

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C22C 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610016994.1

[43] 公开日 2006年12月13日

[11] 公开号 CN 1876876A

[22] 申请日 2006.7.7

[21] 申请号 200610016994.1

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街5625号

[72] 发明人 马贤锋 乔竹辉 汤华国 赵伟
蔡曙光 赵波

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 马守忠

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

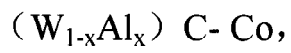
[54] 发明名称

一种碳化钨铝硬质合金烧结体

[57] 摘要

一种碳化钨铝硬质合金烧结体，其表达式为 $(W_{1-x}Al_x)C-Co$ ，式中： $x=0.1\sim 0.86$ 。其是具有良好结晶形态和显微结构的合金块状材料。经X射线粉末衍射分析证实和扫描电镜分析，本发明的碳化钨铝硬质合金烧结体结构稳定且结晶度明显提高，致密度很高。本发明的一种碳化钨铝硬质合金烧结体，具有碳化钨的高硬度，高耐磨性的基础上又兼备了铝的轻质、抗氧化性及优良的延展性，使合金具有高的硬度、很高的弯曲强度和较低的密度，正在发展成为新型高硬度、高强度、良好加工性、抗氧化温度高的新型硬质合金，该材料有望在机械加工工具、玻璃切割、锻模、拉模、轧辊、油井钻具、矿山钻具、开凿钻具及电触点材料等方面得到应用。

1. 一种碳化钨铝硬质合金烧结体，其特征在于，其组成可用下式表达：



式中：x=0.1-0.86。

一种碳化钨铝硬质合金烧结体

技术领域:

本发明属于一种碳化钨铝硬质合金烧结体，具体涉及以碳化钨铝粉末为原料，以钴为粘结相，通过真空热压烧结技术制备碳化钨铝硬质合金烧结体。

背景技术:

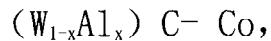
碳化钨铝硬质合金是近几年研究发展的新兴技术材料，碳化钨铝是指部分Al原子进入WC晶格中钨的格位而形成的替位式固溶体合金。它在具有碳化钨的高硬度、高耐磨性的基础上又兼备了铝的轻质、抗氧化性及优良的延展性，使合金具有高的硬度（显微硬度大于1200 Kg/cm³）、很高的弯曲强度（1100MPa以上）和较低的密度（富铝合金的密度可达3.0g/cm³），正在发展成为新型高硬度、高强度、良好加工性、抗氧化温度高的新型硬质合金，该材料有望在机械加工工具、玻璃切割、锻模、拉模、轧辊、油井钻具、矿山钻具、开凿钻具及电触点材料等方面得到应用。

粉末冶金烧结是粉末烧结成块的基本方法，但由于碳化钨铝硬质合金具有高熔点、耐高温等性能，一般的粉末冶金方法难以实现其高致密烧结。碳化钨铝合金粉末的合成技术仍属于起步阶段，迄今为止，有关该合金烧结体国内外尚无报道。

发明内容:

本发明的目的是提供一种碳化钨铝硬质合金烧结体。该烧结体是高致密合金烧结体，是具有良好结晶形态和显微结构的合金块状材料。

该烧结体是以钴为粘结剂的碳化钨铝硬质合金烧结体，其组成可用下式表达：



式中： $x=0.1-0.86$ 。

制备本发明的碳化钨铝硬质合金烧结体方法的步骤和条件如下：选择碳化钨铝粉末 $(W_{1-x}Al_x)C$ ($x=0.1-0.86$) 和钴粉为原料，按碳化钨铝粉末与钴粉的重量比为 6-30:1 的配比把二者混合，装入石墨模具中，模具四周以碳素钢为支撑。在 $10^{-1}MPa \sim 10^{-3}MP$ 真空条件下加温加压，烧结温度为 $1350^{\circ}C-1600^{\circ}C$ ，压力 $10-37.5MPa$ ，烧结时间为 2-30 分钟，得到碳化钨铝硬质合金的烧结体。

