



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106431435 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201610839111.0

(22)申请日 2016.09.22

(71)申请人 郑州大学

地址 450001 河南省郑州市高新技术产业
开发区科学大道100号

(72)发明人 赵飞 叶国田 葛铁柱 刘新红
陈留刚 任桢

(74)专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司
41110

代理人 郭中民 许延丽

(51)Int.Cl.

C04B 35/66(2006.01)

C04B 35/043(2006.01)

C04B 38/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种多孔方镁石-镁橄榄石复相材料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种多孔方镁石-镁橄榄石复相材料及其制备方法。包括如下步骤:将48~85wt%的氧化镁质原料和15~52wt%二氧化硅质原料混合均匀制得混合原料,再外加上述原料质量百分比之和3~12wt%的添加剂,搅拌均匀得到混合泥料,将泥料倒入模具中在80~130MPa下机压成型得到坯体,将坯体在100~180℃下烘烤3~10小时后,放入高温炉中在1500~1750℃条件下煅烧1~16小时,即得到多孔方镁石-镁橄榄石复相材料。本发明采用烧结原位成孔技术,生产过程无污染,所得到的制品具有荷重软化温度点高、体积稳定、气孔结构为交错结构、隔热效果好,能够在1500~1700℃高温条件下长期使用的特点。

1. 一种多孔方镁石-镁橄榄石复相材料,其特征在于:所述方镁石-镁橄榄石复相材料包括下述重量百分比的原料:48~85wt%的氧化镁质原料、15~52wt%的二氧化硅质原料,以及上述原料质量百分比之和3~12wt%的添加剂。

2. 根据权利要求1所述的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料,其特征在于:所述的氧化镁质原料取自轻烧氧化镁、电熔镁砂、烧结镁砂、海水镁砂或卤水镁砂中的一种或几种的组合,原料中MgO的重量百分含量 $\geq 90.0\text{wt}\%$ 。

3. 根据权利要求1所述的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料,其特征在于:所述的二氧化硅质原料取自二氧化硅溶胶、二氧化硅微粉、天然硅石、废硅砖或熔融石英中的一种或几种的组合,原料中SiO₂的重量百分含量 $\geq 93.0\text{wt}\%$ 。

4. 根据权利要求1所述的多孔方镁-镁橄榄石复相材料,其特征在于:所述的添加剂取自淀粉、纸浆废液、聚乙二醇、糊精、酚醛树脂粉或氯化镁中的一种或几种的组合。

5. 一种用于制备权利要求1所述多孔方镁石-镁橄榄石复相材料的方法,其特征在于:所述方法是由下述步骤来实现的:

(1) 将氧化镁质原料和二氧化硅质原料混合均匀制得混合原料,再外加添加剂搅拌均匀得到混合泥料;

(2) 将所得的混合泥料倒入模具中在80~130MPa下机压成型得到坯体;

(3) 将所得的坯体在100~180℃下烘烤3~10小时后,放入高温炉中在1500~1750℃条件下煅烧1~16小时,即得到多孔方镁石-镁橄榄石复相材料。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于:所得的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料制品的常温耐压强度为10~50MPa,体积密度为1.2~2.0g/cm³,显气孔率为25~60%,0.2MPa荷重软化开始温度 $\geq 1500\text{℃}$ 。

一种多孔方镁石-镁橄榄石复相材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于无机非金属材料技术领域,涉及新型多孔陶瓷或多孔耐火材料的制备方法,具体涉及一种多孔方镁石-镁橄榄石复相材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 多孔陶瓷材料因具有隔热、过滤、吸音等优良的性能被广泛的应用于冶金、环保、化工等各个领域。方镁石-镁橄榄石复相材料有较高的使用温度,优良的隔热效果,很好的抗熔融金属的侵蚀作用是一种具有发展前景的多孔陶瓷材料。

