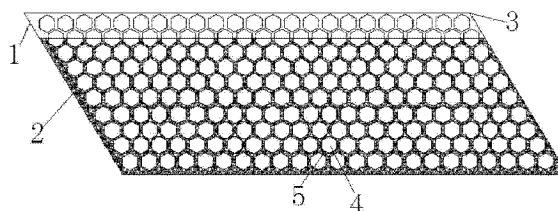
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种高性能 PCD 刀具

(57) 摘要

本发明公开了一种高性能 PCD 刀具,其制作方法包括以下步骤:1) 提供一种 PCD 刀具,包括刀具基体以及焊接在刀具基体上的 PCD 刀片,所述 PCD 刀片由刀片基体与聚晶金刚石层组成;2) 在 PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分的外表面上喷涂特氟龙形成一保护层;3) 配置去钴溶液;将 PCD 刀具放入去钴溶液中,温度 50-90℃,均匀搅拌去钴溶液 0.5-3 小时;然后取出 PCD 刀具,清洗处理至中性;最后去除 PCD 刀具的外表面上喷涂的特氟龙,即得。本发明能够将 PCD 刀具刃口处聚晶金刚石层中的金属钴去除,从而避免金属钴的存在对 PCD 刀具刃口造成崩刃或破裂,延长 PCD 刀具的使用寿命,以及提高加工件表面亮度。



1. 一种高性能 PCD 刀具,其特征在於,其制作方法包括以下步骤:

1) 提供一种 PCD 刀具,包括刀具基体以及焊接在刀具基体上的 PCD 刀片,所述 PCD 刀片由刀片基体与聚晶金刚石层组成;

2) 在 PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分的外表面上喷涂特氟龙形成一保护层;

3) 配置具有强腐蚀性的去钴溶液;将经过步骤 2) 处理后的 PCD 刀具放入去钴溶液中,温度 50-90℃,均匀搅拌去钴溶液 0.5-3 小时;然后取出 PCD 刀具,清洗处理至中性;最后去除 PCD 刀具的外表面上喷涂的特氟龙,即得。

2. 根据权利要求 1 所述的高性能 PCD 刀具,其特征在於:在步骤 1) 中,所述 PCD 刀片的总厚度为 1.5mm,其中,聚晶金刚石层的厚度 0.6mm。

3. 根据权利要求 1 所述的高性能 PCD 刀具,其特征在於:在步骤 1) 中,所述刀具基体为 WC/Co 硬质合金,所述刀片基体为 WC/Co 硬质合金。

4. 根据权利要求 1 所述的高性能 PCD 刀具,其特征在於:在步骤 2) 中,在喷涂特氟龙前,先将 PCD 刀具依次经过清洗液超声波清洗 10-15 分钟,去离子水漂洗 3-5 次,放入真空干燥箱中 120℃烘干 1 小时。

5. 根据权利要求 1 所述的高性能 PCD 刀具,其特征在於:在步骤 2) 中,喷涂特氟龙的过程如下:采用分散体涂层喷涂,将 PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分的外表面上喷涂特氟龙形成一保护层,保护层厚度控制在 0.05-0.1mm;然后将 PCD 刀具放在烘炉中加热,温度控制在 100℃以下,直至大部分的溶剂挥发,最后再经过 200℃、30 分钟的高温固化即可。

6. 根据权利要求 1 所述的高性能 PCD 刀具,其特征在於:在步骤 3) 中,去钴溶液为强腐蚀性化学溶液,其配方为:98%浓硫酸 10-15at.%,硝酸 20-30at.%,磷酸 10-15at.%,双氧水 10-15at.%,以纯净水作溶剂。

7. 根据权利要求 1 所述的高性能 PCD 刀具,其特征在於:在步骤 3) 中,PCD 刀具的前刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除宽度 1-3mm,PCD 刀具的后刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除厚度为 0.05-0.1mm。

一种高性能 PCD 刀具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高性能 PCD 刀具,属于超硬材料加工领域。

