

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

C04B 35/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96117151.0

[43]公开日 1998年5月6日

[11] 公开号 CN 1180677A

[22]申请日 96.10.25

[71]申请人 中国科学院固体物理研究所

地址 230031安徽省合肥市1129信箱

[72]发明人 李广海 张立德

[74]专利代理机构 中国科学院合肥专利事务所

代理人 周国城

权利要求书 2 页 说明书 2 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 纳米添加氧化铝陶瓷的改性方法

[57]摘要

本发明方法是在原氧化铝陶瓷生产工艺的配料或混料工序：a.直接添加纳米 Al_2O_3 ；b.用纳米 Al_2O_3 部分代替原配方中的粗晶 Al_2O_3 ；c.直接添加一种或几种纳米粒度的添加剂；d.用相应的纳米粒度的材料部分或全部替代原配方中的一种或几种添加剂。本发明方法制备出的氧化铝陶瓷，提高了抗热震性和断裂韧性，降低了脆性，因而将有更加广泛的应用前景。

(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种纳米添加氧化铝陶瓷的改性方法，工艺过程是：配料——混料——打浆（或造粒）——成型——烧结，原料用粒度为 $0.2\mu\text{m}$ 以上的粗晶 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 TiO_2 、 BaO 和 MnO 等，其特征在于，在配料工序时，可以：

- a. 直接添加纳米 Al_2O_3 ；
- b. 用纳米 Al_2O_3 部分替代原配方中的粗晶 Al_2O_3 ；
- c. 直接添加一种纳米粒度的添加剂；
- d. 直接添加几种纳米粒度的添加剂；
- e. 用相应的纳米粒度的材料部分替代原配方中一种添加剂；
- f. 用相应的纳米粒度的材料全部替代原配方中一种添加剂；
- g. 用相应的纳米粒度的材料部分替代原配方中几种添加剂；
- h. 用相应的纳米粒度的材料全部替代原配方中几种添加剂。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于：

- a. 直接添加纳米 Al_2O_3 ；
- b. 用纳米 Al_2O_3 部分替代原配方中的粗晶 Al_2O_3 ；
- c. 直接添加一种纳米粒度的添加剂；
- d. 直接添加几种纳米粒度的添加剂；
- e. 用相应的纳米粒度的材料部分替代原配方中一种添加剂；
- f. 用相应的纳米粒度的材料全部替代原配方中一种添加剂；
- g. 用相应的纳米粒度的材料部分替代原配方中几种添加剂；
- h. 用相应的纳米粒度的材料全部替代原配方中几种添加剂。

也可以在混料工序时进行。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所用 Al_2O_3 的含量为60~99.99%； Al_2O_3 是主成份； SiO_2 、 MgO 、 TiO_2 、 BaO 、 MnO 、 CaO 是添加剂。

4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，用于替代、添加的 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 TiO_2 、 BaO 、 MnO 、 CaO 的粒度为10~100nm。

5. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 纳米材料的添加、替代量范围为0.1~40% (wt)。

6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 纳米 Al_2O_3 可以是 α 相、 γ 相。

7. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 纳米可以是晶态、非晶态。

8. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 纳米 TiO_2 可以是锐钛矿、金红石相。

说 明 书

纳米添加氧化铝陶瓷的改性方法

本发明涉及以氧化铝为基料的陶瓷的改性方法。

氧化铝陶瓷是指以氧化铝(Al_2O_3)为主成份的陶瓷,其附加成份(或称为添加剂)可以有: SiO_2 、 MgO 、 TiO_2 、 CaO 、 BaO 和 MnO 等。

现有的氧化铝陶瓷的生产工艺流程是;

配料——混料——打浆(或造粒)——成型——烧结

所采用的原材料有: Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 TiO_2 、 BaO 和 MnO 等,原材料的粒度一般为 $0.2\mu m$ 以上。

氧化铝陶瓷还根据其主晶相的不同,可以分为刚玉陶瓷,刚玉——莫来石陶瓷及莫来石陶瓷。

氧化铝陶瓷制品具有良好的化学稳定性,高的硬度和耐磨性,以及良好的耐热性。但缺点是:脆性大,热稳定性能(耐温度激变性或抗热震性)差。

本发明目的是提供一种能降低 Al_2O_3 陶瓷的脆性,提高其抗热震性、强度和断裂韧性等性能的改性方法。

本发明方法是沿用已有的 Al_2O_3 陶瓷生产工艺流程:

配料——混料——打浆(或造粒)——成型——烧结

已有的原材料: Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 TiO_2 、 BaO 和 MnO ,粒度在 $0.2\mu m$ 以上。本发明所用 Al_2O_3 的含量为60~99.99%,且 Al_2O_3 是主成份,其余的均为添加剂。本发明所用 Al_2O_3 及添加剂的粒度为10~100nm。

本发明的改性方法是在配料或混料工序时,通过下述的一种或几种方法完成的:

A. 直接添加纳米 Al_2O_3 ;

- B. 用纳米 Al_2O_3 部分替代原配方中的粗晶 Al_2O_3 ;
- C. 直接添加一种或几种纳米粒度的添加剂;
- D. 用相应的纳米粒度的材料部分或全部代替原配方中的一种或几种添加剂;

本发明改性方法的纳米材料的添加或替代量范围为: 0.1~40% (wt) ; 纳米 Al_2O_3 可以是 α 相或 γ 相; 纳米 SiO_2 可以是晶态或非晶态; 纳米 TiO_2 可以是锐钛矿或金红石相。

用本发明方法制备出的 Al_2O_3 陶瓷, 不仅可以显著地提高陶瓷的强度和断裂韧性, 更重要的是提高了抗热震性。本发明方法将使 Al_2O_3 陶瓷具有更新更广泛的应用前景。

实施例:

1. 在 Al_2O_3 基板材料中添加5%纳米 Al_2O_3 , 其热稳定性比已有 Al_2O_3 陶瓷基板材料提高2~3倍, 热导率提高10~15%, 烧结平整度可以提高1.5划, 晶粒度显著降低。

2. 在99瓷中添加10%的纳米 Al_2O_3 , 经1600℃烧结后, 陶瓷的强度和断裂韧性均可以提高50%以上, 抗热震性也大幅度提高。