[0003] 近年来,制备多孔陶瓷材料的方法主要有燃尽物烧失法、发泡法、碳酸盐原位分解法等。燃尽物烧失法制备多孔陶瓷材料增加了成型难度,同时增加了CO₂的排放,对环境造成危害。发泡法制备多孔陶瓷材料,工艺相对复杂,成品的性能不容易控制,制品的耐压强度低。碳酸盐原位分解法是利用碳酸盐矿物受热分解CO₂气体的方法,在材料内部形成气孔,如:胡莉敏等人以菱镁矿、粉石英、二氧化硅微粉为原料制备方镁石-镁橄榄石多孔材料(胡莉敏,李楠.原位分解制备高强度轻质镁橄榄石材料[J].耐火材料.2005,39(4):283~285),该方法所得到的一种高强度的多孔镁橄榄石材料,但该方法制备过程有大量的气体从材料内部排出,不易控制气体的排放路径,所得到的材料稳定性较差。

发明内容

[0004] 本发明的目的正是针对上述现有技术中所存在的不足之处而提供一种多孔方镁石-镁橄榄石复相材料及其制备方法。

[0005] 本发明采用烧结原位成孔技术,目的是用该方法制备的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料具有耐压强度高、体积密度低、使用温度高的特点。

[0006] 本发明的目的可通过下述技术措施来实现:

本发明的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料包括下述重量百分比的原料:48~85wt%的氧化镁质原料、15~52wt%的二氧化硅质原料,以及上述原料质量百分比之和3~12wt%的添加剂。

[0007] 本发明中所述的氧化镁质原料取自轻烧氧化镁、电熔镁砂、烧结镁砂、海水镁砂或卤水镁砂中的一种或几种的组合,原料中MgO的重量百分含量 $\geq 90.0\text{wt}\%$;所述的二氧化硅质原料取自二氧化硅溶胶、二氧化硅微粉、天然硅石、废硅砖或熔融石英中的一种或几种的组合,原料中SiO₂的重量百分含量 $\geq 93.0\text{wt}\%$;所述的添加剂取自淀粉、纸浆废液、聚乙二醇、糊精、酚醛树脂粉、氯化镁中的一种或几种的组合。

[0008] 本发明的制备方法是由下述步骤来实现的:

(1)将氧化镁质原料和二氧化硅质原料混合均匀制得混合原料,再外加添加剂搅拌均匀得到混合泥料;

(2)将上述混合泥料倒入模具中在80~130MPa下机压成型得到坯体;

(3)将所得坯体在100~180℃下烘烤3~10小时后,放入高温炉中在1500~1750℃条件

下煅烧1~16小时,即得到多孔方镁石-镁橄榄石复相材料。

[0009] 本发明所得的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料制品的常温耐压强度为10~50MPa,体积密度为1.2~2.0g/cm³,显气孔率为25~60%,0.2MPa荷重软化开始温度≥1500℃。

[0010] 本发明的有益效果如下:

本发明利用烧结原位成孔技术,生产过程无污染,无大量的CO₂气体排放。本发明所制备的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料主要物相组成为镁橄榄石和方镁石,所得到的制品具有荷重软化温度点高、体积稳定、气孔结构为交错结构、隔热效果好,能够在1500~1700℃高温条件下长期使用的特点。

附图说明

[0011] 图1 为多孔方镁-镁橄榄石复相材料XRD衍射图谱。

[0012] 图2为多孔方镁-镁橄榄石复相材料显微结构照片。

具体实施方式

[0013] 本发明以下将结合实施例作进一步的描述:

实施例1

按重量百分比将55wt%的氧化镁质原料和45wt%二氧化硅质原料混合均匀制得混合原料,再外加上述原料质量百分比之和4wt%的纸浆废液作为添加剂,搅拌均匀得到混合泥料,将泥料倒入模具中在100MPa下机压成型得到坯体,将坯体在120℃下烘烤6小时后,放入高温炉中在1650~1680℃条件下煅烧3小时,即得到多孔方镁石-镁橄榄石复相材料。