背景技术

[0002] 聚晶金刚石 (PCD) 刀具是通过把 PCD 复合片焊接到硬质合金或者钢的刀体上制成的刀具。由于 PCD 复合片将单晶金刚石的高硬度、耐磨性、低摩擦系数和强度与碳化钨硬质合金的高抗弯强度进行了结合,复合片的碳化钨硬质合金层为金刚石层提供了机械支持,增加了它的抗弯强度,同时硬质合金层易于焊接,使制作成品刀具变得容易。

[0003] PCD 复合片的特点,具有极高硬度和独特机械性能的 PCD 复合片是将金刚石微粉添加一定的金属钴与硬质合金基体在超高压高温条件下烧结而成的。在此条件下,金刚石颗粒之间直接烧结在一起形成 D-D 结合结构,从而得到性能优越的聚晶金刚石层,聚晶金刚石的显微组织是由具有相连骨架结构的金刚石相和弥散分布的“小岛状”金属钴相组成。金刚石颗粒完成烧结后,整个聚晶金刚石层的性能完全依赖于金刚石骨架的结合程度,与弥散分布的金属钴相无关。

[0004] PCD 刀具用作工具工作时,其与工件接触的工作点附近温度很高,而金刚石的热膨胀系数只是钴的十分之一,钴相的膨胀远大于金刚石骨架的膨胀,产生热应力,热应力达到一定值后,会破坏金刚石骨架,使聚晶金刚石层出现裂纹,造成 PCD 刀具刃口崩刃或破裂。

[0005] PCD 刀具切削工件时,由于金刚石与金属钴的硬度差别非常大,而金属钴又分散存在于金刚石颗粒之间,因此会造成加工件表面出现横纹,加工件表面光洁度不高,PCD 切屑后加工件表面亮度不够。

[0006] 因此,PCD 刀具刃口处的聚晶金刚石层结构需要改善,以便消除 PCD 刀具在使用过程中由于金属钴的存在造成的损害。

发明内容

[0007] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种高性能 PCD 刀具,采用该方法能够将 PCD 刀具刃口处聚晶金刚石层中的金属钴去除,从而避免金属钴的存在对 PCD 刀具刃口造成崩刃或破裂,以及提高加工件表面亮度。

[0008] 实现本发明的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0009] 一种高性能 PCD 刀具,其特征在于,其制作方法包括以下步骤:

[0010] 1) 提供一种 PCD 刀具,包括刀具基体以及焊接在刀具基体上的 PCD 刀片,所述 PCD 刀片由刀片基体与聚晶金刚石层组成;

[0011] 2) 在 PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分的外表面上喷涂特氟龙形成一保护层;

[0012] 其中,PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分具体是指刀具基体及刀片基体;

[0013] 3) 配置具有强腐蚀性的去钴溶液;将经过步骤 2) 处理后的 PCD 刀具放入去钴溶液中,温度 50-90℃,均匀搅拌去钴溶液 0.5-3 小时;然后取出 PCD 刀具,清洗处理至中性;

最后去除 PCD 刀具的外表面上喷涂的特氟龙,即得。

[0014] 作为优选,在步骤 1) 中,所述 PCD 刀片的总厚度为 1.5mm,其中,聚晶金刚石层的厚度 0.6mm。

[0015] 作为优选,在步骤 1) 中,所述刀具基体为 WC/Co 硬质合金,所述刀片基体为 WC/Co 硬质合金。

[0016] 作为优选,在步骤 2) 中,在喷涂特氟龙前,先将 PCD 刀具依次经过清洗液超声波清洗 10-15 分钟,去离子水漂洗 3-5 次,放入真空干燥箱中 120℃烘干 1 小时。

[0017] 作为优选,在步骤 2) 中,喷涂特氟龙的过程如下:采用分散体涂层喷涂,将 PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分的外表面上喷涂特氟龙形成一保护层,保护层厚度控制在 0.05-0.1mm;然后将 PCD 刀具放在烘炉中加热,温度控制在 100℃以下,直至大部分的溶剂挥发,最后再经过 200℃、30 分钟的高温固化即可。

