



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101121983 B

(45) 授权公告日 2011.02.16

(21) 申请号 200710035791.1

(22) 申请日 2007.09.20

(73) 专利权人 株洲硬质合金集团有限公司

地址 412000 湖南省株洲市荷塘区钻石路
48号

(72) 发明人 周憲昱 陈妍

(74) 专利代理机构 株洲市奇美专利商标事务所
43105

代理人 王法男

(51) Int. Cl.

C22C 29/08 (2006.01)

C22C 1/05 (2006.01)

B22F 9/04 (2006.01)

B22F 3/16 (2006.01)

审查员 姚文东

权利要求书 1 页 说明书 2 页

(54) 发明名称

粗晶粒硬质合金及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种粗晶粒硬质合金及其制备方法,主要包括 WC 和重量百分比 8.0 ~ 11.5% 的 Co 以及 0.4 ~ 0.6% 的 TaC;粗晶粒硬质合金中 WC 平均晶粒度为 3.2 ~ 4.0 μm ,抗弯强度为 2600 ~ 3100MPa,硬度 Hv_{30} 1100 ~ 1320;制备配料采用 Fsss 粒度为 11.0 ~ 15.0 μm 、Hcp 值为 4.50 ~ 5.38KA/m、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,以及 TaC 粉和 Co 粉;真空烧结温度为 1450 ~ 1520 $^{\circ}\text{C}$;TaC :Co = 0.045 ~ 0.055;本发明实现了合金强度和显微硬度的良好匹配,提高粗晶粒硬质合金的综合性能以及抗热冲击和抗热塑变的能力。

1. 一种粗晶粒硬质合金,包括重量百分比 8.0 ~ 11.5% 的 Co 和 0.4 ~ 0.6% 的 TaC,余量为 WC;其特征是:所述粗晶粒硬质合金中 WC 平均晶粒度为 3.2 ~ 4.0 μm ,抗弯强度为 2600 ~ 3100MPa,硬度 Hv_{30} 1100 ~ 1320。

2. 一种如权利要求 1 所述的粗晶粒硬质合金的制备方法,包括配料、湿磨、干燥、压制成型和真空烧结工序,其特征是:配料采用 Fsss 粒度为 11.0 ~ 15.0 μm 、Hcp 值为 4.50 ~ 5.10KA/m、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,以及 TaC 粉和 Co 粉;所述烧结温度为 1450 ~ 1520 $^{\circ}\text{C}$ 。

3. 如权利要求 2 所述的粗晶粒硬质合金的制备方法,其特征是:所述 TaC : Co 重量比 = 0.045 ~ 0.055。

粗晶粒硬质合金及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种硬质合金及其制备方法,特别是粗晶粒 WC-Co 硬质合金及其的制备方法。

背景技术

[0002] 硬质合金以其高硬度和高强度有着广泛的用途。以前国内在制造矿山凿岩工具和制砂机合金片时常用的材质一般是费氏粒度为 $11.0 \sim 25.0 \mu\text{m}$ 的普通粗颗粒 WC 粉和重量百分比为 $8\% \sim 11.5\%$ 的 Co 粉,经湿磨、干燥、压制成型和真空烧结等工序制得。该普通粗颗粒 WC 属于多晶团聚,真空烧结温度小于等于 1450°C ,用该方法制得的粗晶粒硬质合金的抗弯强度为 $1840 \sim 2800\text{MPa}$,硬度 $\text{Hv}_{30}1150 \sim 1330$,强度和显微硬度匹配较差,综合性能较低,尤其是合金的高温强度不高,抗热冲击和抗热塑变能力不强,不适合在高温环境下工作,大大限制了合金的应用范围。

发明内容

[0003] 本发明针对上述不足,提供一种粗晶粒硬质合金及其制备方法,其中 WC 平均晶粒度达到 $3.2 \sim 4.0 \mu\text{m}$,抗弯强度达到 $2600 \sim 3100\text{MPa}$,硬度 Hv_{30} 达到 $1100 \sim 1320$,以实现合金强度和显微硬度的良好匹配,提高粗晶粒硬质合金的综合性能以及抗热冲击和抗热塑变的能力。

[0004] 本发明的粗晶粒硬质合金,包括重量百分比 $8.0 \sim 11.5\%$ 的 Co 和 $0.4 \sim 0.6\%$ 的 TaC,余量为 WC;所述粗晶粒硬质合金中 WC 平均晶粒度为 $3.2 \sim 4.0 \mu\text{m}$,抗弯强度为 $2600 \sim 3100\text{MPa}$,硬度 $\text{Hv}_{30}1100 \sim 1320$ 。

[0005] 为实现上述目的,本发明的粗晶粒硬质合金的制备方法包括配料、湿磨、干燥、压制成型和真空烧结工序,配料采用 F_{SSS} 粒度为 $11.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ 、 H_{cp} 值为 $4.50 \sim 5.38\text{KA}/\text{m}$ 、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,以及 TaC 粉和 Co 粉;所述烧结温度为 $1450 \sim 1520^\circ\text{C}$ 。

