



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105541307 A

(43) 申请公布日 2016.05.04

(21) 申请号 201610018557.7

(22) 申请日 2016.01.08

(71) 申请人 梁小利

地址 236600 安徽省阜阳市太和县苗老集镇
刘光村委会老寨村 26 号

(72) 发明人 梁小利

(74) 专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务
所(普通合伙) 11548

代理人 姜庆梅

(51) Int. Cl.

C04B 35/10(2006.01)

C04B 35/626(2006.01)

C04B 35/634(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉 90-95 份、莫来石 8-12 份、氮化硼 6-12 份、氧化锆 5-9 份、氧化钪 2-6 份、聚乙烯缩丁醛 3-5 份。本发明还提供了所述高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法。本发明制备的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,其抗弯强度为 402-425MPa,且在 1000℃保温 30min 空冷条件下热震次数为 114-138 次,与现有的氧化铝陶瓷材料相比,抗弯强度有所提高,而抗震性能更是得到极大的提升,有利于氧化铝陶瓷在高温领域的适用范围。本发明制备的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷用于生产盛烧器皿,有利于提高盛烧器皿的使用寿命,从而降低了使用成本。

1. 一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,其特征在于,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉90-95份、莫来石8-12份、氮化硼6-12份、氧化锆5-9份、氧化钽2-6份、聚乙烯缩丁醛3-5份。

2. 根据权利要求1所述的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,其特征在于,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉91-94份、莫来石9-11份、氮化硼7-10份、氧化锆6-8份、氧化钽3-5份、聚乙烯缩丁醛4-5份。

3. 根据权利要求2所述的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,其特征在于,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉93份、莫来石10份、氮化硼9份、氧化锆7份、氧化钽4份、聚乙烯缩丁醛4份。

4. 一种如权利要求1-3任一所述的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法,其特征在于,步骤如下:

1) 称取氧化铝粉和氮化硼,干法球磨6-8h,获得第一混合粉末;

2) 将第一混合粉末在1150-1180°C下进行混合煅烧,煅烧时间为1-2h,煅烧完毕后冷却至室温,获得煅烧产物;

3) 将煅烧产物热等静压处理,温度为1000-1050°C,压力为150-200MPa,获得热等静压产物;

4) 将热等静压产物在氮气氛围下进行烧结,烧结温度为1500-1530°C,氮气气压为0.5-2MPa,获得第一烧结产物;

5) 将第一烧结产物粉碎,获得第一烧结粉末;

6) 称取莫来石、氮化硼、氧化锆和氧化钽,并与第一烧结粉末合并,干法球磨12-15h,获得第二混合粉末;

7) 称取聚乙烯缩丁醛,加入至第二混合粉末内,继续球磨8-10h,获得胚料;

8) 将胚料在150MPa下干压成型,在室温下干燥后,获得素坯;

9) 经素坯放入电阻炉中,在压力为6-10MPa的氮气氛围下烧结,获得高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,烧结方法为:先以3°C/min升温至1400°C,保温1h,然后以1°C/min升温至1550-1620°C,保温2h。

一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷材料技术领域,具体是一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着近代科学技术的发展,近百年来又出现了许多新的陶瓷品种。它们不再使用或很少使用粘土、长石、石英等传统陶瓷原料,而是使用其他特殊原料,甚至扩大到非硅酸盐,非氧化物的范围,并且出现了许多新的工艺。美国和欧洲一些国家的文献已将“Ceramic”一词理解为各种无机非金属固体材料的通称。因此陶瓷的含义实际上已远远超越过去狭窄的传统观念了。

[0003] 氧化铝陶瓷是一种以氧化铝为主体的陶瓷材料,具有良好的传导性、机械强度和耐高温性,是制造高强度、耐磨损、耐高温等高性能陶瓷部件的基础材料,已被广泛应用于机械、通讯、半导体、医药、食品、石油、化工、航天航空等领域。但由于氧化铝陶瓷脆性大,抗热震性能较差,热冲击是造成氧化铝陶瓷破坏的重要原因。因此,改善陶瓷材料的抗热震性能历来就是陶瓷材料研究的重大课题之一。使用现有的氧化铝陶瓷材料制备的盛烧器皿由于抗热震性能差,使用的平均循环次数不足10次,这无疑提高了使用成本。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷及其制备方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉90-95份、莫来石8-12份、氮化硼6-12份、氧化锆5-9份、氧化钽2-6份、聚乙烯缩丁醛3-5份。

[0007] 作为本发明进一步的方案:由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉91-94份、莫来石9-11份、氮化硼7-10份、氧化锆6-8份、氧化钽3-5份、聚乙烯缩丁醛4-5份。

[0008] 作为本发明再进一步的方案:由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉93份、莫来石10份、氮化硼9份、氧化锆7份、氧化钽4份、聚乙烯缩丁醛4份。

[0009] 所述高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法,步骤如下:

[0010] 1)称取氧化铝粉和氮化硼,干法球磨6-8h,获得第一混合粉末;

