



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109759540 B

(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201910226126.3

(22)申请日 2019.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109759540 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(73)专利权人 山东鸿源新材料有限公司

地址 256102 山东省淄博市沂源县悦庄工业园

(72)发明人 李兴华 周仕勇

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有

限公司 37212

代理人 耿霞

(51)Int.Cl.

B22C 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 106001398 A,2016.10.12

CN 105817569 A,2016.08.03

CN 104338894 A,2015.02.11

CN 103008533 A,2013.04.03

张晓娟.《碳纤维粉对涂料性能的影响》.《铸造铝合金用激冷与绝热涂料的研究》.2011,(第S2期),38-39、48-51.

审查员 陈小珍

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

铝合金铸造用砂芯激冷涂料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及铸造材料技术领域,具体涉及一种铝合金铸造用砂芯激冷涂料及其制备方法。所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料,由载液和主体原料组成,载液为水,主体原料由以下质量百分比的原料组成:碳纤维粉38-42%,铝粉38-42%,氧化锌粉8-12%,氧化铁粉2-4%,锂基膨润土5-7%,酚醛树脂1-2%。本发明的涂料无毒环保,其操作环境、防火性、悬浮稳定性和涂刷性能都由于醇基涂料,适用于铝合金铸造,能够加快局部铝液凝固速度,减少缩孔倾向,显著提高了产品的成品率;本发明还提供其制备方法。

1. 一种铝合金铸造用砂芯激冷涂料,由载液和主体原料组成,其特征在于:载液为水,主体原料由以下质量百分比的原料组成:

| | |
|-------|---------|
| 碳纤维粉 | 38%-42% |
| 铝粉 | 38%-42% |
| 氧化锌粉 | 8%-12% |
| 氧化铁粉 | 2%-4% |
| 锂基膨润土 | 5%-7% |
| 酚醛树脂 | 1%-2%; |

碳纤维粉的含碳量 $\geq 95\text{wt}\%$,粒度为300-1000目;

载液的加入量以涂料的粘度计,涂4粘度杯流出时间为8-15s。

2. 根据权利要求1所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料,其特征在于:铝粉的粒度为80-120目。

3. 根据权利要求1所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料,其特征在于:氧化锌粉的ZnO含量 $\geq 99.7\text{wt}\%$ 。

4. 根据权利要求1所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料,其特征在于:氧化铁粉的Fe含量 $\geq 70\text{wt}\%$,粒度为80-300目。

5. 根据权利要求1所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料,其特征在于:锂基膨润土的蒙脱石含量 $\geq 85\text{wt}\%$,粒度为300-400目。

6. 根据权利要求1所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料,其特征在于:酚醛树脂为水溶性酚醛树脂,固含量 $\geq 74\text{wt}\%$,水溶性为200-280%。

7. 一种权利要求1-6任一项所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料的制备方法,其特征在于:步骤如下:在涂料搅拌器中先加入水,开启设备后依次加入碳纤维粉、铝粉、氧化锌粉、氧化铁粉、锂基膨润土、酚醛树脂,充分搅拌均匀,搅拌时间为20-24小时。

铝合金铸造用砂芯激冷涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铸造材料技术领域,具体涉及一种铝合金铸造用砂芯激冷涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前,在铝合金低压铸造和重力铸造过程中,因产品设计原因,经常会有凸台、搭子、加强筋等设计,造成局部出现厚大热节。如果在厚大热节处存在内腔,需采用砂芯才可铸造出来,又因砂芯导热慢,产品厚大热节因凝固速度慢,极易出现热节处缩孔、缩松产品报废,生产成品率低。

[0003] 砂芯与金属液直接接触的工作表面的质量对铸件质量有非常重要的影响,在砂芯表面涂覆涂料是改善其质量的经济实用又收效显著的方法。砂芯涂料具有以下作用:减少或防止铸件粘砂缺陷;降低铸件表面粗糙度;提高铸件表面强度,减少和防止铸件夹砂、冲砂、砂眼等缺陷;控制铸件冷却温度,防止铸件产生缩孔、裂纹等缺陷;屏蔽有害元素,防止铸件产生气孔、增碳、增硫、局部球化等缺陷;调整铸件表面成分、组织和性能。