[0018] 作为优选,在步骤 3) 中,去钴溶液为强腐蚀性化学溶液,其配方为:98%浓硫酸 10-15at.%,硝酸 20-30at.%,磷酸 10-15at.%,双氧水 10-15at.%,以纯净水作溶剂。

[0019] 作为优选,在步骤 3) 中,PCD 刀具的前刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除宽度 1-3mm,PCD 刀具的后刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除厚度为 0.05-0.1mm。

[0020] 本发明的有益效果在于:

[0021] 本发明是利用化学腐蚀的方法将 PCD 刀具刃口处聚晶金刚石层中的金属钴去除,由于硬质合金基体上也含有金属钴的成分,并且金属钴的质量含量远大于 PCD 刀具刃口处聚晶金刚石层中的金属钴的含量,因此在化学腐蚀去除钴之前,必须将 PCD 刀具上的硬质合金基体保护起来,以免硬质合金遭到腐蚀而影响 PCD 刀具的使用性能。采用本发明配方制成的去钴溶液,具有强腐蚀性、氧化性非常强。而且可以通过调整各种化学试剂的比例来控制 PCD 刀具刃口处聚晶金刚石层中的金属钴去除的时间和反应温度,以适应不同加工要求的 PCD 刀具。

[0022] 综上,使用本发明所述方法制成的 PCD 刀具,能够将 PCD 刀具刃口处聚晶金刚石层中的金属钴去除,从而避免金属钴的存在对 PCD 刀具刃口造成崩刃或破裂,以及提高加工件表面亮度,可以满足 PCD 刀具在铝材、硅铝合金与铝合金加工中的较高表面光洁度的要求。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明 PCD 刀具后刀面的聚晶金刚石层的结构示意图。

[0024] 图 2 为本发明 PCD 刀具前刀面的聚晶金刚石层的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 本发明使用的 PCD 刀具为双刃铣刀,PCD 复合片的型号 Element Six CMX 850,所述刀具基体为 WC/Co 硬质合金,所述刀片基体为 WC/Co 硬质合金。本发明使用的 PCD 刀片为细粒度聚晶复合片,是经过超高压高温合成的。PCD 复合片厚度为 1.5mm,其中 PCD 厚度 0.6mm。特氟龙指的是聚四氟乙烯,这种材料具有抗强酸强碱,不溶于所有溶剂,耐高温等特点,喷涂铁氟龙保护 PCD 刀具硬质合金基体可以保证在去除 PCD 刀具刃口处金属钴的同时,基体硬质合金不会腐蚀,铁氟龙喷涂已经一项已经非常完善的技术。

[0026] 下面,结合具体实施方式,对本发明做进一步描述:

[0027] 实施例 1:

[0028] 一种高性能 PCD 刀具,其制作方法包括以下步骤:

[0029] 1) 提供一种 PCD 刀具,包括刀具基体以及焊接在刀具基体上的 PCD 刀片,所述 PCD 刀片由刀片基体与聚晶金刚石层组成;

[0030] 2) 在 PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分的外表面上喷涂特氟龙形成一保护层;其中,PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分具体是指刀具基体及刀片基体;在喷涂特氟龙前,先将 PCD 刀具依次经过清洗液超声波清洗 10-15 分钟,去离子水漂洗 3-5 次,放入真空干燥箱中 120℃ 烘干 1 小时。此过程是为了刀具表面喷涂铁氟龙时保证刀具表面清洁,铁氟龙喷涂均匀。由于铁氟龙涂层具有稳定的化学性能,不溶解于常用溶剂,因此不采用化学清洗的方法处理。喷涂特氟龙的过程如下:采用分散体涂层喷涂,将 PCD 刀具的除聚晶金刚石层以外的部分的外表面上喷涂特氟龙形成一保护层,保护层厚度控制在 0.05-0.1mm;然后将 PCD 刀具放在烘炉中加热,温度控制在 100℃ 以下,直至大部分的溶剂挥发,最后再经过 200℃、30 分钟的高温固化即可。