[0006] 所述重量比 TaC : Co = $0.045 \sim 0.055$ 。

[0007] 由于采用 F_{SSS} 粒度为 $11.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ 、 H_{cp} 值为 $4.50 \sim 5.38\text{KA}/\text{m}$ 、接近单晶的粗颗粒 WC 粉为原料,同时采用适量 TaC 粉以提高合金的高温强度,以及 $1450^\circ\text{C} \sim 1520^\circ\text{C}$ 的高温真空烧结,使最终得到的粗晶粒硬质合金中 WC 的平均晶粒度达到 $3.2 \sim 4.0 \mu\text{m}$,而且结晶完整,亚晶粒粗大,微观应变小,显微硬度高,其耐磨性和韧性均得到了较大程度的改善,抗弯强度达到了 $2600 \sim 3360\text{MPa}$,硬度达到了 $\text{Hv}_{30}1100 \sim 1320$,实现了强度和显微硬度的良好匹配,从而使合金综合性能大大提高。由本发明的粗晶粒硬质合金制造的坚硬岩层凿岩工具和制砂机合金片,其使用寿命延长了 $20 \sim 45\%$,工作速度也大为提高。而通过进一步控制 TaC 粉和 Co 粉的配料比例,既有益于改善粘结相成份及晶间微观结构,提高合金的强度和耐磨性,更显著提高了合金抗热冲击和抗热塑变的能力,有利于坚硬岩层凿岩工具和制砂机合金片的使用。

具体实施方式

[0008] 实施例 1:配料时选用重量百分比为 8.0%的 Co 粉,0.4%的 TaC 粉,余量为 Fsss 粒度为 13.0 μm 、Hcp 值为 4.50 ~ 4.62KA/m、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,其中 TaC : Co = 0.05。以酒精作为球磨介质,液固比为 205ml/Kg,球料比为 2.72 : 1,球磨时间为 26 小时,干燥制得混合料,模压成型后,置于真空烧结炉内以 1520 $^{\circ}\text{C}$ 进行烧结。以 PS21(尺寸为 6.5 \times 5.25 \times 20mm)试样条作为检验本发明方法制备的超细硬质合金的标准产品(以下实施例相同),其 WC 平均晶粒度为 3.2 μm ,抗弯强度为 2600MPa,硬度 Hv_{30} 1250 ~ 1320。

[0009] 实施例 2:配料时选用重量百分比为 9.5%的 Co 粉,0.45%的 TaC 粉,余量为 Fsss 粒度为 15.0 μm 、Hcp 值为 4.50 ~ 4.58KA/m、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,其中 TaC : Co = 0.0473。以酒精作为球磨介质,液固比为 205ml/Kg,球料比为 3.4 : 1,球磨时间为 24 小时,干燥制得混合料,模压成型后,置于真空烧结炉内以 1490 $^{\circ}\text{C}$ 进行烧结。产品的 WC 平均晶粒度为 3.8 μm ,抗弯强度为 2950MPa,硬度 Hv_{30} 1150 ~ 1220。

[0010] 实施例 3:配料时选用重量百分比为 10.2%的 Co 粉,0.5%的 TaC 粉,余量为 Fsss 粒度为 15.0 μm 、Hcp 值为 4.59 ~ 4.74KA/m、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,其中 TaC : Co = 0.049。以酒精作为球磨介质,液固比为 200ml/Kg,球料比为 2.72 : 1,球磨时间为 20 小时,干燥制得混合料,模压成型后,置于真空烧结炉内以 1450 $^{\circ}\text{C}$ 进行烧结。产品的 WC 平均晶粒度为 3.8 μm ,抗弯强度为 3020MPa,硬度 Hv_{30} 1140 ~ 1230。

[0011] 实施例 4:配料时选用重量百分比为 11.0%的 Co 粉,0.55%的 TaC 粉,余量为 Fsss 粒度为 15.0 μm 、Hcp 值为 4.50 ~ 4.98KA/m、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,其中 TaC : Co = 0.05。球磨介质、液固比和球料比均与实施例 3 相同,球磨时间为 14 小时,干燥制得混合料,模压成型后,置于真空烧结炉内以 1450 $^{\circ}\text{C}$ 进行烧结。产品的 WC 平均晶粒度为 4.0 μm ,抗弯强度为 2910MPa,硬度 Hv_{30} 1100 ~ 1170。

[0012] 实施例 5:配料时选用重量百分比为 11.5%的 Co 粉,0.6%的 TaC 粉,余量为 Fsss 粒度为 11.0 μm 、Hcp 值为 4.64 ~ 5.10KA/m、接近单晶的粗颗粒 WC 粉,其中 TaC : Co = 0.052。球磨介质、液固比和球料比均与实施例 3 相同,球磨时间为 16 小时,干燥制得混合料,模压成型后,置于真空烧结炉内以 1450 $^{\circ}\text{C}$ 进行烧结。产品的 WC 平均晶粒度为 4.0 μm ,抗弯强度为 3030MPa,硬度 Hv_{30} 1100 ~ 1150。