

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103224398 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201310150530. X

(22) 申请日 2013. 04. 26

(71) 申请人 湖南凯新陶瓷科技有限公司

地址 410205 湖南省长沙市长沙高新区
麓松路与麓泉路交汇处延农综合大楼
1楼 102号

(72) 发明人 曾小锋 徐助要 李勇全

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所

43114

代理人 邓建辉

(51) Int. Cl.

C04B 35/64 (2006. 01)

C04B 35/58 (2006. 01)

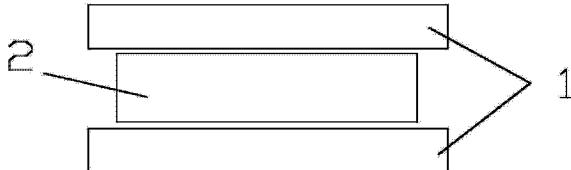
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种微波烧结氮化物陶瓷材料的方法

(57) 摘要

本发明介绍了一种微波烧结氮化物陶瓷材料的方法，将氮化物陶瓷坯料放置在石墨板之间，在保护气氛下在微波烧结装置中进行微波烧结，微波的频率取值范围为 2. 45GHz，微波烧结的温度为 500℃～3000℃，保温时间为 0 小时～50 小时，所述的保护气氛为氮气或氩气或氮气加氢气的混合气体，压力为常压。本发明与传统的通过对流、传导或辐射加热的方式不同，它是利用微波具有的特殊波段与材料的基本结构耦合产生热量，材料的介质损耗使其以材料整体加热的方式加热，具有烧结温度低，保温时间短，能耗低等优势，烧成材料具有较佳性能，经济效益可观。



1. 一种微波烧结氮化物陶瓷材料的方法,其特征是:将氮化物陶瓷坯料放置在石墨板之间,在保护气氛下在微波烧结装置中进行微波烧结,微波的频率取值范围为 2. 45GHz,微波烧结的温度为 500℃~3000℃,保温时间为 0 小时~50 小时,所述的保护气氛为氮气或氩气或氮气加氢气的混合气体,压力为常压。

2. 根据权利要求 1 所述的微波烧结氮化物陶瓷材料的方法,其特征是:所述的微波烧结装置为间歇式工业微波炉或连续式工业微波炉。

一种微波烧结氮化物陶瓷材料的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无机非金属氮化物陶瓷材料的制备方法,特别是涉及一种微波烧结氮化物陶瓷材料的方法。

背景技术

[0002] 氮化物陶瓷材料是一类用途非常广泛的新型陶瓷材料,它包括氮化铝陶瓷、氮化硅陶瓷、氮化硼陶瓷等,其复合材料更是数不胜数,正因为其在材料领域的重要地位,所以日益受到材料研究者及应用者的广泛重视。

[0003] 但由于氮化物陶瓷材料大都是固相烧结,虽然可以利用添加剂的形式进行液相烧结,但其烧结温度仍然较高,保温时间仍需较长的时间,难以烧结,能耗高,生产效率极低,例如氮化铝陶瓷材料的烧结,添加5%的 Y_2O_3 烧结助剂,传统烧结方法需要1900℃的烧结温度,保温24小时才能得出性能较好的氮化铝陶瓷材料成品,所以给氮化铝陶瓷材料的生产和应用带来了极大的困难。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种升温速度快、烧结温度低、保温时间短,在常压下烧结氮化物陶瓷材料的微波烧结氮化物陶瓷材料的方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供的微波烧结氮化物陶瓷材料的方法,将氮化物陶瓷坯料放置在石墨板之间,在保护气氛下在微波烧结装置中进行微波烧结,微波的频率取值范围为300MHz ~ 300GHz,微波烧结的温度为500℃ ~ 3000℃,保温时间为0小时~50小时,所述的保护气氛为氮气或氩气或氮气加氢气的混合气体,压力为常压。

[0006] 所述的微波烧结装置为间歇式工业微波炉或连续式工业微波炉。

[0007] 采用上述技术方案的微波烧结氮化物陶瓷材料的方法,其工作原理是:利用微波能转化为分子的动能和热能,以一种“体加热的方式”整体均匀加热至一定的温度,通以保护气氛,保温一定时间,实现烧结。

[0008] 本发明的有益效果是,微波烧结是利用微波加热对材料进行烧结,它同传统的加热方式不同,传统的加热是依靠发热将热能通过对流、传导或辐射方法传递至被加热物质而达到某一温度,热量从外向内传递,烧结时间长,能耗高;而微波烧结是利用微波具有的特殊波段与材料的基本结构耦合而产生热量,材料的介质损耗使其材料整体加热的一种加热方式,因而具有烧结温度低,保温时间短,改善烧结条件,能耗低等一系列优势。故微波加热的效率高,比传统方法省电30~70%,大大降低了生产成本,而且工业微波炉结构简单,自动化运行,易于维护。

[0009] 综上所述,本发明是一种加快反应烧结进程,在较低的温度、较短的时间内,在常压下烧结氮化物陶瓷材料的微波烧结氮化物陶瓷材料的方法,具有升温速度快,烧结温度低,保温时间短,性能较好,节约能源,生产效率高的特点,适合大规模生产。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明的氮化物陶瓷坯料放置示意图。

具体实施方式

[0011] 参见图 1, 将氮化物陶瓷坯料 2 放置在二块石墨板 1 之间, 在保护气氛下在微波烧结装置中进行微波烧结, 微波的频率取值范围为 300MHz ~ 300GHz, 微波烧结的温度为 500℃ ~ 3000℃, 保温时间为 0 小时 ~ 50 小时, 所述的保护气氛为氮气或氩气或氮气加氢气的混合气体, 压力为常压, 微波烧结装置为间歇式工业微波炉或连续式工业微波炉。

