



(21) 申请号 202111529762.7

(22) 申请日 2021.12.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114178486 A

(43) 申请公布日 2022.03.15

(73) 专利权人 贵阳航发精密铸造有限公司  
地址 550014 贵州省贵阳市白云区沙文生态科技产业园

(72) 发明人 李亚芳 刘俊朋 贾敬惠 程文领  
李远兵 付秋伟 张海潮 谢丹丹  
黄文艺 姜序珍 王君武 孔小青

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212  
专利代理师 赖定珍

(51) Int. Cl.  
B22C 13/08 (2006.01)  
B22C 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102873273 A, 2013.01.16  
CN 102950251 A, 2013.03.06  
CN 103861997 A, 2014.06.18  
CN 103949590 A, 2014.07.30  
CN 104368757 A, 2015.02.25  
CN 105195674 A, 2015.12.30  
CN 105537517 A, 2016.05.04  
CN 106734852 A, 2017.05.31  
CN 106734853 A, 2017.05.31  
CN 107186172 A, 2017.09.22  
CN 110434288 A, 2019.11.12  
CN 110465625 A, 2019.11.19  
CN 111545711 A, 2020.08.18  
CN 111558692 A, 2020.08.21  
CN 112439874 A, 2021.03.05  
CN 113442265 A, 2021.09.28

审查员 罗艳归

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于熔模精密铸造陶瓷型壳技术领域,具体涉及一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳及其制备方法。其中具体制备方法包括1) 配制面层浆料;2) 配制背层浆料;3) 涂挂型壳面层;4) 涂挂型壳加固层等步骤。上述改善高温合金浇注后表面粘砂型壳制备方案与现有硅溶胶-白刚玉制壳体系相比,可有效降低型壳内壁与高温合金,例如DD32金属液的化学反应,降低高温合金铸件表面的粘砂程度,铸件表面光洁度提升明显。

1. 一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 配制面层浆料:以重量份数计,分别称取硅溶胶1份、第一骨料1.5-3份、渗透剂0-0.01份和消泡剂0-0.005份,混合均匀后,形成面层浆料并持续搅拌;

2) 配制背层浆料:以重量份数计,分别称取硅溶胶1份、第二骨料1.5-2.5份、渗透剂0-0.01份和消泡剂0-0.005份,混合均匀后,形成背层浆料并持续搅拌;

3) 涂挂型壳面层:将修整完毕的型壳零件模组缓慢浸入步骤1)所得面层浆料中,直至型壳零件模组的每个表面均匀涂覆有面层浆料,待型壳零件模组的每个表面无面层浆料流淌后,进行挂砂,然后干燥;

4) 涂挂型壳加固层:吹除步骤3)得到的零件模组的表面浮砂,然后缓慢浸入步骤2)所得背层浆料中,直至型壳零件模组的每个表面均匀涂覆有背层浆料,待型壳零件模组表面无背层浆料流淌后,进行挂砂,然后干燥;

5) 反复进行步骤4)操作,直至型壳达到所需厚度;

6) 涂挂型壳封浆层:在步骤5)获得的型壳上均匀涂覆步骤2)所得背层浆料,然后干燥;

7) 将步骤6)获得型壳进行脱蜡和焙烧操作,即得到所述改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳;

所述第一骨料为以重量份数计,是由1份莫来石粉与0-0.1份白刚玉粉组成的粉体;所述第二骨料为以重量份数计,是由0-0.5份莫来石粉与1份白刚玉粉组成的粉体;所述莫来石粉为粒径为320目的煅烧莫来石粉,所述白刚玉粉为粒径为320目的电熔白刚玉粉;

所述硅溶胶中 $\text{SiO}_2$ 的质量百分含量为20%-30%。

2. 根据权利要求1所述的改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳的制备方法,其特征在于:步骤1)和步骤2)中所述渗透剂均为脂肪醇聚氧乙烯醚,所述消泡剂均为正辛醇。

