



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106242565 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201610560948.1

C04B 35/622(2006.01)

(22)申请日 2016.07.14

B22D 19/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106242565 A

(56)对比文件

CN 1620490 A,2005.05.25,

CN 1620490 A,2005.05.25,

(43)申请公布日 2016.12.21

CN 102892856 A,2013.01.23,

(73)专利权人 广东省材料与加工研究所

CN 1456532 A,2003.11.19,

地址 510000 广东省广州市天河区长兴路
363号

CN 103667851 A,2014.03.26,

CN 202322873 U,2012.07.11,

(72)发明人 郑开宏 王娟 王秀连 王海艳

审查员 吴紫平

董晓蓉 周楠

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569

代理人 李娜

(51)Int.Cl.

C04B 35/48(2006.01)

C04B 35/10(2006.01)

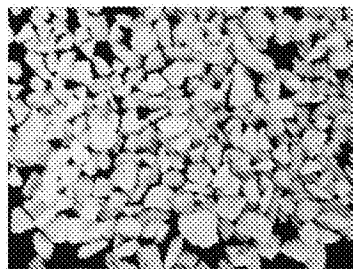
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒及其制备方法和应用

(57)摘要

本发明公开了一种耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒及其制备方法和应用,属于陶瓷复合材料制备技术领域,本发明耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒成分重量百分比组成为:10-90%的稳定 ZrO_2 以及10-90%的 Al_2O_3 ;采用电熔融、水冷制备得表面粗糙、粒度大小0.5-7mm的高耐磨性 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒,生产效率高,性能稳定,并将耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒应用于制备钢铁基复合材料的增强体,能显著增强复合材料耐磨性。



1. 一种耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒,其特征在于其成分重量百分比组成为:10-90%的稳定 ZrO_2 以及10-90%的 Al_2O_3 ;

其中稳定 ZrO_2 包含选自 MgO 、 TiO_2 、 Y_2O_3 中的一种或两种以上任意比例混合的稳定剂,所述稳定剂含量不超过 ZrO_2 重量的5%;

所述 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒为0.5-7mm粒径的表面粗糙的复相陶瓷颗粒;

其制备方法包括以下步骤:

(1)、根据 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒成分要求将稳定 ZrO_2 和 Al_2O_3 粉末放入电炉中熔融,所述稳定 ZrO_2 和 Al_2O_3 粉末用量重量百分比分别为稳定 ZrO_2 10-90%以及 Al_2O_3 10-90%;

(2)、将熔融 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体倒入带斜坡的流槽中,同时通水冷却制成陶瓷颗粒,过筛,获得0.5-7mm的表面粗糙的复相陶瓷颗粒;

(3)、将步骤(2)制得的复相陶瓷颗粒进行热处理及空冷的步骤;所述热处理及空冷包括以下步骤:

将0.5-7mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热升温至1200-1300℃,保温1-2小时,冷却到500-600℃出炉空冷;将0.5-7mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热升温的升温速度 $<60^\circ C/h$,保温后冷却速度 $<100^\circ C/h$ 。

2. 一种制备如权利要求1所述的耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒的方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 根据 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒成分要求将稳定 ZrO_2 和 Al_2O_3 粉末放入电炉中熔融,所述稳定 ZrO_2 和 Al_2O_3 粉末用量重量百分比分别为稳定 ZrO_2 10-90%以及 Al_2O_3 10-90%;

(2)、将熔融 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体倒入带斜坡的流槽中,同时通水冷却制成陶瓷颗粒,过筛,获得0.5-7mm的表面粗糙的复相陶瓷颗粒

(3)、将步骤(2)制得的复相陶瓷颗粒进行热处理及空冷的步骤;所述热处理及空冷包括以下步骤:

将0.5-7mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热升温至1200-1300℃,保温1-2小时,冷却到500-600℃出炉空冷;将0.5-7mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热升温的升温速度 $<60^\circ C/h$,保温后冷却速度 $<100^\circ C/h$ 。

3. 根据权利要求2所述的耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒的方法,其特征在于:所述步骤(1)中熔融温度2000-2100℃。

4. 根据权利要求2所述的耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒的方法,其特征在于:所述步骤(2)中通水冷却制成陶瓷颗粒过程中用水量重量百分比不少于 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体的10倍。

5. 根据权利要求1所述耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒在制备 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒增强体增强高铬铸铁基抗磨复合材料的应用,采用重力浇铸的方法与高铬铸铁复合, $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒与高铬铸铁体积比小于1:1。

6. 根据权利要求1所述耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒在制备 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒增强体增强合金钢基抗磨复合材料的应用,采用重力浇铸的方法与合金钢复合, $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒与合金钢体积比小于1:1。

7. 根据权利要求1所述耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒在制备 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒增强体增强球墨铸铁基抗磨复合材料的应用,采用重力浇铸的方法与球墨铸铁复合, $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒与球墨铸铁体积比小于1:1。