该烧结体的相对密度为 97-99.8%。

本发明得到的以钴为粘结相的碳化钨铝硬质合金烧结体，经 X 射线粉末衍射分析（图 1 X 射线衍射图）证实碳化钨铝结构稳定且结晶度明显提高，密度测量和扫描电镜分析证实致密度很高。图 1 是含钴的碳化钨铝硬质合金烧结体的 X 射线衍射图谱。X 射线衍射证实在热压烧结的过程中，碳化钨铝十分稳定，没有分解，结晶很好，也没有与钴形成金属间化合物。

本发明采用碳化钨铝合金粉末和钴粉为原料，采用真空热压烧结装置，通过烧结过程中施加温度的同时施加压力，促使颗粒之间的结合、成键，实现粉末的致密化烧结。真空热压烧结不仅可抑制烧结过程中颗粒的氧化行为，双向加压可以保证烧结过程中收缩的均匀性。该方法具有工艺简单、操作方便、烧结时间短等特点。本发明的一种碳化钨铝硬质合金烧结体，具有碳化钨的高硬度，高耐磨性的基础上又兼备了铝的轻质、抗氧化性及优良的延展性，使合金具有高的硬度、很高的弯曲强度和较低的密度，正在发展成为新型高硬度、高强度、良好加工性、抗氧化温度高的新型硬质合金，该材料有望在机械加工工具、玻璃切割、锻模、拉模、轧辊、油

井钻具、矿山钻具、开凿钻具及电触点材料等方面得到应用。

附图说明

附图 1 是碳化钨铝硬质合金烧结体的 X 射线衍射图谱。

具体实施方式

实施例 1: 将 30 克的 ($W_{0.9}Al_{0.1}$)C 和 3 克的钴粉混合后放入石墨模具中, 二者重量配比为 10:1, 在 $10^{-1}MPa \sim 10^{-2}MPa$ 真空条件下烧结, 烧结温度为 $1600^{\circ}C$, 压力 $37.5MPa$, 烧结时间为 30 分钟, 样品经过抛光处理, 相对密度为 98%。显微硬度 $2200 Kg/cm^3$, 弯曲强度 $1573MPa$ 。

实施例 2: 将重量为 25 克的 ($W_{0.75}Al_{0.25}$)C 和质量为 2.50 克钴粉混合后放入石墨模具中, 二者重量的配比为 10:1, 在 $10^{-1}MPa \sim 10^{-2}MPa$ 真空条件下烧结, 烧结温度为 $1500^{\circ}C$, 压力 $35.5MPa$, 烧结时间为 25 分钟。样品经过抛光处理, 相对密度为 97%。显微硬度 $2035 Kg/cm^3$, 弯曲强度 $1421MPa$ 。

实施例 3: 将重量为 20 克的 ($W_{0.5}Al_{0.5}$)C 和质量为 2.00 克钴粉混合后放入石墨模具中, 二者重量的配比为 10, 在 $10^{-1}MPa \sim 10^{-2}MPa$ 真空条件下烧结, 烧结温度为 $1450^{\circ}C$, 压力 $35.5MPa$, 烧结时间为 30 分钟。样品经过抛光处理, 相对密度为 98%。显微硬度 $1650 Kg/cm^3$, 弯曲强度 $1337MPa$ 。

实施例 4: 将重量为 15 克的 ($W_{0.25}Al_{0.75}$)C 和质量为 1.50 克钴粉混合后放入石墨模具中, 二者重量的配比为 10:1, 在 $10^{-1}MPa \sim 10^{-2}MPa$ 真空条件下烧结, 烧结温度为 $1450^{\circ}C$, 压力 $35.5MPa$, 烧结时间为 10 分钟。样品经过抛光处理, 相对密度为 99%。显微硬度 $1450 Kg/cm^3$, 弯曲强度 $1373MPa$ 。

