



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102603272 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210060801. 8

(22) 申请日 2012. 03. 08

(71) 申请人 江汉大学

地址 430056 湖北省武汉市沌口经济技术开
发区新江大路 8 号江汉大学

(72) 发明人 童幸生 郎静 袁耀华 万宇杰
江明 王汉林

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 刘映东

(51) Int. Cl.

C04B 35/10 (2006. 01)

C04B 35/622 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

陶瓷材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种陶瓷材料及其制备方法,属于陶瓷材料技术领域。所述陶瓷材料的配方由以下重量百分含量的原料制成:氧化铝粉末 89.2-93.6%;氧化锆粉末 6-10%;氧化钇粉末 0.4-0.8%。本发明通过在陶瓷材料中添加氧化钇,提高了陶瓷材料的力学性能,使得陶瓷材料的空隙度小,且在应力交变循环中,获得较高的疲劳极限,同时由于氧化锆的加入,强韧化了氧化铝陶瓷材料,使得陶瓷材料的断裂方式表现为穿晶断裂,没有晶粒被拔出,从而减少了磨粒磨损,进而得到了耐磨性高、韧性高、摩擦较小的陶瓷材料,增加了陶瓷材料在工程中的应用范围。

1. 一种陶瓷材料,其特征在于,所述陶瓷材料的配方由以下重量百分含量的原料制成:

氧化铝粉末 89.2-93.6% ;

氧化锆粉末 6-10% ;

氧化钇粉末 0.4-0.8%。

2. 如权利要求 1 所述的材料,其特征在于,所述陶瓷材料的配方包括以下重量百分含量的原料:

氧化铝粉末 92.4-92.6% ;氧化锆粉末 7% ;氧化钇粉末 0.4-0.6%。

3. 如权利要求 1 所述的材料,其特征在于,所述氧化铝粉末的平均粒径为 0.2-0.26 μm 、纯度为 99.8%。

4. 一种权利要求 1-3 任一项所述的陶瓷材料的制备方法,其特征在于,所述方法包括:

将氧化铝粉末、氧化锆粉末和氧化钇粉末,混料、研磨和造粒,制成陶瓷粉料;

将所述陶瓷粉料经过成型工艺制成坯体;

将所述坯体烧结,得到陶瓷材料。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述将氧化铝粉末、氧化锆粉末和氧化钇粉末,混料、研磨和造粒,制成陶瓷粉料,具体包括:

将氧化铝粉末、氧化锆粉末、氧化钇粉末和粘结剂溶液放入球磨罐中,球磨 12 个小时;

将球磨后的溶液真空干燥形成块体,并将所述块体碾成粉末;

在所述粉末上喷水,使得粉末形成粉粒,并用筛子过筛。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述粘结剂溶液为浓度为 7% 的聚乙烯醇溶液,且加入的粘结剂溶液的质量为所述陶瓷材料的原料的 16.6% -20%。

7. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述筛子为 100 目和 220 目的筛子。

8. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述将所述陶瓷粉料经过成型工艺制成坯体,具体包括:

对所述陶瓷粉料进行模压成型和冷等静压成型,得到坯体,其中,所述模压成型的压力为 20MPa,所述冷等静压成型的压力为 200MPa,保压 10 分钟。

9. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述将所述坯体烧结,得到陶瓷材料,具体包括:

将所述坯体在常压 1600 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下烧结,并保温 2 个小时。

陶瓷材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷材料技术领域,特别涉及一种陶瓷材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 陶瓷材料是用天然或合成化合物经过成形和高温烧结制成的一类无机非金属材料,利用陶瓷对声、光、电、磁、热等物理性能所具有的特殊功能而制造的陶瓷材料称为功能陶瓷。功能陶瓷种类繁多,用途各异。其中,氧化铝陶瓷由于具有优异的物理力学性能,如高硬度、高熔点、耐磨性好等,成为深受欢迎的陶瓷材料之一,广泛地应用于切削工具、耐磨零件、高温部件等。