[0012] 下面结合实施例对本发明作进一步说明。

[0013] 实施例 1 :

[0014] 将日本德山 H 级氮化铝粉末与质量百分比为 5% 的高纯 Y_2O_3 粉末混合后压成尺寸为 $\Phi 50 \times 10\text{mm}$ 的坯料, 如图 1 所示放置于匣钵内。将匣钵置于间歇式工业微波炉的烧结腔体内进行微波烧结, 微波频率为 2.45GHz。通入高纯氮气保护, 压力为常压, 烧结温度为 1720℃, 保温 2 小时, 所得烧结体冷却后即为成品氮化铝陶瓷材料。经测定, 制得氮化铝陶瓷材料的热导率为 154W/m·k, 密度为 3.20g/cm³, 做 XRD 分析相结构为 AlN 、 YA1O_3 。

[0015] 实施例 2 :

[0016] 将质量百分比为 58% 的氮化硅与适量的 TiC 、 ZrN 、 AlN 等混合后制成 $\Phi 10\text{mm}$ 的小球, 如图 1 所示放置于匣钵内。将匣钵置于连续式工业微波炉的烧结腔体内进行微波烧结, 微波频率为 2.45GHz。通入高纯氮气保护, 压力为常压, 烧结温度为 1700℃, 保温 2 小时, 所得烧结体冷却后即为成品氮化硅复合陶瓷材料。经测定, 制得氮化硅复合陶瓷材料成品密度为 3.71g/cm³, 硬度 1520HV。

[0017] 实施例 3 :

[0018] 将日本德山 H 级氮化铝粉末与质量百分比为 4% 的高纯 Y_2O_3 粉末混合后压成尺寸为 $50\text{mm} \times 50\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的坯料, 如图 1 所示放置于匣钵内。将匣钵置于间歇式工业微波炉的烧结腔体内进行微波烧结, 微波频率为 2.45GHz。通入氮气加氢气的混合气体保护, 压力为常压, 烧结温度为 1650℃, 保温 10 小时, 所得烧结体冷却后即为成品氮化铝陶瓷材料。经测定, 制得氮化铝陶瓷材料的热导率为 148W/m·k, 密度为 3.19g/cm³, 做 XRD 分析相结构为 AlN 、 YA1O_3 。

[0019] 实施例 4 :

[0020] 将质量百分比为 90% 的氮化硅与适量的 Al_2O_3 、 Y_2O_3 、 AlN 等混合后制成 $\Phi 10\text{mm}$ 小球, 如图 1 所示放置于匣钵内。将匣钵置于连续式工业微波炉的烧结腔体内进行微波烧结, 微波频率为 2.45GHz。通入高纯氮气保护, 压力为常压, 烧结温度为 1600℃, 保温 1h, 所得烧结体冷却后即为成品氮化硅复合陶瓷材料。经测定, 制得氮化硅复合陶瓷材料成品密度为 3.18g/cm³, 抗弯强度 713MPa。

[0021] 实施例 5 :

[0022] 将粒度为 1 μm 的氮化硼粉末压制成尺寸为 $\Phi 100 \times 10\text{mm}$ 的坯料, 如图 1 所示放置于匣钵内。将匣钵置于间歇式工业微波炉的烧结腔体内进行微波烧结, 微波频率为 2.45GHz。通入氩气保护, 压力为常压, 烧结温度为 2000℃, 保温 2 小时, 所得烧结体冷却后即为成品氮化硼陶瓷材料。经测定, 制得氮化硼陶瓷材料的密度为 2.20g/cm³。

[0023] 实施例 6：

[0024] 将质量百分比为 80% 的氮化硅与适量的 SiC 等混合后制成 $\Phi 400 \times 200\text{mm}$ 的坩埚，如图 1 所示放置于匣钵内。将匣钵置于连续式工业微波炉的烧结腔体内进行微波烧结，微波频率为 2.45GHz。通入高纯氮气，压力为常压，烧结温度为 1500℃，保温 2 小时，所得烧结体冷却后即为成品氮化硅复合陶瓷材料。经测定，制得氮化硅复合陶瓷材料成品密度为 3.11g/cm³，抗弯强度 312MPa。

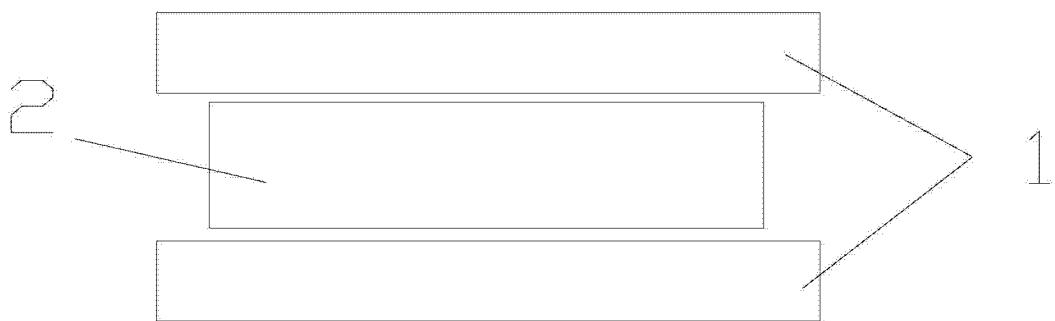


图 1