[0004] 专利2012105670725中公开了一种利用物质融化和升华及汽化吸热的激冷醇基涂料,原料为石墨粉、氧化锌、锡粉、硫磺粉、六甲基苯1-2%、粘结剂、悬浮剂、助剂和醇基溶剂。该发明利用金属液浇铸时低熔点锡粉的熔化吸热,硫磺粉的升华吸热及六甲基苯的汽化吸热,使锌合金铸件表层的冷却速度提高,细化锌合金表面的晶粒组织,增加细晶区的厚度。但是该涂料采用乙醇和丙酮作为溶剂,属于容易挥发、易燃易爆的甲级危险品,在涂料生产、运输、保存和使用过程中容易发生安全事故,不便于产品长途运输和存放,恶化安全生产条件,且醇基涂料悬浮稳定性较差,不具有时间触变性,涂刷时刷痕严重,难以流平,其中的有机物成分在金属液浇注时会发生有毒气体,铸件易产生气孔缺陷,还污染工作环境,影响人体健康。

[0005] 专利CN2011101002528中公开了一种消失模铸造发动机缸体的激冷材料,采用土状石墨10-40份、片状石墨60-90份、膨润土1-4份、凸凹棒土1-3份、CMC 0.25-1份、PVA0.25-1份、碲粉10-20份、硅溶胶1-3份、白乳胶2-6份、水300-800份混合而成,用于解决消失模铸造发动机轴承座、气道、水道等部位的渗漏问题,提高铸件产品的成品率。该发明为水基涂料,解决醇基涂料存在的问题,但该发明的涂料是用于消失模铸造,不适用于砂芯铸造。激冷涂料中含有碲元素,高温下碲蒸汽非常容易与硅砂中或其他涂料层中的氧元素发生反应,从而形成化学粘砂,导致铸件表面质量不合格,需要后续打磨等加工工序,降低了生产效率,如果粘砂发生在复杂的内腔,会因为粘砂无法清理导致铸件报废;此外,在实际工业铸造中,含碲粉的涂料在用于铁铸件时,碲能够迅速渗透铁液,凝固形成致密的白口层,从而提高产品的成品率,但用于铝合金铸件时,效果并不明显。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明的目的是提供一种铝合金铸造用砂芯激冷涂料,无

毒、环保,其操作环境、防火性、悬浮稳定性和涂刷性能都由于醇基涂料,适用于铝合金铸造,能够加快局部铝液凝固速度,减少缩孔倾向,显著提高了产品的成品率;本发明还提供其制备方法。

[0007] 本发明所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料,由载液和主体原料组成,载液为水,主体原料由以下质量百分比的原料组成:

| | | |
|--------|-------|---------|
| | 碳纤维粉 | 38%-42% |
| | 铝粉 | 38%-42% |
| [0008] | 氧化锌粉 | 8%-12% |
| | 氧化铁粉 | 2%-4% |
| | 锂基膨润土 | 5%-7% |
| | 酚醛树脂 | 1%-2%。 |

[0009] 碳纤维粉的含碳量 $\geq 95\text{wt}\%$,粒度为300-1000目。碳纤维粉在本涂料中作为主要耐高温材料和激冷材料,碳纤维的熔点在 3000°C 以上,是优质的耐高温材料,且比表面积大,导热速度快,可以使铝液快速凝固,起到激冷作用;此外,碳纤维能够增强涂料的干膜强度,提高涂层强度和抗铝水冲刷能力。

