



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104209455 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201410463190. 0

(22) 申请日 2014. 09. 12

(71) 申请人 沈阳工业大学

地址 110870 辽宁省沈阳市经济开发区沈辽  
西路 111 号

(72) 发明人 袁晓光 赵双 左晓娇 黄宏军  
牟乃建

(74) 专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限  
公司 21109

代理人 梁焱

(51) Int. Cl.

B22C 3/00 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种耐火骨料和由其组成的不锈钢铸造涂料  
及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于铸造材料技术领域,具体涉及一种耐火骨料和由其组成的不锈钢铸造涂料及其制备方法。本发明的耐火骨料由镁砂粉、刚玉粉和锆英粉组成,其成分按照质量百分比为:镁砂粉 45-55%、刚玉粉 15-20%、锆英粉 30-35%;由其组成的不锈钢铸造涂料成分为:乙醇 60-70%、锂基膨润土 2-3%、硅溶胶 2-3%、聚乙烯醇缩丁醛 1.5-2.5%、和酚醛树脂 0.5-1.0%,余量为耐火骨料;涂料的制备方法是先对锂基膨润土进行膨化处理,将锂基膨润土分散在乙醇中,然后加入耐火骨料搅拌 10~25min,再依次加入硅溶胶、聚乙烯醇缩丁醛和酚醛树脂,移至高速旋转搅拌机中搅拌,得到不锈钢铸造涂料。本发明的骨料和涂料能够有效增加铸件的高温强度和常温强度,在生产过程中的,极大地降低了化学和机械粘砂的出现率。

1. 一种耐火骨料,其特征在于由镁砂粉、刚玉粉和锆英粉组成,其成分按照质量百分比为:镁砂粉 45-55%、刚玉粉 15-20%、锆英粉 30-35%,其中镁砂粉和刚玉粉的粒度为 220 目,锆英粉粒度为 325 目。

2. 由权利要求 1 所述的耐火骨料组成的不锈钢铸造涂料,其其特征在于其组成按照质量百分比为:乙醇 60-70%、锂基膨润土 2-3%、硅溶胶 2-3%、聚乙烯醇缩丁醛 1.5-2.5%、酚醛树脂 0.5-1.0%,余量为耐火骨料。

3. 根据权利要求 2 所述的不锈钢铸造涂料的制备方法,其特征在于按照以下步骤进行:按照成分比例进行配料,首先对锂基膨润土进行膨化处理,将锂基膨润土充分分散在乙醇中,然后加入耐火骨料搅拌 10~25min,再依次加入硅溶胶、聚乙烯缩丁醛和酚醛树脂,移至高速旋转搅拌机中搅拌 30~50min,控制转速为 1800~2000r/min,得到不锈钢铸造涂料。

## 一种耐火骨料和由其组成的不锈钢铸造涂料及其制备方法

### [0001] 技术领域

本发明属于铸造材料技术领域,具体涉及一种耐火骨料和由其组成的不锈钢铸造涂料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,不锈钢铸件的应用越来越广泛,铸件尺寸也不断向大型化发展,结构向复杂化发展。然而,如何保证砂型铸造不锈钢铸件表面质量和尺寸精度一直备受关注。特别是随着不锈钢在核工业、造船业以及军工等行业应用的扩大,如何保证大尺寸、复杂结构的砂型铸造不锈钢的质量,更是亟待解决的问题。采用铸型涂料是保证砂型铸造不锈钢表面质量和尺寸精度及粗糙度的有效途径,而如何优化铸型涂料的配比,保证涂料抗粘砂性和耐高温性更是涂料作用充分发挥的关键。因此,研制一种用于不锈钢铸件的砂型铸造涂料有着广阔的发展前景。