[0031] 3) 配置具有强腐蚀性的去钴溶液,去钴溶液为强腐蚀性化学溶液,其配方为:98% 浓硫酸 10at.%,硝酸 20at.%,磷酸 12at.%,双氧水 15at.%,纯净水作溶剂。将经过步骤 2) 处理后的 PCD 刀具放入上述去钴溶液中,反应温度设置为 80℃,均匀搅拌去钴溶液,反应 3 小时;然后取出 PCD 刀具,清洗处理至中性;最后去除 PCD 刀具的外表面上喷涂的特氟龙,即得。

[0032] 参照图 1,图中:1 为去除金属钴的聚晶金刚石层,2 为未去除金属钴的聚晶金刚石层,3 为 PCD 刀具后刀面刃口,4 为聚晶金刚石颗粒,5 为钴金属。

[0033] 参照图 2,图中:6 为未去除金属钴的聚晶金刚石层,7 为去除金属钴的聚晶金刚石层,8 为钴金属,9 为聚晶金刚石颗粒,10 为 PCD 刀具前刀面刃口。

[0034] 经检测,PCD 刀具的前刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除宽度 1-3mm,PCD 刀具的后刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除厚度为 0.05-0.1mm。

[0035] 实施例 2:

[0036] 本实施例的特点是:在步骤 3) 中,去钴溶液的配方为:98% 浓硫酸 15at.%,硝酸 20at.%,磷酸 10at.%,双氧水 15at.%,纯净水作溶剂。将经过步骤 2) 处理后的 PCD 刀具放入上述去钴溶液中,反应温度设置为 70℃,均匀搅拌去钴溶液,反应 3 小时;然后取出 PCD 刀具,清洗处理至中性;最后去除 PCD 刀具的外表面上喷涂的特氟龙,即得。

[0037] 经检测,PCD 刀具的前刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除宽度 1-3mm,PCD 刀具的后刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除厚度为 0.05-0.1mm。

[0038] 其它与实施例 1 相同。

[0039] 实施例 3:

[0040] 本实施例的特点是:在步骤 3) 中,去钴溶液的配方为:98% 浓硫酸 15at.%,硝酸 30at.%,磷酸 15at.%,双氧水 10at.%,纯净水作溶剂。将经过步骤 2) 处理后的 PCD 刀具放入上述去钴溶液中,反应温度设置为 60℃,均匀搅拌去钴溶液,反应 2 小时;然后取出 PCD 刀具,清洗处理至中性;最后去除 PCD 刀具的外表面上喷涂的特氟龙,即得。

[0041] 经检测,PCD 刀具的前刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除宽度 1-3mm,PCD

刀具的后刀面的聚晶金刚石层中金属钴元素的去除厚度为 0.05-0.1mm。

[0042] 其它与实施例 1 相同。

[0043] 对比试验：

[0044] 采用实施例 1-3 中任意一种处理方法,用强腐蚀性化学溶液去除 PCD 刀具刃口处金属钴,其中金属钴元素前刀面去除宽度 1-3mm,后刀面聚晶金刚石层钴去除厚度为 0.05-0.1mm。与相同刃口处未去除金属钴的 PCD 刀具进行铣削高硅铝板表面光洁度作对比实验,每种刀具各取 3 支,去钴后的 PCD 刀具切削高铝硅表面粗糙度分别是 :Ra0.08 μm ,未去钴的 PCD 刀具切削高铝硅表面粗糙度分别是 :Ra0.23 μm (硅铝材料型号 :AL6061 加工参数设置 : 主轴转速 8000RPM,进给速度 1600MM/M,加工余量 0.03-0.05MM,加工后工件表面粗糙度 :Ra 0.08um)。