3. 根据权利要求1所述的改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳的制备方法,其特征在于:步骤3)中所述挂砂使用粒径为60-80目的莫来石砂作为砂粒,所述干燥温度为18-25摄氏度且保持恒温,时间大于3小时。

4. 根据权利要求1所述的改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳的制备方法,其特征在于:步骤4)中所述挂砂使用粒径为20-60目的电熔白刚玉砂作为砂粒,所述干燥温度为18-25摄氏度且保持恒温,时间大于3小时。

5. 根据权利要求1所述的改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳的制备方法,其特征在于:步骤6)中所述干燥温度为18-25摄氏度且保持恒温,时间不小于6小时。

6. 一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳,其特征在于:其由权利要求1-5任一项所述的改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳的制备方法制备而成。

## 一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于熔模精密铸造陶瓷型壳技术领域,具体涉及一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 当前,熔模精密铸造壳型制造材料中,耐火粉料及砂主要采用电熔白刚玉、锆英粉、高岭土类和熔融石英等,粘结剂主要有硅溶胶、硅酸乙酯水解液和铝溶胶等,硅溶胶-电熔白刚玉壳型体系具有耐温高,化学稳定性和尺寸稳定性好等优点,硅溶胶做为粘结剂配制的浆料稳定性好,使用寿命长,故硅溶胶-电熔白刚玉体系型壳普遍用于等轴、定向、单晶高温合金型壳,尤其适合单晶高温合金型壳。

[0003] 但由于定向、单晶浇注工艺中浇注温度高,时间长,导致壳型需要在较高的温度下与液态金属长时接触,这对于某些成分特殊的高温合金如DD32,会与型壳内壁发生化学反应,导致化学粘砂。严重粘砂导致铸件表面存在较厚的反应层,且依靠普通方式难以去除,影响铸件表面光洁度和最终尺寸。此外,铸件粘砂还会增加夹杂倾向,导致铸件报废。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳及其制备方法,以解决当前硅溶胶-电熔白刚玉体系型壳浇注后铸件粘砂严重的问题,提升铸件表面光洁度,减少铸件表面抛修量。

[0005] 为了实现上述目的,本发明所采取的技术方案是:一种改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳的制备方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 配制面层浆料:以重量份数计,分别称取硅溶胶1份、第一骨料1.5-3份、渗透剂0-0.01份和消泡剂0-0.005份,混合均匀后,形成面层浆料并持续搅拌;

[0007] 2) 配制背层浆料:以重量份数计,分别称取硅溶胶1份、第二骨料1.5-2.5份、渗透剂0-0.01份和消泡剂0-0.005份,混合均匀后,形成背层浆料并持续搅拌;

[0008] 3) 涂挂型壳面层:将修整完毕的型壳零件模组缓慢浸入步骤1)所得面层浆料中,直至型壳零件模组的每个表面均匀涂覆有面层浆料,待型壳零件模组的每个表面无面层浆料流淌后,进行挂砂,然后干燥;

[0009] 4) 涂挂型壳加固层:吹除步骤3)得到的零件模组的表面浮砂,然后缓慢浸入步骤2)所得背层浆料中,直至型壳零件模组的每个表面均匀涂覆有背层浆料,待型壳零件模组表面无背层浆料流淌后,进行挂砂,然后干燥;

[0010] 5) 反复进行步骤4)操作,直至型壳达到所需厚度;

[0011] 6) 涂挂型壳封浆层:在步骤5)获得型壳上均匀涂覆步骤2)所得背层浆料中,然后干燥;

[0012] 7) 将步骤6)获得型壳进行脱蜡和焙烧操作,即得到所述改善高温合金浇注后表面粘砂的型壳。

[0013] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以有如下进一步的具体选择或优化选择。

[0014] 具体的,所述第一骨料为以重量份数计,是由1份莫来石粉与0-0.1份白刚玉粉组成的粉体;所述第二骨料为以重量份数计,是由0-0.5份莫来石粉与1份白刚玉粉组成的粉体。

