



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102606082 A

(43) 申请公布日 2012.07.25

(21) 申请号 201210087061.7

(22) 申请日 2012.03.29

(71) 申请人 成都比拓超硬材料有限公司

地址 610000 四川省成都市蛟龙工业港双流  
园区淮河路 15 座

(72) 发明人 贺端威

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所

(普通合伙) 51220

代理人 谭新民

(51) Int. Cl.

*E21B 10/46* (2006.01)

*B23B 51/00* (2006.01)

*B27C 3/00* (2006.01)

*B23P 15/00* (2006.01)

*B23P 15/28* (2006.01)

*B22F 7/02* (2006.01)

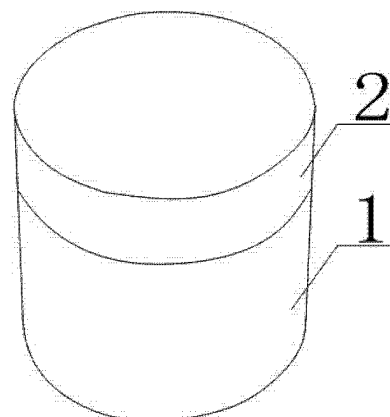
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

金刚石复合片及其制造工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种金刚石复合片,包括硬质合金基体及连接在硬质合金基体上端面的金刚石聚晶层,硬质合金基体与金刚石聚晶层集成为一体,且整体构成圆柱状,其中,硬质合金基体由含钴量为 2%~13% 的硬质合金制成。本发明还公开了该金刚石复合片的制造工艺,本发明通过降低制成硬质合金基体的硬质合金中的含钴量,提高了本发明金刚石复合片的耐磨性能,从而提高了本发明金刚石复合片的使用寿命。



1. 金刚石复合片,其特征在于,包括硬质合金基体及连接在硬质合金基体上端面的金刚石聚晶层,所述硬质合金基体与金刚石聚晶层集成为一体,且整体构成圆柱状;所述硬质合金基体由含钴量为 2% ~ 13% 的硬质合金制成。

2. 实现权利要求 1 所述的金刚石复合片的制造工艺,其特征在于,包括以下步骤:A、准备好金刚石微粉及含钴量为 2% ~ 13% 的硬质合金基体;

B、将金刚石微粉在真空烧结炉内进行烧结净化处理;

C、准备好锆杯,将烧结净化处理后的金刚石微粉放在锆杯内底部,再将硬质合金基体放置在金刚石微粉的上面,然后通过液压机把金刚石微粉与硬质合金基体压实;

D、将压实的金刚石微粉、硬质合金基体及锆杯组成的基片组装在叶腊石、碳管及碳片构成的组装块中整体构成一块合成块;

E、将合成块放置在六面顶人造金刚石液压机的压腔内,并在高温高压下压制合成块得到金刚石复合片毛坯;

F、将金刚石复合片毛坯加工成标准尺寸;

G、对加工后的金刚石复合片进行质量检测得到符合技术标准的成品。

3. 根据权利要求 2 所述的金刚石复合片的制造工艺,其特征在于,所述步骤 B 的烧结净化处理包括以下步骤:

B. 1、开启真空烧结炉的冷却系统并对炉体进行冷却;

B. 2、将金刚石微粉加入样品杯内,并将样品杯放入炉体内,合上炉体总电源;

B. 3、开启低真空,达到一级真空度;

B. 4、开启高真空,达到次级真空度;

B. 5、启动真空烧结炉,并进行烧结处理;

B. 6、取出处理好的金刚石微粉并进行质量检测得到满足质量要求的粉末标明备用。

4. 根据权利要求 2 所述的金刚石复合片的制造工艺,其特征在于,所述步骤 E 中六面顶人造金刚石液压机的压腔内温度为 1300 ~ 1500℃,压力为 5G ~ 7G 帕。

5. 根据权利要求 2 所述的金刚石复合片的制造工艺,其特征在于,所述步骤 F 的具体过程为:先用无芯磨把金刚石复合片毛坯加工成标准尺寸,再用线切割机床加工金刚石聚晶层端面,切割后在研磨机上对金刚石聚晶层端面进行研磨,最后将金刚石复合片毛坯放在抛光机上进行抛光处理。