[0003] 目前,用于不锈钢砂型铸造的涂料,多是采用锆英粉、刚玉等作为涂料耐火骨料,树脂作为主要粘结剂,乙醇作为分散剂,再辅以其他助剂。这类涂料对一般的不锈钢铸件可以很好地发挥提高铸件表面质量的作用,但是也存在很多局限。对于采用锆英粉作为耐火骨料的涂料,抗粘砂效果较好,但成本较高,而刚玉粉涂料的抗粘砂效果不佳,特别是在尺寸较大的复杂结构件上问题更突出。此外,现有的涂料高温条件下的强度较差,容易被冲刷,引起局部粘砂或夹杂等。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中不锈钢砂型铸造涂料存在的不足,本发明提供一种耐火骨料和由其组成的不锈钢铸造涂料及其制备方法,目的是提高大尺寸、复杂结构砂型铸造不锈钢铸件表面质量。

[0005] 本发明的耐火骨料,由镁砂粉、刚玉粉和锆英粉组成,其成分按照质量百分比为:镁砂粉 45-55%、刚玉粉 15-20%、锆英粉 30-35%,其中镁砂粉和刚玉粉的粒度为 220 目,锆英粉粒度为 325 目。

[0006] 由上述耐火骨料组成的不锈钢铸造涂料,其组成按照质量百分比为:乙醇 60-70%、锂基膨润土 2-3%、硅溶胶 2-3%、聚乙烯醇缩丁醛 1.5-2.5%、酚醛树脂 0.5-1.0%,余量为耐火骨料。

[0007] 所述的不锈钢铸造涂料的制备方法,按照以下步骤进行:

按照成分比例进行配料,首先对锂基膨润土进行膨化处理,将锂基膨润土充分分散在乙醇中,然后加入耐火骨料搅拌 10~25min,再依次加入硅溶胶、聚乙烯缩丁醛和酚醛树脂,移至高速旋转搅拌机中搅拌 30~50min,控制转速为 1800~2000r/min,得到不锈钢铸造涂料。

[0008] 与现有技术相比,本发明的特点和有益效果是:

本发明是以镁砂粉作为耐火骨料的主料,配入一定比例的锆英粉和刚玉粉,形成复合

耐火骨料,具有良好的化学稳定性;在组成涂料时,加入适量粘结剂和膨润土,对粘结剂的要求粘结力强、耐高温(1500~1600°C),因此选用硅溶胶作为此涂料的粘结剂,这种硅溶胶的含水量为78%,其在涂料中所占质量分数为2-3%,能够有效增加其高温强度和常温强度,在生产过程中的,极大地降低了化学和机械粘砂的出现率。

[0009] 在进行砂型铸造时,通过浇注时的高温烧结作用,耐火骨料形成新的耐火相,提高了涂料的耐火性和抗粘砂能力,并调整涂料的粘结剂,形成复合粘结效果,既保证涂刷干燥后的涂层强度,又保证在高温时的涂层强度,从而保证铸件的表面质量,防止涂料脱落引起铸件产生夹杂缺陷,在制作工艺上将锂基膨润土进行了膨化处理,保证了涂料良好的悬浮稳定性。

### 附图说明

[0010] 图1是本发明实施例1中高温浇注后的砂型冷却后形貌图;

其中(a)是宏观形貌图;(b)是局部放大图;

图2是本发明实施例1经高温浇注后涂料涂层的XRD图谱;

图3是本发明实施例2经高温浇注后的涂料涂层的扫描电镜图谱;

图4是本发明实施例2经高温浇注后涂料涂层的XRD图谱;

图5是本发明实施例3经高温浇注后涂料涂层的XRD图谱。

### 具体实施方式

[0011] 下面结合具体实施例对本发明的技术方案做进一步说明,下面所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明。

#### [0012] 实施例1

本实施例的耐火骨料,由镁砂粉、刚玉粉和锆英粉组成,其成分按照质量百分比为:镁砂粉45%、刚玉粉20%、锆英粉35%,其中镁砂粉和刚玉粉的粒度为220目,锆英粉粒度为325目。

[0013] 由上述耐火骨料组成的不锈钢铸造涂料,其组成按照质量百分比为:乙醇60%、锂基膨润土3%、硅溶胶2%、聚乙烯醇缩丁醛2.5%、酚醛树脂0.5%,余量为耐火骨料。

[0014] 所述的不锈钢铸造涂料的制备方法,按照以下步骤进行:

按照成分比例进行配料,首先对锂基膨润土进行膨化处理,将锂基膨润土充分分散在乙醇中,然后加入耐火骨料搅拌10min,再依次加入硅溶胶、聚乙烯缩丁醛和酚醛树脂,移至高速旋转搅拌机中搅拌30min,控制转速为2000r/min,得到不锈钢铸造涂料。

[0015] 将涂料涂敷在砂型表面,涂层在1500°C的浇注温度下形成三种新相,这些物质热震稳定性好,使铸件表面光滑,涂层易剥离,浇注后砂型如图1所示;图2为涂料经高温浇注后涂层的XRD图谱,经分析,图层中形成的新相有镁铝尖晶石、镁橄榄石,剩余少量氧化镁和锆英粉,刚玉无残留。

#### [0016] 实施例2

本实施例的耐火骨料,由镁砂粉、刚玉粉和锆英粉组成,其成分按照质量百分比为:镁砂粉55%、刚玉粉15%、锆英粉30%,其中镁砂粉和刚玉粉的粒度为220目,锆英粉粒度为325目。

[0017] 由上述耐火骨料组成的不锈钢铸造涂料,其组成按照质量百分比为:乙醇 65%、锂基膨润土 2.5%、硅溶胶 2.5%、聚乙烯醇缩丁醛 1.5%、酚醛树脂 0.8%,余量为耐火骨料。

[0018] 所述的不锈钢铸造涂料的制备方法,按照以下步骤进行:

按照成分比例进行配料,首先对锂基膨润土进行膨化处理,将锂基膨润土充分分散在乙醇中,然后加入耐火骨料搅拌 15min,再依次加入硅溶胶、聚乙烯醇缩丁醛和酚醛树脂,移至高速旋转搅拌机中搅拌 40min,控制转速为 1900r/min,得到不锈钢铸造涂料。

[0019] 将涂料涂敷在砂型表面,涂层在 1600℃ 的浇注温度下,冷却形成两种新相,这些物质热震稳定性好,使铸件表面光滑,涂层易剥离;图 3 为涂层的扫描电镜图谱,可以看出,涂料经高温烧结后连接良好,基本无裂纹,其中少量的气孔有利于不锈钢的冷却,图 4 为涂料经高温浇注后涂层的 XRD 图谱,经分析,图中形成的新相为镁铝尖晶石,镁砂粉、锆英粉有少量残留,刚玉粉无剩余。

[0020] 实施例 3

本实施例的耐火骨料,由镁砂粉、刚玉粉和锆英粉组成,其成分按照质量百分比为:镁砂粉 50%、刚玉粉 18%、锆英粉 32%,其中镁砂粉和刚玉粉的粒度为 220 目,锆英粉粒度为 325 目。

[0021] 由上述耐火骨料组成的不锈钢铸造涂料,其组成按照质量百分比为:乙醇 70%、锂基膨润土 2%、硅溶胶 3%、聚乙烯醇缩丁醛 2%、酚醛树脂 1.0%,余量为耐火骨料。

[0022] 所述的不锈钢铸造涂料的制备方法,按照以下步骤进行:

按照成分比例进行配料,首先对锂基膨润土进行膨化处理,将锂基膨润土充分分散在乙醇中,然后加入耐火骨料搅拌 25min,再依次加入硅溶胶、聚乙烯醇缩丁醛和酚醛树脂,移至高速旋转搅拌机中搅拌 50min,控制转速为 1800r/min,得到不锈钢铸造涂料。

[0023] 将涂料涂敷在砂型表面,涂层在 1550℃ 的浇注温度下,冷却形成两种新相,这些物质热震稳定性好,使铸件表面光滑,涂层易剥离;图 5 为涂料经高温浇注后涂层的 XRD 图谱,经分析,涂层中形成的新相为镁铝尖晶石,镁砂粉、锆英粉和刚玉粉均有残留。该厚大铸件形状复杂,使用其他种类涂料易产生热节,但在涂覆本实施例的不锈钢铸造涂料后,热节处仅有少量粘砂,且粘附的涂层已烧结,用锤子轻敲即可剥离。