[0015] 具体的,步骤1)和步骤2)中所述渗透剂均为脂肪醇聚氧乙烯醚,所述消泡剂均为正辛醇,所述莫来石粉为粒径为320目的煅烧莫来石粉,所述白刚玉粉为粒径为320目的电熔白刚玉粉,所述硅溶胶中 $\text{SiO}_2$ 的质量百分含量为20%-30%。

[0016] 具体的,步骤3)中所述挂砂使用粒径为60-80目的莫来石砂作为砂粒,所述干燥温度为18-25度且保持恒温,时间大于3小时。因为适应面层浆料应选用直径较小的细砂,如80目、60目细砂。待挂砂完成后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间应大于3小时。

[0017] 具体的,步骤4)中所述挂砂使用粒径为20-60目的电熔白刚玉砂作为砂粒,所述干燥温度为18-25度且保持恒温,时间大于3小时。因为适应背层浆料应选用直径较大的粗砂,如46目、30目、20目砂粗砂。待挂砂完成后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间应大于3小时。

[0018] 具体的,步骤5)中所述后层淋砂所用砂子粒径不小于前层淋砂所用砂子粒径。

[0019] 具体的,步骤6)中所述干燥温度为18-25度且保持恒温,时间不小于6小时。

[0020] 此外,本发明还提供了使用上述改善高温合金浇注后表面粘砂型壳的制备方法制备的改善高温合金浇注后表面粘砂型壳。

[0021] 需要说明的是,本申请所提及的型壳制备方案不应理解为仅针对DD32合金使用,任何对硅溶胶-白刚玉壳型体系浇注后产生严重粘砂情况的高温合金,如K417G、DZ417G等均可使用本技术方案。整个制壳过程需保持恒温,温度波动为正负1摄氏度。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:上述改善高温合金浇注后表面粘砂型壳制备方案与现有硅溶胶-白刚玉制壳体系相比,可有效降低型壳内壁与高温合金,例如DD32金属液的化学反应,降低高温合金铸件表面的粘砂程度,铸件表面光洁度提升明显。

## 具体实施方式

[0023] 为了更好地理解本发明,下面结合具体实施例进一步阐明本发明的内容,但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0024] 实施例1:

[0025] 取 $\text{SiO}_2$ 含量为30%的硅溶胶与莫来石粉白刚玉粉的混合粉体按质量比1:1.8配制面层浆料,莫来石粉为320目煅烧莫来石粉,白刚玉粉为320目电熔白刚玉粉,混合粉体的比例为莫来石粉:白刚玉粉为1:0.1。混合粉体经充分混合后分次逐步加入硅溶胶中,保持浆料一直处于搅拌状态。

[0026] 取 $\text{SiO}_2$ 含量为30%的硅溶胶与320目电熔白刚玉粉按质量比1:2.0配制背层浆料,并按1Kg背层浆料添加5ml渗透剂和3ml消泡剂,所用渗透剂为JFC,所用消泡剂为正辛醇。粉体经分次逐步加入硅溶胶中,保持浆料一直处于搅拌状态。

[0027] 取修整完毕,清洁干净的零件模组缓慢浸入面层浆料,使面层浆料均匀涂覆至模组每个表面,待表面无多余料浆流淌后,将模组旋转进入80目淋砂机进行挂砂,待挂砂完成

后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间4小时。

[0028] 取面层干燥完成的模组,吹除表面浮砂后,将模组缓慢浸入背层料浆,使背层浆料均匀涂覆至模组每个表面,待表面无多余料浆流淌后,将模组旋转进入60目淋砂机进行挂砂,待挂砂完成后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间4小时。

[0029] 将上述步骤中干燥完成的模组重复进行蘸背层浆料,挂砂,干燥操作,重复3层,三层挂砂粒度分别为46目、30目、30目,干燥时间均为4小时。

[0030] 干燥完成后,在整个壳型表面均匀涂覆背层浆料,但不进行淋砂操作,蘸浆完成后置于恒温恒湿环境中干燥,干燥时间8h。

[0031] 干燥完成后的壳型进行脱蜡并在900℃温度下焙烧3h后获得成品陶瓷壳型。

[0032] 实施例2:

[0033] 取SiO<sub>2</sub>含量为30%的硅溶胶与莫来石粉白刚玉粉的混合粉体按质量比1:3配制面层浆料,并按1Kg面层浆料添加5ml渗透剂和3ml消泡剂,所用渗透剂为JFC,所用消泡剂为正辛醇。其中,莫来石粉为320目煅烧莫来石粉,白刚玉粉为320目电熔白刚玉粉,混合粉体的比例为莫来石粉:白刚玉粉为1:0.1。混合粉体经充分混合后分次逐步加入硅溶胶中,保持浆料一直处于搅拌状态。

[0034] 取SiO<sub>2</sub>含量为30%的硅溶胶与320目电熔白刚玉粉按质量比1:2.0配制背层浆料。粉体经分次逐步加入硅溶胶中,保持浆料一直处于搅拌状态。

[0035] 取修整完毕,清洁干净的零件模组缓慢浸入面层浆料,使面层浆料均匀涂覆至模组每个表面,待表面无多余料浆流淌后,将模组旋转进入60目淋砂机进行挂砂,待挂砂完成后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间4小时。

[0036] 取面层干燥完成的模组,吹除表面浮砂后,将模组缓慢浸入背层料浆,使背层浆料均匀涂覆至模组每个表面,待表面无多余料浆流淌后,将模组旋转进入50目淋砂机进行挂砂,待挂砂完成后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间3小时。

[0037] 将上述步骤中干燥完成的模组重复进行蘸背层浆料,挂砂,干燥操作,重复3层,三层挂砂粒度分别为40目、30目、30目,干燥时间均为4小时。

[0038] 干燥完成后,在整个壳型表面均匀涂覆背层浆料,但不进行淋砂操作,蘸浆完成后置于恒温恒湿环境中干燥,干燥时间8h。

[0039] 干燥完成后的壳型进行脱蜡并在900℃温度下焙烧3h后获得成品陶瓷壳型。

[0040] 实施例3:

[0041] 取SiO<sub>2</sub>含量为30%的硅溶胶与莫来石粉白刚玉粉的混合粉体按质量比1:1.8配制面层浆料,莫来石粉为320目煅烧莫来石粉,白刚玉粉为320目电熔白刚玉粉,混合粉体的比例为莫来石粉:白刚玉粉为1:0.1。混合粉体经充分混合后分次逐步加入硅溶胶中,保持浆料一直处于搅拌状态。

[0042] 取SiO<sub>2</sub>含量为30%的硅溶胶与320目电熔白刚玉粉按质量比1:2.0配制背层浆料,并按1Kg背层浆料添加5ml渗透剂和3ml消泡剂,所用渗透剂为JFC,所用消泡剂为正辛醇。粉体经分次逐步加入硅溶胶中,保持浆料一直处于搅拌状态。

[0043] 取修整完毕,清洁干净的零件模组缓慢浸入面层浆料,使面层浆料均匀涂覆至模组每个表面,待表面无多余料浆流淌后,将模组旋转进入80目淋砂机进行挂砂,待挂砂完成后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间4小时。

[0044] 取面层干燥完成的模组,吹除表面浮砂后,将模组缓慢浸入背层料浆,使背层浆料均匀涂覆至模组每个表面,待表面无多余料浆流淌后,将模组旋转进入60目淋砂机进行挂砂,待挂砂完成后,将模组置入恒温恒湿环境中进行干燥,干燥时间4小时。

[0045] 将上述步骤中干燥完成的模组重复进行蘸背层浆料,挂砂,干燥操作,重复4层,四层挂砂粒度分别为50目、46目、30目、30目,干燥时间均为3.5小时。

[0046] 干燥完成后,在整个壳型表面均匀涂覆背层浆料,但不进行淋砂操作,蘸浆完成后置于恒温恒湿环境中干燥,干燥时间8h。

[0047] 干燥完成后的壳型进行脱蜡并在900℃温度下焙烧3h后获得成品陶瓷壳型。

[0048] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。