[0014] 本实施例所述的氧化镁质原料为烧结镁砂,原料中MgO的重量百分含量≥95.0wt%,粒径≤0.088mm;所述的二氧化硅质原料为熔融石英,原料中SiO₂质量百分含量≥99.0wt%,粒径:0.01~0.088mm。

[0015] 本实施例所制备的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料的技术指标为:常温耐压强度为18~20MPa,体积密度为1.6~1.8g/cm³,显气孔率为43~50%,0.2MPa荷重软化开始温度为1560~1580℃。

实施例2

按重量百分比将65wt%的氧化镁质原料和35wt%的二氧化硅质原料混合均匀制得混合原料,再外加上述原料质量百分比之和6wt%的糊精作为添加剂,搅拌均匀得到混合泥料,将泥料倒入模具中在110MPa下机压成型得到坯体,将坯体在130℃下烘烤5小时后,放入高温炉中在1600~1650℃条件下煅烧3小时,即得到多孔方镁-镁橄榄石复相材料。

[0017] 本实施例所述的氧化镁质原料为轻烧氧化镁,原料中MgO的重量百分含量≥90.0wt%,粒径≤0.088mm;所述的二氧化硅质原料为废硅砖,原料中SiO₂质量百分含量≥94.0wt%,粒径:0.02~0.12mm。

[0018] 本实施例所制备的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料的技术指标为:常温耐压强度为22~25MPa,体积密度为1.7~1.9g/cm³,显气孔率为35~40%,0.2MPa荷重软化开始温度为1530~1550℃。

实施例3

按重量百分比将60wt%的氧化镁质原料和40wt%的二氧化硅质原料混合均匀制得混合

原料,外加上述原料质量百分比之和4wt%的氯化镁作为添加剂,搅拌均匀得到混合泥料,将泥料倒入模具中在120MPa下机压成型得到坯体,将坯体在120℃下烘烤6小时后,放入高温炉中在1700~1720℃条件下煅烧5小时,即得到多孔方镁-镁橄榄石复相材料。

[0020] 本实施例所述的氧化镁质原料为电熔镁砂,原料中MgO的重量百分含量 \geq 98.0wt%,粒径 \leq 0.088mm;所述的二氧化硅质原料为熔融石英,原料中SiO₂质量百分含量 \geq 99.0wt%,粒径:0.01~0.088mm。

[0021] 本实施例所制备的多孔方镁石-镁橄榄石复相材料的技术指标为:常温耐压强度为20~28MPa,体积密度为1.8~2.0g/cm³,显气孔率为38~42%,0.2MPa荷重软化开始温度为1600~1620℃。