一种耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及陶瓷复合材料制备技术领域,特别是涉及一种耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷由于具有高的强韧性、一定的硬度、耐磨性、热膨胀系数可调,可用作高铬铸铁、合金钢、球墨铸铁增强体,对于大块状表面光滑的陶瓷,由于传统增强相与金属基体的结合性差等原因,在复合材料制备及应用过程中陶瓷出现裂纹及剥落影响复合材料的使用性能。因此制备表面粗糙、一定粒度大小、具有高抗磨性的陶瓷颗粒并应用于钢铁基复合材料增强体意义重大。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对上述存在问题和不足,提供一种表面粗糙、高抗磨性用于制备钢铁基复合材料增强体的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒及其制备方法和应用。

[0004] 为达上述目的,本发明提供一种耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒,其成分重量百分比组成为:10-90%的稳定 ZrO_2 以及10-90%的 Al_2O_3 ;

[0005] 其中稳定 ZrO_2 包含选自 MgO_2 、 TiO_2 、 Y_2O_3 中的一种或两种以上任意比例混合的稳定剂,所述稳定剂含量不超过 ZrO_2 重量的5%;

[0006] 所述 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒为0.5-7mm粒径的表面粗糙的复相陶瓷颗粒。

[0007] 本发明还提供一种制备所述的耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒的方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 根据 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒成分要求将稳定 ZrO_2 和 Al_2O_3 粉末放入电炉中熔融,所述稳定 ZrO_2 和 Al_2O_3 粉末用量重量百分比分别为稳定 ZrO_2 10-90%以及 Al_2O_3 10-90%;

[0009] (2)、将熔融 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体倒入带斜坡的流槽中,同时通水冷却制成陶瓷颗粒,过筛,获得0.5-7mm的表面粗糙的复相陶瓷颗粒。

[0010] 进一步的,作为优选还包括将步骤(2)制得的复相陶瓷颗粒进行热处理及空冷的步骤。

[0011] 进一步的,作为优选热处理及空冷包括以下步骤:

[0012] 将0.5-7mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热升温至1200-1300℃,保温1-2 小时,冷却到500-600℃出炉空冷。

[0013] 进一步的,作为优选将0.5-7mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热升温的升温速度 $<60^\circ C/h$,保温后冷却速度 $<100^\circ C/h$ 。

[0014] 进一步的,作为优选所述步骤(1)中熔融温度2000-2100℃。

[0015] 进一步的,作为优选所述步骤(2)中通水冷却制成陶瓷颗粒过程中用水量重量百分比不少于 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体的10倍。

[0016] 本发明还提供所述耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒在制备 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒

增强体增强高铬铸铁基抗磨复合材料的应用,作为优选采用重力浇铸的方法与高铬铸铁复合, $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒与高铬铸铁体积比小于1:1。

[0017] 本发明还提供所述耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒在制备 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒增强体增强合金钢基抗磨复合材料的应用,作为优选采用重力浇铸的方法与合金钢复合, $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒与合金钢体积比小于1:1。

[0018] 本发明还提供所述耐磨 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒在制备 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒增强体增强球墨铸铁基抗磨复合材料的应用,作为优选采用重力浇铸的方法与球墨铸铁复合, $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒与球墨铸铁体积比小于1:1。

[0019] 本发明与现有技术不同之处在于本发明取得了如下技术效果:

[0020] 本发明采用电熔融、水冷制备表面粗糙、一定粒度大小 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒,生产效率高,性能稳定; $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒经热处理并控制冷却速度便于 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒获得更多的四方相,提高 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒韧性。因此通过电熔融、水冷、热处理及控制冷却速度即可得到表面粗糙、一定粒度大小、具有高抗磨性的陶瓷颗粒并应用于钢铁基复合材料增强体的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒。

[0021] 综上所述,采用本发明制备的陶瓷颗粒具有如下优点:

[0022] 1、复相陶瓷颗粒断裂韧性 $\geq 6J/cm^2$,硬度 $>HV1300$;

[0023] 2、作为增强材料与高铬铸铁、合金钢、球墨铸铁复合结合良好,其复合材料耐磨性是其对应基体的3-6倍。

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例1制备的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒;

[0026] 图2为本发明实施例1制备的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒X衍射图;

[0027] 图3为为本发明实施例1制备 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒增强钢铁基复合材料显微照片。

具体实施方式

[0028] 以下结合实施例,对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0029] 实施例1

[0030] 按 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷重量百分比75%稳定 ZrO_2 (稳定 ZrO_2 中含其质量百分比4%的 MgO_2)和25% Al_2O_3 成分要求,将原料放入电炉中熔融,熔融温度 $2010^\circ C$;将熔融的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体倒入带斜坡的流槽中,同时通水冷却制成陶瓷颗粒,通水冷却制成陶瓷颗粒过程中用水量重量百分比为 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体的11倍,过筛,获得1mm的表面粗糙的复相陶瓷颗粒;将1mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热,升温速度 $50^\circ C/h$,升温至 $1210^\circ C$,保温1.5小时,冷却速度 $80^\circ C/h$,冷却到 $530^\circ C$ 出炉空冷,断裂韧性 $8.7J/cm^2$,硬度 $HV1310$ 。图1为本实施例1制备的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒;图2为本实施例1制备的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒X衍射图;