[0045] 综上所述,本发明提供一种改变刃口组织结构的 PCD 刀具及其加工方法,将 PCD 刀具刃口处聚晶金刚石层中的金属钴去除,从而消除金属钴的存在对 PCD 刀具刃口造成崩刃或破裂,延长 PCD 刀具的使用寿命,以及提高加工件表面亮度。

[0046] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有的这些改变以及变形都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

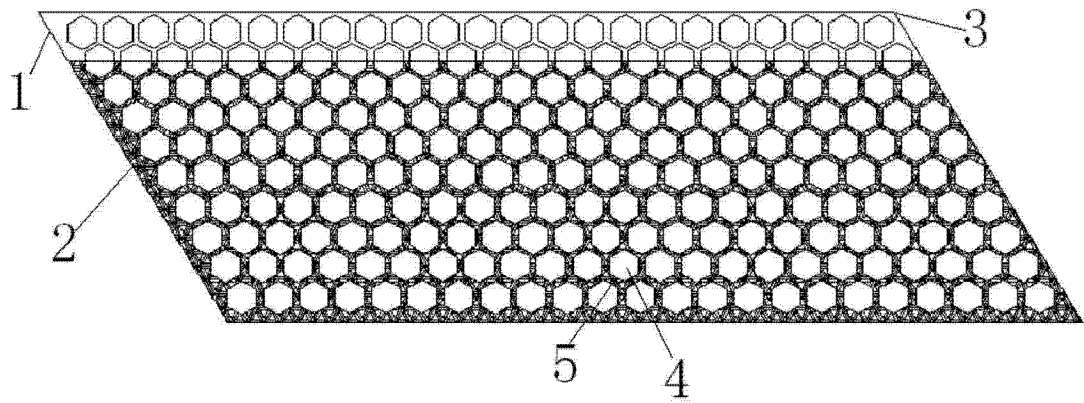


图 1

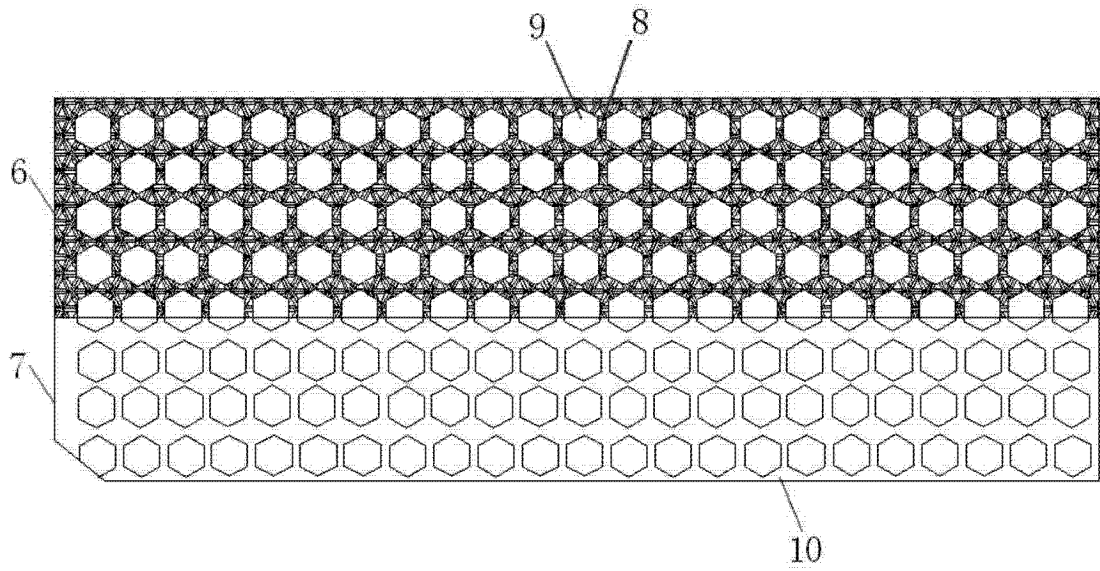


图 2