



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102260084 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 30

(21) 申请号 201010181295. 9

(22) 申请日 2010. 05. 25

(71) 申请人 长兴亿维冶金炉料有限公司

地址 313100 浙江省长兴县水口乡徽州庄村

(72) 发明人 谢朝晖 张秀丽

(74) 专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务

所(普通合伙) 33217

代理人 胡根良

(51) Int. Cl.

C04B 35/66 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种刚玉耐火浇注料

(57) 摘要

本发明公开了一种刚玉耐火浇注料,使用的原料包括主料和外加的有机分散剂,主料由刚玉颗粒和细粉、纳米氧化锌、氧化铝微粉、结合剂组成,主料中各种原料的重量百分比为:刚玉颗粒和细粉 80 ~ 95wt%,氧化铝微粉 3 ~ 15wt%,结合剂 1 ~ 5wt%,纳米氧化锌 0.2 ~ 5wt%,所述外加有机分散剂为主料重量的 0.05 ~ 0.3wt%。本发明利用纳米氧化锌粉体粒度细小、高温下活性高、价格适中等特点,来改善刚玉浇注料的组织结构,提高中温强度,制备出一种综合性能优良、价格适中的刚玉浇注料。

1. 一种刚玉耐火浇注料,其特征在于:包括主料和外加的有机分散剂,主料由刚玉颗粒和细粉、纳米氧化锌、氧化铝微粉、结合剂组成,主料中各种原料的重量百分比为:

刚玉颗粒和细粉 80 ~ 95wt%

氧化铝微粉 3 ~ 15wt%

结合剂 1 ~ 5wt%

纳米氧化锌 0.2 ~ 5wt%,

所述外加有机分散剂为主料重量的 0.05 ~ 0.3wt%。

2. 据权利要求 1 所述的刚玉耐火浇注料,其特征在于:所述刚玉为电熔白刚玉或烧结板状刚玉。刚玉颗粒与细粉之间的质量比例为:颗粒:(65%~75%)/(35%~25%)。

3. 据权利要求 1 所述的刚玉耐火浇注料,其特征在于:所述纳米氧化锌为粒度小于 100nm 的粉体,其化学成分要求为 $ZnO \geq 97\%$ 。

4. 据权利要求 1 所述的刚玉耐火浇注料,其特征在于:所述结合剂为水合氧化铝,常温下能够水化产生结合强度。

5. 据权利要求 1 所述的刚玉耐火浇注料,其特征在于:所述氧化铝微粉其粒度要求为 $\leq 5 \mu m$,化学成分要求为 $Al_2O_3 \geq 98\%$ 。

6. 据权利要求 1 所述的刚玉耐火浇注料,其特征在于:所述有机分散剂是聚乙二醇类分散剂。

一种刚玉耐火浇注料

技术领域

[0001] 本发明属于耐火材料领域,具体涉及刚玉耐火浇注料。

背景技术

[0002] 刚玉耐火浇注料以其优异的高温性能在冶金、石化、建材等行业中得到广泛的应用。但传统的低水泥或超低水泥结合的刚玉浇注料由于铝酸钙水泥和 SiO₂ 微粉的使用,使材料中出现液相的温度降低,严重影响了材料的高温性能。而无水泥结合的刚玉浇注料由于在中温阶段(800 ~ 1100℃)结合剂中水化物的分解,又尚无新的结合相产生,材料的中温强度很低,无法满足现场使用的要求。因此人们在刚玉浇注料中引入纳米材料以改善中温性能,如中国国家知识产权局在 2008 年 1 月 30 日公开的名称为“含纳米碳酸钙的高纯刚玉质浇注料及其制备方法”的发明,公开号为 CN101113100,其将纳米碳酸钙引入到刚玉浇注料中,利用碳酸钙分解产生分布均匀的纳米级 CaO 与氧化铝原位反应生成铝酸钙矿物,从而改善材料的组织结构,使刚玉浇注料中温强度得到极大的提高。又如中国国家知识产权局在 2009 年 8 月 19 日公开的公开号为 CN101508587A,名称为“含纳米碳酸镁的刚玉-尖晶石质浇注料”的发明,其纳米材料则是使用纳米碳酸镁,与上述专利具有相同的工作原理,利用碳酸镁高温分解产生分布均匀的纳米 MgO 与浇注料中 Al₂O₃ 发生原位反应,从而改善材料的性能。尽管这两种方法均可取得比较明显的效果,但所添加的纳米碳酸钙或碳酸镁在一定温度下分解会产生 CO₂ 气体,气体在材料内部向外排出时可能会对材料的内部结构产生一定的负面影响,如导致裂纹的产生、提高材料的气孔率等。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题就是针对上述现有技术中存在的问题而研制的一种刚玉耐火浇注料,利用纳米氧化锌粉体粒度细小、高温下活性高、价格适中等特点,来改善刚玉浇注料的组织结构,提高中温强度,制备出一种综合性能优良、价格适中的刚玉浇注料。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:本发明的刚玉耐火浇注料使用的原料包括主料和外加的有机分散剂,主料由刚玉颗粒和细粉、纳米氧化锌、氧化铝微粉、结合剂组成,主料中各种原料的重量百分比为:

[0005] 刚玉颗粒和细粉 80 ~ 95wt%

[0006] 氧化铝微粉 3 ~ 15wt%

[0007] 结合剂 1 ~ 5wt%

[0008] 纳米氧化锌 0.2 ~ 5wt%,

[0009] 所述外加有机分散剂为主料重量的 0.05 ~ 0.3wt%。

[0010] 本发明中所用刚玉为电熔白刚玉或烧结板状刚玉。刚玉颗粒与细粉之间的质量比例为:颗粒:(65% ~ 75%)/(35% ~ 25%)。

[0011] 所述纳米氧化锌为粒度小于 100nm 的粉体,其化学成分要求为 ZnO ≥ 97%。

[0012] 所述结合剂为水合氧化铝,常温下能够水化产生结合强度。

[0013] 所述氧化铝微粉其粒度要求为 $\leq 5\mu\text{m}$,化学成分要求为 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 98\%$ 。

[0014] 所述有机分散剂是聚乙二醇类分散剂。

[0015] 将刚玉颗粒和细粉、氧化铝微粉、纳米氧化锌、结合剂和分散剂充分混合均匀后,即制得本发明的刚玉耐火浇注料。

[0016] 本发明具有以下优点:

[0017] 1、本发明所用纳米氧化锌自身具有高耐火性,ZnO的熔点达 1975°C 。高温下氧化锌与 Al_2O_3 可以发生原位反应,生成熔点达 1950°C 的锌铝尖晶石。锌铝尖晶石热膨胀系数仅为 $7.0 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$,比刚玉的 $8.5 \times 10^{-6}^\circ\text{C}^{-1}$ 要小,因此有良好的热震稳定性,同时锌铝尖晶石耐酸碱的侵蚀,是一种性能优良的耐火材料。有如此优异性能的原位反应产物有利于提高刚玉浇注料的性能。

[0018] 2、由于使用纳米级的氧化锌颗粒,因此具有非常高的比表面积和反应活性。在较低的温度下,锌铝尖晶石的生成反应就可以发生。X射线衍射研究表明,在 $600\text{--}700^\circ\text{C}$ 时锌铝尖晶石就开始大量反应生成,到 900°C 时反应基本结束,材料中没有ZnO存在,ZnO全部反应生成了锌铝尖晶石。正是这种在较低温度发生的原位反应,产生了新的结合相——锌铝尖晶石,弥补了水合氧化铝水化结合产物在 $600\text{--}900^\circ\text{C}$ 分解而导致的材料中温强度的下降,有效地提高了刚玉浇注料的中温强度。

[0019] 3、纳米氧化锌由于粒度小,常温下可有效填充材料基体内的空隙,从而提高材料的体积密度,降低气孔率。高温下的作用不仅生成大量原位锌铝尖晶石,而且锌铝尖晶石的生成伴随约8%的体积膨胀,可以弥补高温材料烧结产生的收缩,保持材料的体积稳定。同时在基质中均匀分布的ZnO发生原位反应后使浇注料基质中刚玉颗粒之间充填大量的原位锌铝尖晶石,从而改善了刚玉颗粒之间的结合状态,提高材料整体的致密度,这样既能有效地改善材料的抗热震性能,又可以阻挡渣的渗入,提高抗侵蚀性能。

