

导电金刚石聚晶复合片

该复合片的金刚石聚晶层中金刚石微粉 75~85%、硬质合金粉 12~20%和纳米金属结合剂 3~5%，金刚石微粉中不含硼金刚石微粉 60~70%、含硼金刚石微粉 30~40%；硬质合金粉中 WC 粉 85~90%、Co 粉 8~12%、Ti 粉 1.5~2%和 TaC 粉 0.5~1%；通过金刚石聚晶层配方采用硼、碳化钨等导电、耐热材料，克服了现有技术得到的金刚石聚晶复合片导电性和耐热性不能同时兼顾的缺陷，所制备的金刚石聚晶复合片与现有技术得到的金刚石复合片相比同时具有良好导电性和优异的耐热性，满足了复合片放电、焊接加工及使用要求。本发明的制备方法，工艺简单、制备方便，可操作性强。

1. 一种良好导电性金刚石聚晶复合片，包括金刚石聚晶层和硬质合金基体，其特征在于：所述金刚石聚晶层由下述重量百分含量的原料组成：金刚石微粉 75~85%、硬质合金粉 12~20%和纳米金属结合剂 3~5%，所述金刚石微粉由下述重量百分含量的原料组成：不含硼金刚石微粉 60~70%、含硼金刚石微粉 30~40%，所述硬质合金粉由下述重量百分含量的原料组成：WC 粉 85~90%、Co 粉 8~12%、Ti 粉 1.5~2%和 TaC 粉 0.5~1%。金刚石微粉粒度为 0.5~40 μm 。含硼金刚石微粉的硼元素含量为 0.0005~0.015%。硬质合金粉中 WC 粉和 Co 粉的粒径为 1~3 μm ，Ti 粉和 TaC 粉的粒径为 1.5~2 μm 。纳米金属结合剂由下述重量百分含量的原料组成：Co 粉 97~99%、Ni 粉 0.45~2%、W 粉 0.5~0.9%、B 粉 0.05~0.1%。所述纳米金属结合剂中 Co 粉和 Ni 粉的粒径为 20~30nm，W 粉和 B 粉的粒径为 30~40nm。所述硬质合金基体由下述重量百分含量的原料组成：WC 粉 88~92%、Co 粉 7~10%、TiC 粉 0.5~1%和 NbC 粉 0.5~1%。硬质合金基体中的 WC 粉的粒径为 1.8~2.2 μm ，Co 粉、TiC 粉和 NbC 粉的粒径为 1.0~1.2 μm 。

2. 它包括如下步骤：

1) 净化与还原处理：分别将金刚石微粉和硬质合金粉先用 20~30%的氢氧化钠水溶液煮沸 10~15min，用去离子水洗涤至中性，用硫酸和硝酸体积比例为 1:1 的混酸溶液煮沸 10~15min，并用去离子水洗涤至中性，然后再用盐酸与硝酸体积比例为 1:1 的混合溶液煮沸 10~15min，并用去离子水洗涤至中性，备用；将纳米金属结合剂在氢气还原炉中于 650~700 $^{\circ}\text{C}$ 温度下还原处理 3~4h，备用；

2) 混料：按所述配比称取处理过的金刚石微粉、硬质合金粉和纳米金属结合剂，放入三维混料机内进行预混，三维混料机转速为 $80 \pm 5 \text{ r/min}$ ，三维混料时间为 $20 \pm 5 \text{ h}$ ，然后将三维混好的料，再投入球磨机进行湿混，料和球的重量比为 1:3~4，并从球磨罐端部加入无水乙醇和液体石蜡，液体石蜡与无水乙醇的体积比为 1.6:1000，无水乙醇和液体石蜡的总体积与料和硬质合金球的总体积之比为 1:1~2，球磨机的转速为： $75 \pm 5 \text{ r/min}$ ，球磨时间： $12 \pm 4 \text{ h}$ ；

3) 复合体组装与真空处理：将混合好的金刚石微粉、硬质合金粉和纳米金属结合剂倒入圆柱形钼、锆杯内，然后放入硬质合金基体并扣上钼盖得复合体组件；将复合体组件置于真空烧结炉中，真空状态下按每个复合体组件 1~1.5 升氢气的比例通入一定量的氢气，在不大于 $3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ 的真空条件下于 700~750 $^{\circ}\text{C}$ 温度下保温 3~4h；

4) 高温高压烧结：将真空处理过的复合体组件置于合成组装块内，用六面顶压机在温度为 $1500 \pm 50^{\circ}\text{C}$ 、压力为 7~8GPa 的条件下合成 30~40min。