[0003] 然而,现有技术中的氧化铝陶瓷的摩擦系数较高,工程应用中产生的能力损失较大,影响了产品的质量,同时限制了氧化铝陶瓷材料的进一步应用。

发明内容

[0004] 为了降低氧化铝陶瓷的摩擦系数,增大氧化铝陶瓷的应用范围,本发明实施例提供了一种陶瓷材料及其制备方法。所述技术方案如下:

[0005] 一方面,本发明实施例提供了一种陶瓷材料,所述陶瓷材料的配方由以下重量百分含量的原料组成:

[0006] 氧化铝粉末 89.2-93.6% ;

[0007] 氧化锆粉末 6-10% ;

[0008] 氧化钇粉末 0.4-0.8%。

[0009] 优选地,所述陶瓷材料的配方包括以下重量百分含量的原料:

[0010] 氧化铝粉末 92.4-92.6% ;氧化锆粉末 7% ;氧化钇粉末 0.4-0.6%。

[0011] 优选地,所述氧化铝粉末的平均粒径为 0.20-0.26 μm 、纯度为 99.8%。

[0012] 另一方面,本发明实施例还提供了一种陶瓷材料的制备方法,所述方法包括:

[0013] 将氧化铝粉末、氧化锆粉末和氧化钇粉末,混料、研磨和造粒,制成陶瓷粉料;

[0014] 将所述陶瓷粉料经过成型工艺制成坯体;

[0015] 将所述坯体烧结,得到陶瓷材料。

[0016] 具体地,所述将氧化铝粉末、氧化锆粉末和氧化钇粉末,混料、研磨和造粒,制成陶瓷粉料,具体包括:

[0017] 将氧化铝粉末、氧化锆粉末、氧化钇粉末和粘结剂溶液放入球磨罐中,球磨 12 个小时;

[0018] 将球磨后的溶液真空干燥形成块体,并将所述块体碾成粉末;

[0019] 在所述粉末上喷水,使得粉末形成粉粒,并用筛子过筛。

[0020] 具体地,水的加入量为使得 80% 的粉末形成粉粒,并且加入水后的粉末中不见水的流动。

[0021] 优选地,所述粘结剂溶液为浓度为 7% 的聚乙烯醇溶液,且加入的粘结剂溶液的质

量为所述陶瓷材料的原料的 16.6% -20%。由于聚乙烯醇能溶于热水,与水的极性分子间存在很强的吸引力,同时具有很好的稠粘性和流动性,所以选用聚乙烯醇溶液作为粘结剂,可使陶瓷粉末具有好的可塑性。

[0022] 具体地,所述聚乙烯醇溶液可以通过以下方法配备:

[0023] 将聚乙烯醇粉末与水按比例配好,放入恒温水浴锅中加热,加热温度为 100℃,保温 8 个小时。

[0024] 优选地,所述筛子为 100 目和 220 目的筛子。通过两次过筛去除没有形成粉粒的粉料,保持了造型强度。

[0025] 具体地,将所述陶瓷粉料经过成型工艺制成坯体,具体包括:

[0026] 对所述陶瓷粉料进行模压成型和冷等静压成型,得到坯体,其中,所述模压成型的压力为 20MPa,所述冷等静压成型的压力为 200MPa,保压 10 分钟。将陶瓷粉料先进行模压成型,在经过一段时间的冷等静压,消除陶瓷粉料内部的密度和应力分布不均,得到均匀致密的陶瓷粉料。

[0027] 具体地,所述将所述坯体烧结,得到陶瓷材料,具体包括:

[0028] 将所述坯体在常压 1600℃ 的条件下烧结,并保温 2 个小时。此步骤采用了条件要求最低的烧结方式,简化了生产工艺。

[0029] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0030] 通过在陶瓷材料中添加氧化钇,提高了陶瓷材料的力学性能,使得陶瓷材料的空隙度小,且在应力交变循环中,获得较高的疲劳极限,同时由于氧化锆的加入,强韧化了氧化铝陶瓷材料,使得陶瓷材料的断裂方式表现为穿晶断裂,没有晶粒被拔出,从而减少了磨粒磨损,进而得到了耐磨性高、韧性高、摩擦较小的陶瓷材料,增加了陶瓷材料在工程中的应用范围。