[0010] 铝粉的为铝铸件打磨抛光的下脚料铝硅合金粉,粒度为80-120目。铝粉的比热容较大,在本涂料中的主要作用是吸热。

[0011] 氧化锌粉的ZnO含量 $\geq 99.7\text{wt}\%$ 。氧化锌粉熔点 1975°C ,作为另一种耐高温材料,是作为主料的补充。

[0012] 氧化铁粉为赤铁粉,Fe含量 $\geq 70\text{wt}\%$,粒度为80-300目。氧化铁粉的主要作用是减少覆膜砂砂芯的氮气孔。

[0013] 锂基膨润土的蒙脱石含量 $\geq 85\text{wt}\%$,粒度为300-400目。锂基膨润土的主要作用是起悬浮作用。

[0014] 酚醛树脂为水溶性酚醛树脂,固含量 $\geq 74\text{wt}\%$,水溶性为200-280%, 25°C 下粘度为1450-1700cP。酚醛树脂作为粘结剂,主要用于提高涂料的干膜强度。

[0015] 载液的加入量以涂料的粘度计,涂4粘度杯流出时间为8-15s。

[0016] 原料的粒度对涂料影响很大,粒度过大会造成涂料性能恶化,降低涂料的激冷效果。

[0017] 本发明所述的铝合金铸造用砂芯激冷涂料的制备方法,步骤如下:

[0018] 涂料搅拌器中先加入水,开启设备后依次加入碳纤维粉、铝粉、氧化锌粉、氧化铁粉、锂基膨润土、酚醛树脂,充分搅拌均匀,搅拌时间为20-24小时。

[0019] 本发明的激冷涂料在使用时,可根据现场需要加入适量水进行稀释,再搅拌5-10分钟即可使用,将激冷涂料涂刷在热节处砂芯局部,根据需要涂刷1-2次,烘干后涂层厚度为0.5-1mm。

[0020] 与现有技术相比,本发明有以下有益效果:

[0021] (1) 本发明的激冷涂料采用水作为载液,无毒、环保,其操作环境、防火性、悬浮稳定性和涂刷性能都优于醇基涂料;

[0022] (2) 本发明的激冷涂料采用碳纤维粉作为主要材料,并加入少量酚醛树脂,使涂料的干膜强度增强,提高了涂层的强度和抗铝水冲刷能力,铸件的表面更加平整,无需进行后续打磨工序;

[0023] (3) 本发明的激冷涂料涂刷在热节处砂芯局部,烘干后涂层厚度为0.5-1mm,局部导热率比砂芯导热率提高5-10倍,可加快局部铝液凝固速度,减少缩孔倾向,显著提高产品的成品率。

具体实施方式

[0024] 以下结合实施例对本发明做进一步说明,但本发明的保护范围不仅限于此,该领域专业人员对本发明技术方案所作的改变,均应属于本发明的保护范围内。

[0025] 实施例1

[0026] 原料的质量百分比为:碳纤维粉38%,铝粉42%,氧化锌粉12%,氧化铁粉2%,锂基膨润土5%,酚醛树脂1%。

[0027] 涂料搅拌器中先加入水,开启设备后依次加入碳纤维粉、铝粉、氧化锌粉、氧化铁粉、锂基膨润土、酚醛树脂,搅拌20小时,即得铝合金铸造用砂芯激冷涂料。

[0028] 实施例2

[0029] 原料的质量百分比为:碳纤维粉42%,铝粉38%,氧化锌粉8%,氧化铁粉3%,锂基膨润土7%,酚醛树脂2%。

[0030] 涂料搅拌器中先加入水,开启设备后依次加入碳纤维粉、铝粉、氧化锌粉、氧化铁粉、锂基膨润土、酚醛树脂,搅拌24小时,即得铝合金铸造用砂芯激冷涂料。

[0031] 对比例1

[0032] 采用石墨粉替换实施例1原料中的碳纤维粉,原料的质量百分比为:石墨粉(粒度为300-1000目)38%,铝粉42%,氧化锌粉12%,氧化铁粉2%,锂基膨润土5%,酚醛树脂1%。