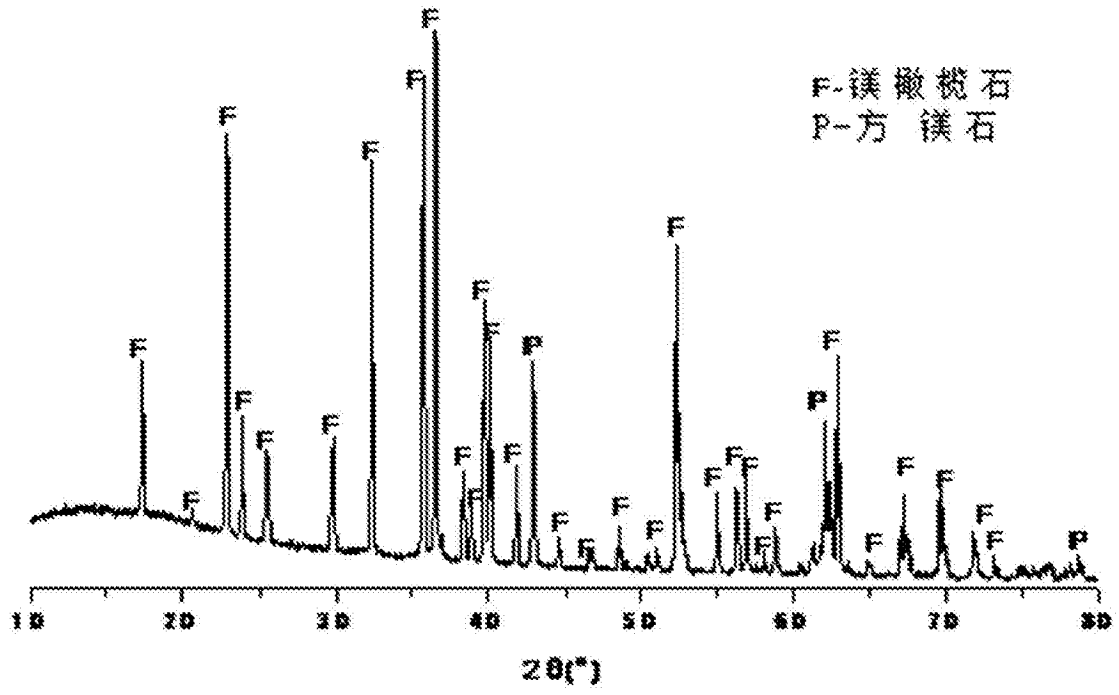


图1

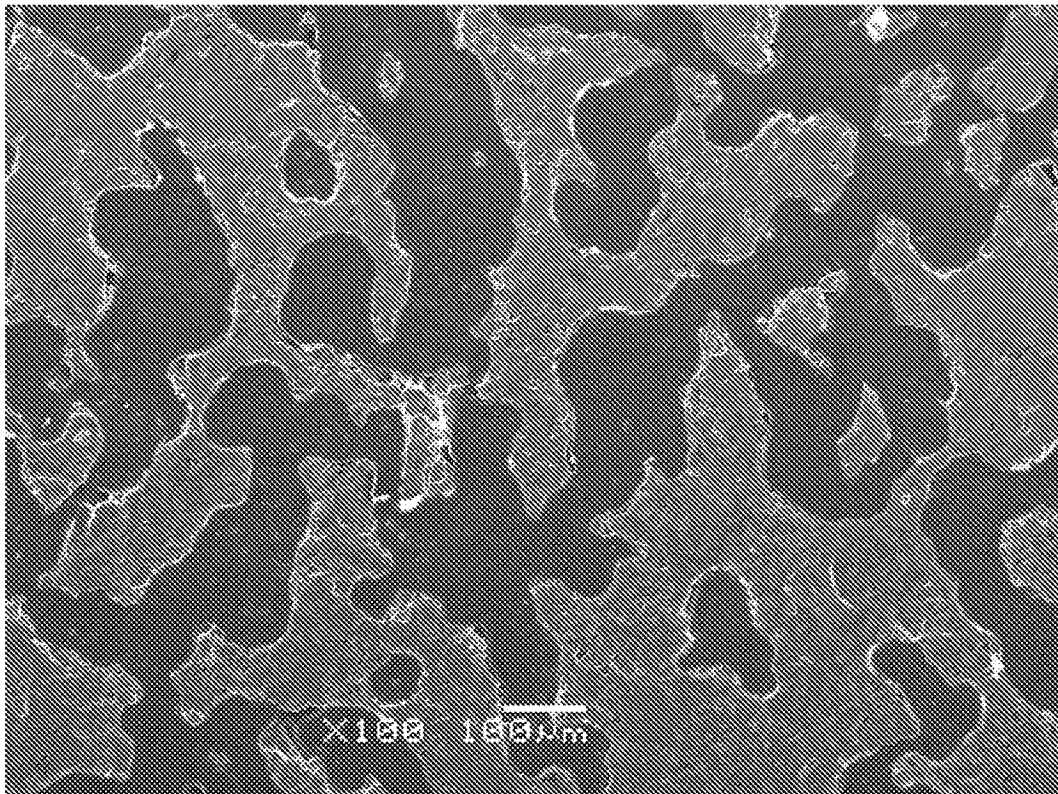


图2