具体实施方式

[0031] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0032] 实施例 1

[0033] 按照下列配方称取原料:(千克)

[0034] 氧化铝粉末 93.6、氧化锆粉末 6、氧化钇粉末 0.4。

[0035] 制备方法:

[0036] (1) 将氧化铝粉末、氧化锆粉末、氧化钇粉末按照上述配方,准确称量后备用。其中,氧化铝粉末的平均粒径为 0.26 μm、纯度为 99.8%。并配置粘结剂溶液,该粘结剂溶液选用浓度为 7% 的聚乙烯醇溶液。其中,配置聚乙烯醇溶液可以采用以下方法:将聚乙烯醇粉末与水按比例配好,放入恒温水浴锅中加热,加热温度为 100℃,保温时间为 8 个小时。

[0037] (2) 将称量好的粉末以及粘结剂溶液置于球磨罐中,球磨 12 个小时,得到混合均匀的溶液;其中,加入的粘结剂溶液的质量为 20。

[0038] (3) 将步骤 (2) 中得到的溶液放入中空干燥箱中干燥,形成块体,将块体放入碾体中碾成粉末。

[0039] (4) 将步骤 (3) 中得到的粉末铺开,并向粉末上洒水,使得粉末形成粉粒,并经过

100 目和 220 目的筛子过筛,去除未形成粉粒的粉末,得到陶瓷粉料,其中,水的加入量为使得 80% 的粉末形成粉粒,并且加入水后的粉末中不见水的流动。

[0040] (5) 将步骤 (4) 中得到的陶瓷粉料先进行压力为 20MPa 的模压成型为坯体,再将坯体经过压力为 200MPa 的冷等静压,保压 10 分钟,以消除坯体内部的致密和应力分布不均,得到均匀致密的陶瓷坯体。

[0041] (6) 将步骤 (5) 中得到的陶瓷坯体采用条件要求最低的烧结方式烧结:常压 1600℃ 烧结,保温 2 个小时。

[0042] 实施例 2

[0043] 按照下列配方称取原料:(千克)

[0044] 氧化铝粉末 89.2、氧化锆粉末 10、氧化钇粉末 0.8。

[0045] 制备方法如实施例 1。

[0046] 实施例 3

[0047] 按照下列配方称取原料:(千克)

[0048] 氧化铝粉末 92.4、氧化锆粉末 7、氧化钇粉末 0.6。

[0049] 制备方法如实施例 1。

[0050] 实施例 4

[0051] 按照下列配方称取原料:(千克)

[0052] 氧化铝粉末 91.4、氧化锆粉末 8、氧化钇粉末 0.6。

[0053] 制备方法如实施例 1。

[0054] 产品实验:

[0055] 本发明实施例对现有的氧化铝陶瓷和本发明提供的陶瓷的性能进行测试,具体检测内容如下:

[0056] 1、测试内容:摩擦系数、断裂韧性、抗弯强度、烧结条件。

[0057] 2、测试结果如下表:

[0058]

	摩擦系数	断裂韧性	抗弯强度	烧结条件
现有技术	$\mu = 0.347$	$4.3\text{Mpa m}^{1/2}$	297MPa	真空热压
本发明	$\mu = 0.136$	$7.05\text{Mpa m}^{1/2}$	576.5MPa	常压

[0059] 需要说明的是,上表中的各项性能数值为多次测试的平均值。

[0060] 从上表可知:本发明提供的陶瓷材料的摩擦系数小于现有技术的陶瓷材料,断裂韧性、抗弯强度都显著高于现有技术的陶瓷材料。此外,从上表中,可以看出本发明的陶瓷材料可以采用最低的烧结条件,降低了制备工艺的复杂度。本发明陶瓷材料配方制成的陶瓷材料具有低摩擦、高耐磨的特性,能够广泛地应用于工程中。

[0061] 以上所述的实施例,只是本发明较优选的具体实施方式的一种,本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本发明的包含范围内。