[0033] 涂料搅拌器中先加入水,开启设备后依次加入石墨粉、铝粉、氧化锌粉、氧化铁粉、锂基膨润土、酚醛树脂,搅拌20小时,即得激冷涂料。

[0034] 对比例2

[0035] 采用碲粉替换实施例2中的氧化铁粉,原料的质量百分比为:碳纤维粉42%,铝粉38%,氧化锌粉8%,碲粉(粒度为70-140目)3%,锂基膨润土7%,酚醛树脂2%。

[0036] 涂料搅拌器中先加入水,开启设备后依次加入碳纤维粉、铝粉、氧化锌粉、碲粉、锂基膨润土、酚醛树脂,搅拌24小时,即得激冷涂料。

[0037] 应用例1

[0038] 将实施例1和对比例1-2制备的激冷涂料用于下述铸件:

[0039] 一种发动机进水管,材质为铝合金ZL107,重量1.5kg,主要轮廓尺寸为外径80mm、内径70mm,中间部位有一处凸台,局部壁厚达到20mm,造成一处热节,且无法安装补缩冒口,产品进行气密性检测时经常在热节处出现漏气,漏气率达到60%。

[0040] 在上述热节处砂芯局部涂刷本发明制备的涂料,涂刷2遍,烘干后涂层厚度为1mm,产品浇注后目测没有缩孔,经X射线探伤后无缩孔缩松,气密性检测漏气率降低至1%以下,产品的成品率提高至95%以上。

[0041] 在上述热节处涂刷对比例1制备的涂料,涂刷2遍,烘干后涂层厚度为1mm,产品浇注后目测没有缩孔,经X射线探伤后无缩孔缩松,气密性检测漏气率降低至2%以下,但是热节处存在毛刺、粘砂缺陷,产品的成品率在80%左右。

[0042] 在上述热节处涂刷对比例2制备的涂料,涂刷2遍,烘干后涂层厚度为1mm,产品浇注后经X射线探伤后仍存在部分缩孔缩松,缩孔缩松比例在20%左右,气密性检测漏气率在10%左右,铸件表面粘砂情况严重,需要进行后期打磨,产品的成品率在50%左右。激冷涂料中含有碲元素,高温下碲蒸汽非常容易与砂芯和涂料层中其他组分的氧元素发生反应,从而形成化学粘砂,部分粘砂发生在复杂的内腔,会因为粘砂无法清理导致铸件报废。

[0043] 应用例2

[0044] 将实施例2和对比例1-2制备的激冷涂料用于下述铸件:

[0045] 一种变速箱体,材质为铝合金ZL101,重量5.5kg,主要轮廓尺寸为长200mm×宽200mm×高150mm,箱体内有8处空腔,大部分壁厚为5mm,但有8处热节局部壁厚达到22mm,X射线检测均存在轻微缩松,缩松比例达到100%。

[0046] 在上述热节处砂芯局部涂刷本发明制备的涂料,涂刷1遍,烘干后涂层厚度0.5mm,产品经X射线探伤后无缩松,缩松比例降至1%,机加工后打压无漏气。

[0047] 在上述热节处涂刷对比例1制备的涂料,涂刷1遍,烘干后涂层厚度为0.5mm,产品经X射线探伤后无缩松,缩松比例降至1%,机加工后打压无漏气,但是热节处存在毛刺、粘砂缺陷,产品的成品率在85%左右。

[0048] 在上述热节处涂刷对比例2制备的涂料,涂刷1遍,烘干后涂层厚度为0.5mm,产品浇注后经X射线探伤后仍存在部分缩孔缩松,缩孔缩松比例在20%左右,气密性检测漏气率在20%左右,铸件表面粘砂情况严重,需要进行后期打磨,产品的成品率在40%左右。激冷涂料中含有碲元素,高温下碲蒸汽非常容易与砂芯和涂料层中其他组分的氧元素发生反应,从而形成化学粘砂,部分粘砂发生在复杂的内腔,会因为粘砂无法清理导致铸件报废。