6. 根据权利要求 2 所述的金刚石复合片的制造工艺,其特征在于,所述步骤 G 中对金刚石复合片毛坯的质量检测包括对金刚石复合片毛坯的微结构、相组成、粒度、密度、外部缺陷、内部缺陷、力学性能、耐磨性、抗冲击性及热稳定性进行系统检测。

## 金刚石复合片及其制造工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超硬复合材料,具体是金刚石复合片及其制造工艺。

### 背景技术

[0002] 聚晶金刚石复合片是一种金刚石和硬质合金基体组成的复合材料,其具有硬度高、耐磨性好的特点。现有聚晶金刚石复合片主要分为聚晶金刚石复合片(PCD)和多晶金刚石复合片钻齿(PDC),其中,聚晶金刚石复合片(PCD)是用来做金刚石刀具用的复合超硬材料,因为其极高的硬度和耐磨性,已经替代传统的高速钢和硬质合金刀具成为木工和机械加工领域首选;多晶金刚石复合片钻齿(PDC)是石油、天然气和地质钻探的关键复合超硬材料,是金刚石钻头上的主要工作部件和材料,其性能好坏,直接决定了油气地质钻探的效率。

[0003] 金属钴作为一种触媒,其在聚晶金刚石复合片和多晶金刚石复合片钻齿的高温高压合成过程中起着非常重要的作用。硬质合金中含钴量高时,在高温高压合成生产金刚石复合片时会有更多的硬质合金中的钴渗透到金刚石微粉中去,钴金属作为一种触媒和生长剂,渗透到金刚石微粉中的钴越多,越容易让金刚石微粉之间生长到一起,从而有利于材料的合成,生产工艺也较容易控制与管理,产品合格率高。为了便于材料的合成,现今生产聚晶金刚石复合片和多晶金刚石复合片钻齿所用的主要原材料之一硬质合金中的含钴量均超过 13%,然而,聚晶金刚石复合片和多晶金刚石复合片钻齿中含钴量越高时,聚晶金刚石复合片和多晶金刚石复合片钻齿耐磨性越差,这直接导致聚晶金刚石复合片刀具和多晶金刚石复合片钻齿的钻头使用寿命短,影响了加工、钻探效率。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供了一种提高了耐磨性的金刚石复合片,本发明还提供了在保证产品合格的基础上降低金刚石复合片硬质合金中的含钴量,从而提高制成的金刚石复合片的耐磨性能的金刚石复合片制造工艺。

[0005] 本发明的目的主要通过以下技术方案实现:金刚石复合片,包括硬质合金基体及连接在硬质合金基体上端面的金刚石聚晶层,所述硬质合金基体与金刚石聚晶层集成为一体,且整体构成圆柱状;所述硬质合金基体由含钴量为 2%~13%的硬质合金制成。

[0006] 上述金刚石复合片的制造工艺,包括以下步骤:A、准备好金刚石微粉及含钴量为 2%~13%的硬质合金基体;

B、将金刚石微粉在真空烧结炉内进行烧结净化处理;

C、准备好锆杯,将烧结净化处理后的金刚石微粉放在锆杯内底部,再将硬质合金基体放置在金刚石微粉的上面,然后通过液压机把金刚石微粉与硬质合金基体压实;

D、将压实的金刚石微粉、硬质合金基体及锆杯组成的基片组装在叶腊石、碳管及碳片构成的组装块中整体构成一块合成块;

E、将合成块放置在六面顶人造金刚石液压机的压腔内,并在高温高压下压制合成块得

到金刚石复合片毛坯；

F、将金刚石复合片毛坯加工成标准尺寸；

G、对加工后的金刚石复合片进行质量检测得到符合技术标准的成品。因为金属钴延展性好，比较容易成型，且其在高温下能保持独立形态，不会渗透到金刚石微粉中去，因此，本发明通过钴杯对金刚石微粉和硬质合金基体结构进行定位，从而使制造出的金刚石复合片达到需求的固定形状。

[0007] 所述步骤 B 的烧结净化处理包括以下步骤：

B. 1、开启真空烧结炉的冷却系统并对炉体进行冷却；

B. 2、将金刚石微粉加入样品杯内，并将样品杯放入炉体内，合上炉体总电源；

B. 3、开启低真空，达到一级真空度；

B. 4、开启高真空，达到次级真空度；

B. 5、启动真空烧结炉，并进行烧结处理；

B. 6、取出处理好的金刚石微粉并进行质量检测得到满足质量要求的粉末标明备用。本发明开启低真空的目的是根据机械要求为开启高真空做准备，而开启高真空达到次级真空度的目的是避免真空烧结炉的内部结构被氧化。其中对金刚石微粉进行质量检测，应确保处理后的金刚石微粉纯度达到 99.95% 以上，且附着气体少。