[0011] 2)将第一混合粉末在1150-1180℃下进行混合煅烧,煅烧时间为1-2h,煅烧完毕后冷却至室温,获得煅烧产物;

[0012] 3)将煅烧产物热等静压处理,温度为1000-1050℃,压力为150-200MPa,获得热等静压产物;

[0013] 4)将热等静压产物在氮气氛围下进行烧结,烧结温度为1500-1530℃,氮气气压为0.5-2MPa,获得第一烧结产物;

- [0014] 5)将第一烧结产物粉碎,获得第一烧结粉末;
- [0015] 6)称取莫来石、氮化硼、氧化锆和氧化钽,并与第一烧结粉末合并,干法球磨12-15h,获得第二混合粉末;
- [0016] 7)称取聚乙烯缩丁醛,加入至第二混合粉末内,继续球磨8-10h,获得胚料;
- [0017] 8)将胚料在150MPa下干压成型,在室温下干燥后,获得素坯;
- [0018] 9)经素坯放入电阻炉中,在压力为6-10MPa的氮气氛围下烧结,获得高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,烧结方法为:先以3°C/min升温至1400°C,保温1h,然后以1°C/min升温至1550-1620°C,保温2h。
- [0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明制备的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,其抗弯强度为402-425MPa,且在1000°C保温30min空冷条件下热震次数为114-138次,与现有的氧化铝陶瓷材料相比,抗弯强度有所提高,而抗震性能更是得到极大的提升,有利于氧化铝陶瓷在高温领域的适用范围。本发明制备的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷用于生产盛烧器皿,有利于提高盛烧器皿的使用寿命,从而降低了使用成本。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细地说明。

[0021] 实施例1

[0022] 一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉90份、莫来石8份、氮化硼6份、氧化锆5份、氧化钽2份、聚乙烯缩丁醛3份。

[0023] 本实施例中所述高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法,步骤如下:

[0024] 1)称取氧化铝粉和氮化硼,干法球磨6h,获得第一混合粉末;

[0025] 2)将第一混合粉末在1150°C下进行混合煅烧,煅烧时间为1h,煅烧完毕后冷却至室温,获得煅烧产物;

[0026] 3)将煅烧产物热等静压处理,温度为1000°C,压力为150MPa,获得热等静压产物;

[0027] 4)将热等静压产物在氮气氛围下进行烧结,烧结温度为1500°C,氮气气压为0.5MPa,获得第一烧结产物;

[0028] 5)将第一烧结产物粉碎,获得第一烧结粉末;

[0029] 6)称取莫来石、氮化硼、氧化锆和氧化钽,并与第一烧结粉末合并,干法球磨12h,获得第二混合粉末;

[0030] 7)称取聚乙烯缩丁醛,加入至第二混合粉末内,继续球磨8h,获得胚料;

[0031] 8)将胚料在150MPa下干压成型,在室温下干燥后,获得素坯;

[0032] 9)经素坯放入电阻炉中,在压力为6MPa的氮气氛围下烧结,获得高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,烧结方法为:先以3°C/min升温至1400°C,保温1h,然后以1°C/min升温至1550°C,保温2h。

[0033] 实施例2

[0034] 一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉95份、莫来石12份、氮化硼12份、氧化锆9份、氧化钽6份、聚乙烯缩丁醛5份。

[0035] 本实施例中所述高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法,步骤如下:

[0036] 1)称取氧化铝粉和氮化硼,干法球磨8h,获得第一混合粉末;

[0037] 2)将第一混合粉末在1180℃下进行混合煅烧,煅烧时间为2h,煅烧完毕后冷却至室温,获得煅烧产物;

[0038] 3)将煅烧产物热等静压处理,温度为1050℃,压力为200MPa,获得热等静压产物;

[0039] 4)将热等静压产物在氮气氛围下进行烧结,烧结温度为1530℃,氮气气压为2MPa,获得第一烧结产物;

[0040] 5)将第一烧结产物粉碎,获得第一烧结粉末;

[0041] 6)称取莫来石、氮化硼、氧化锆和氧化钽,并与第一烧结粉末合并,干法球磨15h,获得第二混合粉末;

[0042] 7)称取聚乙烯缩丁醛,加入至第二混合粉末内,继续球磨10h,获得胚料;

[0043] 8)将胚料在150MPa下干压成型,在室温下干燥后,获得素坯;

[0044] 9)经素坯放入电阻炉中,在压力为10MPa的氮气氛围下烧结,获得高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,烧结方法为:先以3℃/min升温至1400℃,保温1h,然后以1℃/min升温至1620℃,保温2h。

[0045] 实施例3

[0046] 一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉93份、莫来石10份、氮化硼9份、氧化锆7份、氧化钽4份、聚乙烯缩丁醛4份。

[0047] 本实施例中所述高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法,步骤如下:

[0048] 1)称取氧化铝粉和氮化硼,干法球磨7h,获得第一混合粉末;