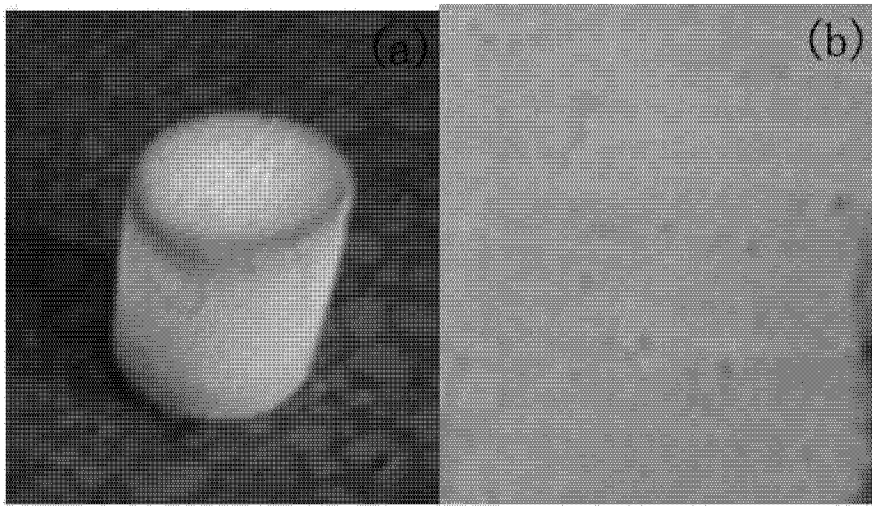


图 1

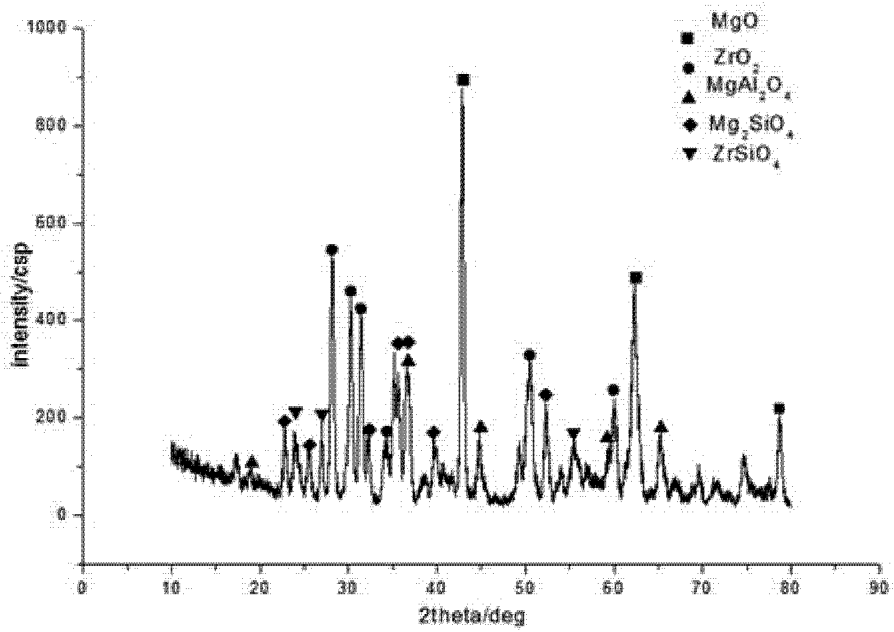


图 2

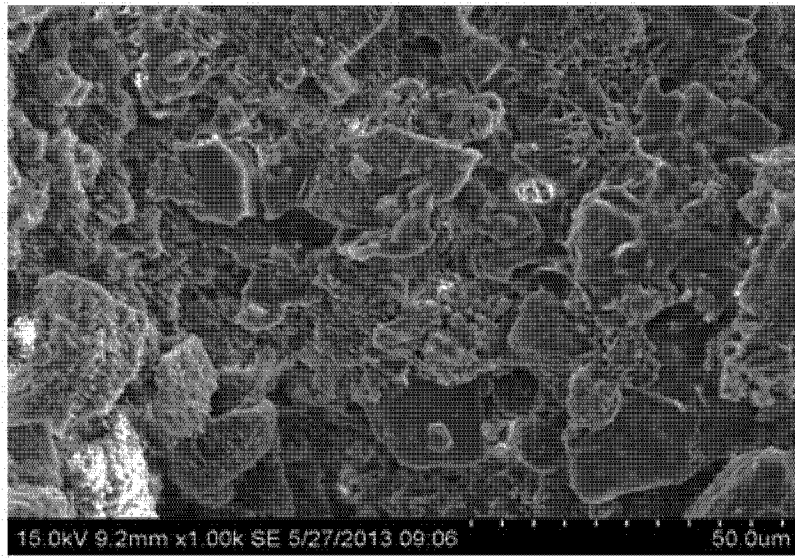