[0031] 将制得的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒通过重力浇铸的方法与高铬铸铁(陶瓷颗粒与高铬铸铁体积比为1:1)复合制得高铬铸铁基结合良好的抗磨复合材料如图3所示的显微照

片,其复合材料抗磨性是高铬铸铁基体的5倍。

[0032] 实施例2

[0033] 按 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷重量百分比45%稳定 ZrO_2 (稳定 ZrO_2 中含其质量百分比4.5%的 TiO_2)和55% Al_2O_3 成分要求,将原料放入电炉中熔融,熔融温度 $2030^{\circ}C$;将熔融的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体倒入带斜坡的流槽中,同时通水冷却制成陶瓷颗粒,通水冷却制成陶瓷颗粒过程中用水量重量百分比为 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体的12倍,过筛,获得3mm的表面粗糙的复相陶瓷颗粒;将3mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热,升温速度 $54^{\circ}C/h$,升温至 $1230^{\circ}C$,保温1.5小时,冷却速度 $85^{\circ}C/h$,冷却到 $550^{\circ}C$ 出炉空冷,断裂韧性 $7.1J/cm^2$,硬度HV1380。将制得的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒通过重力浇铸的方法与高锰钢(陶瓷颗粒与高锰钢体积比为1:1)复合制得高锰钢基结合良好的抗磨复合材料,其复合材料抗磨性是高锰钢基体的4倍。

[0034] 实施例3

[0035] 按 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷重量百分比15%稳定 ZrO_2 (稳定 ZrO_2 中含其质量百分比 Y_2O_3)和85% Al_2O_3 成分要求,将原料放入电炉中熔融,熔融温度 $2050^{\circ}C$;将熔融 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体倒入带斜坡的流槽中,同时通水冷却制成陶瓷颗粒,通水冷却制成陶瓷颗粒过程中用水量重量百分比为 $ZrO_2-Al_2O_3$ 熔体的13倍,过筛,获得5mm的表面粗糙的复相陶瓷颗粒;将5mm的复相陶瓷颗粒放入电炉中加热,升温速度 $58^{\circ}C/h$,升温至 $1250^{\circ}C$,保温1.5小时,冷却速度 $90^{\circ}C/h$,冷却到 $570^{\circ}C$ 出炉空冷,断裂韧性 $6.2J/cm^2$,硬度HV1470。将制得的 $ZrO_2-Al_2O_3$ 复相陶瓷颗粒通过重力浇铸的方法与球墨铸铁(陶瓷颗粒与球墨铸铁体积比为1:2)复合制得球墨铸铁基结合良好的抗磨复合材料,其复合材料抗磨性是球墨铸铁基体的4.5倍。

[0036] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

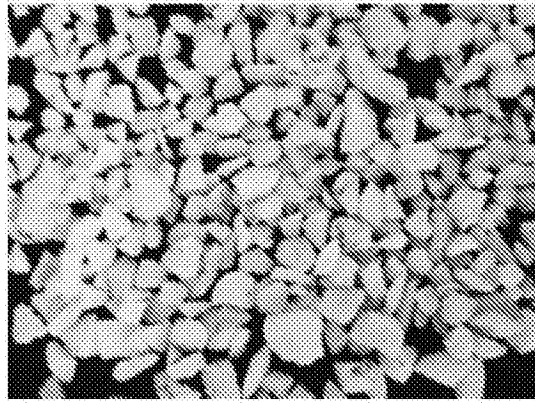


图1

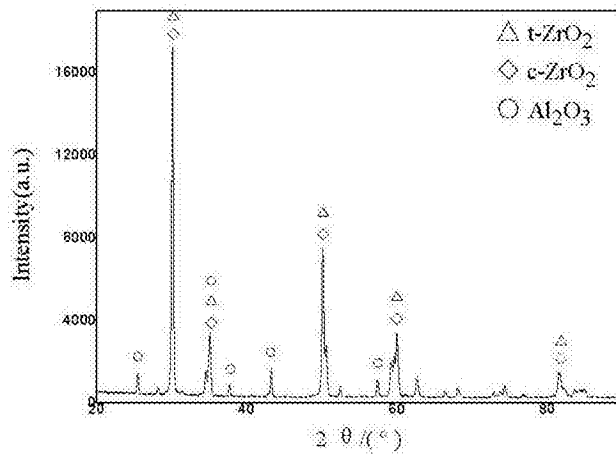


图2

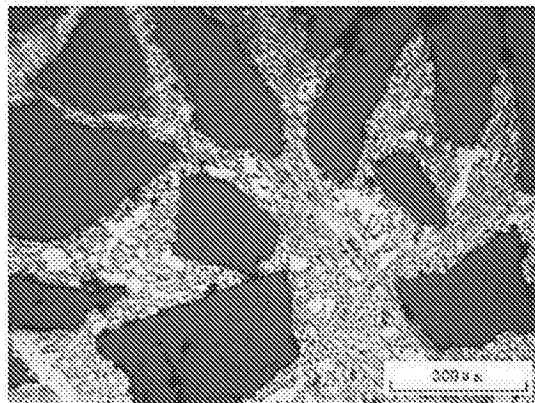


图3