[0008] 所述步骤 E 中六面顶人造金刚石液压机的压腔内温度为 1300 ~ 1500℃，压力为 5G ~ 7G 帕。

[0009] 所述步骤 F 的具体过程为：先用无芯磨把金刚石复合片毛坯加工成标准尺寸，再用线切割机床加工金刚石聚晶层端面，切割后在研磨机上对金刚石聚晶层端面进行研磨，最后将金刚石复合片毛坯放在抛光机上进行抛光处理。其中，线切割机床用钨丝、钼丝等直接切割金刚石聚晶层端面，可把金刚石聚晶层端面不平整的部分直接切掉，从而加工速度快且节约加工成本，研磨机对金刚石聚晶层应确保在 50 个小时左右。

[0010] 所述步骤 G 中对金刚石复合片毛坯的质量检测包括对金刚石复合片毛坯的微结构、相组成、粒度、密度、外部缺陷、内部缺陷、力学性能、耐磨性、抗冲击性及热稳定性进行系统检测。

[0011] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：(1) 本发明的金刚石复合片的硬质合金基体由含钴量为 2% ~ 13% 的硬质合金制成，因本发明降低了制成硬质合金基体的硬质合金内钴含量，如此，本发明在进行加工制造时，从硬质合金基体进入金刚石聚晶层的钴减少，生产出来的金刚石复合片的金刚石聚晶层中残留的钴含量降低，聚晶金刚石密度和体积比增大，致密性提高，形成的 D-D 键和度更好，从而大幅度提高金刚石复合片金刚石聚晶层的耐磨性和使用寿命。

[0012] (2) 本发明通过真空烧结炉对金刚石微粉先进行烧结净化处理，这就提高了金刚石微粉的强度，如此，提高了制造出的金刚石聚晶层耐磨性能；本发明将压实的金刚石微粉、硬质合金基体及钴杯组成的基片组装在叶腊石、碳管及碳片构成的组装块中整体构成一块合成块，再将合成块放置在六面顶人造金刚石液压机的压腔内，并在高温高压下压制合成块得到金刚石复合片毛坯，本发明通过组装块对压实的金刚石微粉、硬质合金基体及钴杯组成的基片进行保护，如此，压制过程中能够均匀传压，不易变形，且本发明通过合理的设定六面顶人造金刚石压机压腔内温度和压力曲线，这就提高了金刚石聚晶层和硬质

合金基体的结合强度,从而保证生产出的产品的合格率。

### 附图说明

[0013] 图 1 为本发明实施例金刚石复合片的结构示意图。

[0014] 附图中附图标记所对应的名称为:1、硬质合金基体,2、金刚石聚晶层。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0016] 实施例:

如图 1 所示,金刚石复合片,包括硬质合金基体 1 和金刚石聚晶层 2,其中,硬质合金基体 1 由含钴量为 2%~13% 的硬质合金制成。金刚石聚晶层 2 连接在硬质合金基体 1 上端面,硬质合金基体 1 与金刚石聚晶层 2 集成为一体,且整体构成圆柱状。