[0049] 2)将第一混合粉末在1160℃下进行混合煅烧,煅烧时间为1.5h,煅烧完毕后冷却至室温,获得煅烧产物;

[0050] 3)将煅烧产物热等静压处理,温度为1025℃,压力为180MPa,获得热等静压产物;

[0051] 4)将热等静压产物在氮气氛围下进行烧结,烧结温度为1520℃,氮气气压为1MPa,获得第一烧结产物;

[0052] 5)将第一烧结产物粉碎,获得第一烧结粉末;

[0053] 6)称取莫来石、氮化硼、氧化锆和氧化钽,并与第一烧结粉末合并,干法球磨13h,获得第二混合粉末;

[0054] 7)称取聚乙烯缩丁醛,加入至第二混合粉末内,继续球磨9h,获得胚料;

[0055] 8)将胚料在150MPa下干压成型,在室温下干燥后,获得素坯;

[0056] 9)经素坯放入电阻炉中,在压力为10MPa的氮气氛围下烧结,获得高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,烧结方法为:先以3℃/min升温至1400℃,保温1h,然后以1℃/min升温至1590℃,保温2h。

[0057] 实施例4

[0058] 一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉91份、莫来石11份、氮化硼8份、氧化锆9份、氧化钽4份、聚乙烯缩丁醛5份。

[0059] 本实施例中所述高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法,步骤如下:

[0060] 1)称取氧化铝粉和氮化硼,干法球磨8h,获得第一混合粉末;

[0061] 2)将第一混合粉末在1170℃下进行混合煅烧,煅烧时间为2h,煅烧完毕后冷却至室温,获得煅烧产物;

[0062] 3)将煅烧产物热等静压处理,温度为1010℃,压力为160MPa,获得热等静压产物;

[0063] 4)将热等静压产物在氮气氛围下进行烧结,烧结温度为1530℃,氮气气压为2MPa,获得第一烧结产物;

[0064] 5)将第一烧结产物粉碎,获得第一烧结粉末;

[0065] 6)称取莫来石、氮化硼、氧化锆和氧化钽,并与第一烧结粉末合并,干法球磨14h,获得第二混合粉末;

[0066] 7)称取聚乙烯缩丁醛,加入至第二混合粉末内,继续球磨10h,获得胚料;

[0067] 8)将胚料在150MPa下干压成型,在室温下干燥后,获得素坯;

[0068] 9)经素坯放入电阻炉中,在压力为9MPa的氮气氛围下烧结,获得高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,烧结方法为:先以3℃/min升温至1400℃,保温1h,然后以1℃/min升温至1560℃,保温2h。

[0069] 实施例5

[0070] 一种高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,由以下按照重量份的原料组成:氧化铝粉95份、莫来石10份、氮化硼10份、氧化锆5份、氧化钽6份、聚乙烯缩丁醛3份。

[0071] 本实施例中所述高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷的制备方法,步骤如下:

[0072] 1)称取氧化铝粉和氮化硼,干法球磨8h,获得第一混合粉末;

[0073] 2)将第一混合粉末在1150℃下进行混合煅烧,煅烧时间为1.5h,煅烧完毕后冷却至室温,获得煅烧产物;

[0074] 3)将煅烧产物热等静压处理,温度为1020℃,压力为160MPa,获得热等静压产物;

[0075] 4)将热等静压产物在氮气氛围下进行烧结,烧结温度为1530℃,氮气气压为0.8MPa,获得第一烧结产物;

[0076] 5)将第一烧结产物粉碎,获得第一烧结粉末;

[0077] 6)称取莫来石、氮化硼、氧化锆和氧化钽,并与第一烧结粉末合并,干法球磨15h,获得第二混合粉末;

[0078] 7)称取聚乙烯缩丁醛,加入至第二混合粉末内,继续球磨10h,获得胚料;

[0079] 8)将胚料在150MPa下干压成型,在室温下干燥后,获得素坯;

[0080] 9)经素坯放入电阻炉中,在压力为7MPa的氮气氛围下烧结,获得高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,烧结方法为:先以3℃/min升温至1400℃,保温1h,然后以1℃/min升温至1620℃,保温2h。

[0081] 对实施例1-5所制备的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷进行性能测试,测试结果如表1所示。

[0082] 表1高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷性能测试表

[0083]

	抗弯强度 (MPa)	1000℃保温 30min 空冷条件下热震次数 (次)
实施例 1	402	114
实施例 2	413	123
实施例 3	425	138
实施例 4	420	125
实施例 5	409	119

[0084] 本发明制备的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷,其抗弯强度为402-425MPa,且在1000℃保温30min空冷条件下热震次数为114-138次,与现有的氧化铝陶瓷材料相比,抗弯强度有所提高,而抗震性能更是得到极大的提升,有利于氧化铝陶瓷在高温领域的适用范围。本发明制备的高强度且抗热震性能好的氧化铝陶瓷用于生产盛烧器皿,有利于提高盛烧器皿的使用寿命,从而降低了使用成本。

[0085] 上面对本发明的较佳实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。