实施例 5: 将重量为 10 克的 ($W_{0.14}Al_{0.86}$)C 和 1.00 克钴粉混合后放入石

墨模具中，二者重量的配比为 10:1，在 $10^{-1}\text{MPa}\sim 10^{-2}\text{MPa}$ 真空条件下烧结，烧结温度为 $1450\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，压力 27.5MPa ，烧结时间为 2 分钟。样品经过抛光处理，相对密度为 98%。显微硬度 1500 Kg/cm^3 ，弯曲强度 1239MPa 。

实施例 6：将重量为 9 克的 $(\text{W}_{0.5}\text{Al}_{0.5})\text{C}$ 和 1.50 克钴粉混合后放入石墨模具中，二者重量的配比为 6: 1，在 $10^{-1}\text{MPa}\sim 10^{-2}\text{MPa}$ 真空条件下烧结，烧结温度为 $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，压力 20MPa ，烧结时间为 15 分钟。样品经过抛光处理，相对密度为 99%。显微硬度 1876 Kg/cm^3 ，弯曲强度 1130MPa 。

实施例 7：将重量为 24 克的 $(\text{W}_{0.5}\text{Al}_{0.5})\text{C}$ 和 1.20 克钴粉混合后放入石墨模具中，二者重量的配比为 20: 1，在 $10^{-1}\text{MPa}\sim 10^{-2}\text{MPa}$ 真空条件下烧结，烧结温度为 $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，压力 15MPa ，烧结时间为 10 分钟。样品经过抛光处理，相对密度为 99%。显微硬度 1504 Kg/cm^3 ，弯曲强度 1475MPa 。

实施例 8：将重量为 30 克的 $(\text{W}_{0.4}\text{Al}_{0.6})\text{C}$ 和 1.00 克钴粉混合后放入石墨模具中，二者重量的配比为 30: 1，在 $10^{-1}\text{MPa}\sim 10^{-2}\text{MPa}$ 真空条件下烧结，烧结温度为 $1350\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，压力 10MPa ，烧结时间为 5 分钟。样品经过抛光处理，相对密度为 98%。显微硬度 1259 Kg/cm^3 ，弯曲强度 1847MPa 。

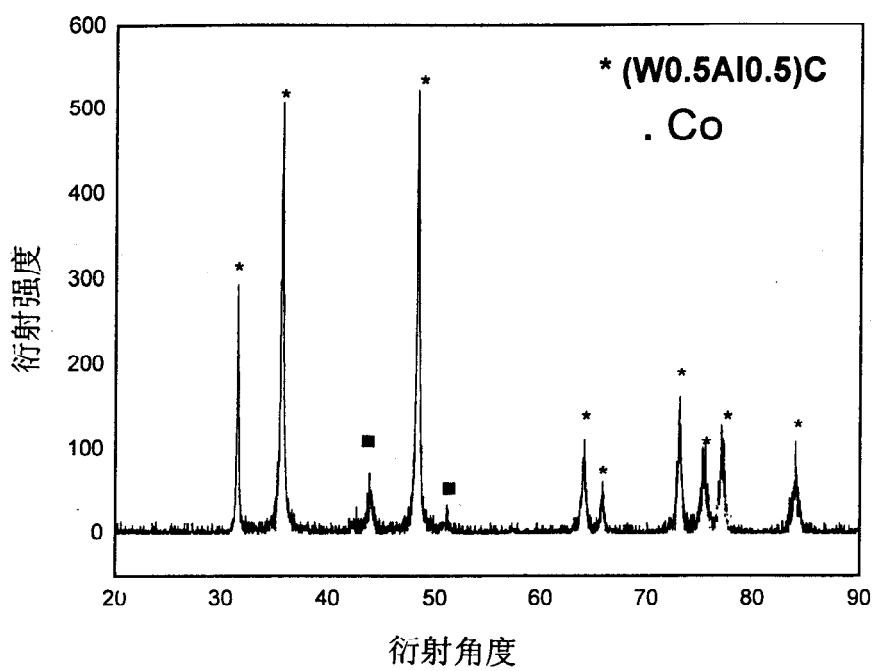


图 1