[0017] 金刚石复合片的制造工艺,包括以下步骤:步骤一、准备好金刚石微粉及含钴量为 2%~13% 的硬质合金基体,且将准备好的金刚石微粉在没有使用时放置在恒温恒湿的环境中保存。步骤二、将金刚石微粉在混料机内混合 25~35 分钟,然后再将金刚石微粉在真空烧结炉内进行烧结净化处理。步骤三、准备好锆杯,将烧结净化处理后的金刚石微粉放在锆杯内底部且应确保粉末在锆杯中各处的厚度一致,再将硬质合金基体放置在金刚石微粉的上面,然后通过液压机把金刚石微粉与硬质合金基体压实。步骤四、将压实的金刚石微粉、硬质合金基体及锆杯组成的基片组装在叶腊石、碳管及碳片构成的组装块中整体构成一块合成块,对于未使用的合成块应放置在烘箱内保存;其中,压实的金刚石微粉、硬质合金基体及锆杯组成的基片构成合成块的内部,叶腊石构成合成块的外部,而碳管和碳片构成的传温介质在基片与叶腊石之间。步骤五、将合成块放置在六面顶人造金刚石液压机的压腔内,并在高温高压下压制合成块得到金刚石复合片毛坯,其中,六面顶人造金刚石液压机的压腔由六面顶人造金刚石液压机的上下、左右、前后 6 个顶锤形成,六面顶人造金刚石液压机的压腔内温度优选为 1300~1500℃,压力优选为 5G~7G 帕。步骤六、将金刚石复合片毛坯加工成标准尺寸,该步骤的具体过程为先用无心磨把金刚石复合片毛坯加工成标准尺寸,再用线切割机床加工金刚石聚晶层端面,切割后在研磨机上对金刚石聚晶层端面进行研磨,最后将金刚石复合片毛坯放在抛光机上进行抛光处理。步骤七、对加工后的金刚石复合片进行质量检测得到符合技术标准的成品,其中,对金刚石复合片毛坯的质量检测包括对金刚石复合片毛坯的微结构、相组成、粒度、密度、外部缺陷、内部缺陷、力学性能、耐磨性、抗冲击性及热稳定性进行系统检测。

[0018] 步骤二中烧结净化处理的具体过程为:开启真空烧结炉的冷却系统并对炉体进行冷却;将金刚石微粉加入样品杯内,并将样品杯放入炉体内,合上炉体总电源;开启低真空,达到一级真空度;开启高真空,达到次级真空度;启动真空烧结炉,并进行烧结处理;取出处理好的金刚石微粉并进行质量检测得到满足质量要求的粉末标明备用。步骤三中在锆杯内放入金刚石微粉和将硬质合金基体放入锆杯前应将锆杯、硬质合金基体清洗干净并晾干,锆杯的口径大小应与硬质合金基体端面直径大小匹配,锆杯侧壁的高度高于金刚石微粉层和硬质合金基体层叠后的高度,而在将金刚石微粉和硬质合金基体压实后再将锆杯位

于硬质合金基体上方的杯壁折弯压在硬质合金基体上面,再用液压机进行二次压制,把整个金刚石微粉、硬质合金基体及锆杯组成的基片压实。

[0019] 如上所述,则能很好的实现本发明。

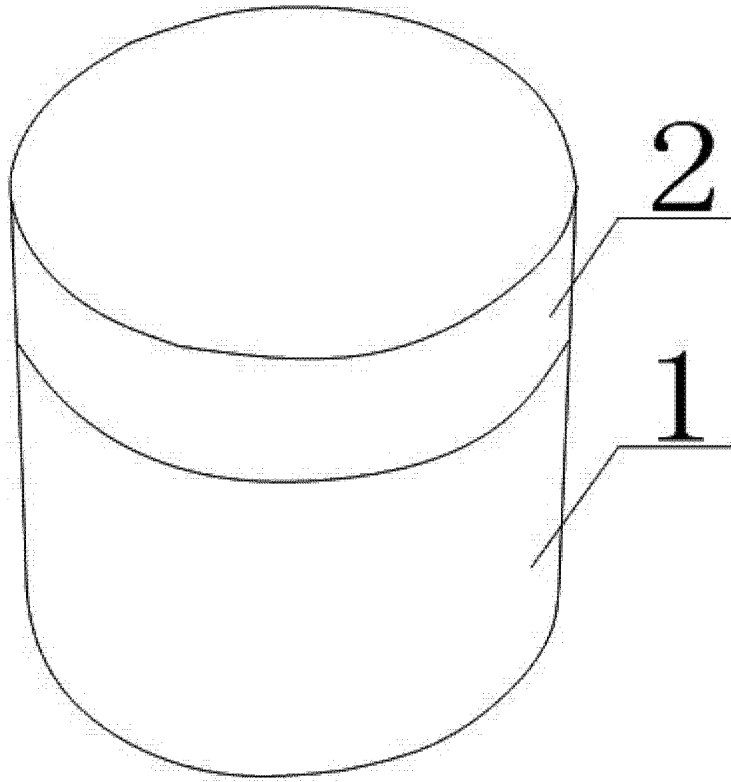


图 1