[0020] 4、本发明刚玉耐火浇注料的生产过程简单,其工艺过程不需增加复杂昂贵的设备,保持了现有传统刚玉浇注料的生产工艺,适宜大规模的工业化生产。

[0021] 5、本发明所用纳米氧化锌为锌冶炼时副产品,来源稳定、容易,相对于其它的氧化物纳米粉来说价格较低,适合工业性生产。

[0022] 本发明所制备的刚玉浇注料可用于冶金、石化、建材等行业,有利于提高材料性能和使用寿命。

具体实施方式

[0023] 本发明特点在于通过引入纳米氧化锌,使刚玉耐火浇注料的中温强度、抗热震性以及抗渣侵蚀性等得到明显改善。刚玉耐火浇注料其生产工艺与目前传统刚玉浇注料的工艺相同,主要原料为刚玉,结合剂采用水合氧化铝。下面以举例来说明本发明的实施及特点,但不限制本发明。为充分说明本发明的特点,实施例给出了相对应的对比样。

[0024] 实施例1:主料各组分配比为:电熔白刚玉89wt%,氧化铝微粉8wt%,水合氧化铝2wt%,纳米氧化锌1wt%,有机分散剂占主料的0.2wt%。

[0025] 对比例1:主料各组分配比为:电熔白刚玉90wt%,氧化铝微粉8wt%,水合氧化铝2wt%,有机分散剂占主料的0.2wt%。

[0026] 实施例 2:主料各组分配比为:烧结板状刚玉 85wt%,氧化铝微粉 11wt%,水合氧化铝 2wt%,纳米氧化锌 2wt%,有机分散剂占主料的 0.2wt%。

[0027] 对比例 2:主料各组分配比为:烧结板状刚玉 87wt%,氧化铝微粉 11wt%,水合氧化铝 2wt%,有机分散剂占主料的 0.2wt%。

[0028] 对所制得的刚玉浇注料进行性能测试,结果见下附表 1。

[0029] 附表 1

[0030]

		实施例 1	对比例 1	实施例 2	对比例 2
体积密度 g/cm ³	110℃烘干 后	3.22	3.24	3.24	3.22
	1500℃×3h 烧后	3.22	3.20	3.22	3.21
显气孔率%	110℃烘干 后	13.89	13.96	13.72	13.87
	1500℃×3h 烧后	15.47	17.19	15.21	16.32
常温抗折强 度 MPa	110℃烘干 后	2.6	2.5	2.7	2.6
	800℃×3h 烧后	6.49	1.65	6.72	1.93
	1500℃×3h 烧后	31.6	25.4	32.7	26.8
高温抗折强 度 MPa	1400℃× 0.5h	7.2	5.0	7.4	5.8
残余抗折强 度 MPa	1100℃水冷 循环 1 次	20.7	16.3	21.9	17.1

[0031]

- [0032] 本发明刚玉耐火浇注料还可以采用如下配比实施例：
- [0033] 实施例 3：主料各组分配比为：电熔白刚玉 80wt%，氧化铝微粉 15wt%，水合
- [0034] 氧化铝 3wt%，纳米氧化锌 2wt%，有机分散剂 0.05 ~ 5wt%。
- [0035] 实施例 4：主料各组分配比为：电熔白刚玉 95wt%，氧化铝微粉 3wt%，水合氧
- [0036] 化铝 1wt%，纳米氧化锌 1wt%，有机分散剂 0.05 ~ 5wt%。
- [0037] 实施例 5：主料各组分配比为：电熔白刚玉 89wt%，氧化铝微粉 5wt%，水合氧
- [0038] 化铝 1wt%，纳米氧化锌 5wt%，有机分散剂 0.05 ~ 5wt%。
- [0039] 实施例 6：主料各组分配比为：电熔白刚玉 89wt%，氧化铝微粉 9.8wt%，水合
- [0040] 氧化铝 1wt%，纳米氧化锌 0.2wt%，有机分散剂 0.05 ~ 5wt%。