图 3

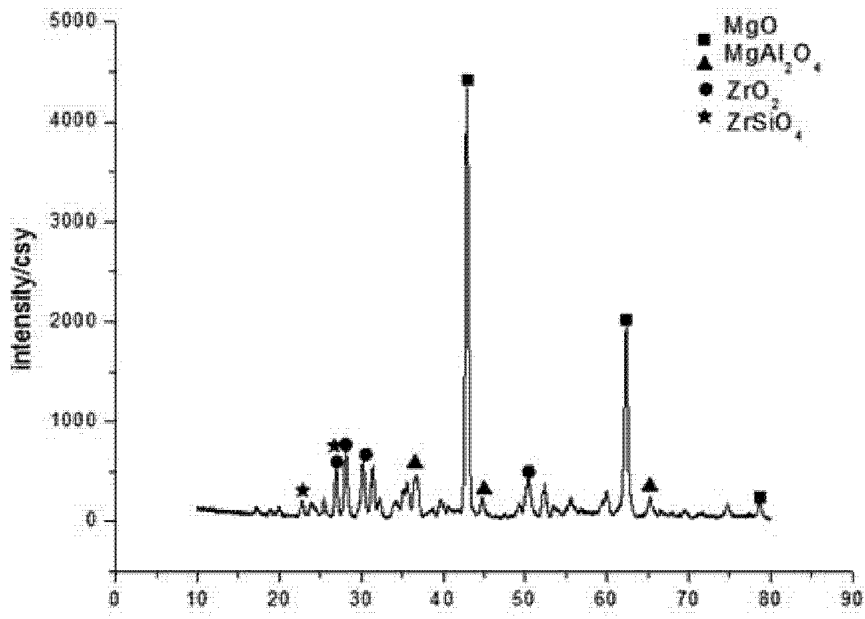


图 4

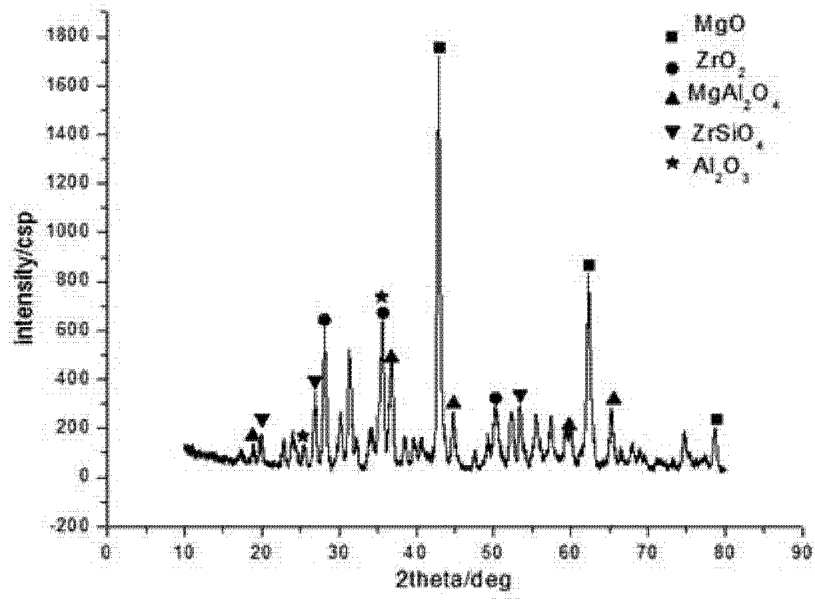


图 5