(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110238360 B
(45)授权公告日 2025.04.15

(21)申请号 201910475916.5

(22)申请日 2019.06.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110238360 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(73)专利权人 上海昌强工业科技股份有限公司
地址 201609 上海市松江区叶榭镇华元路2号-1幢

(72)发明人 周菊明

(74)专利代理机构 北京连城创新知识产权代理有限公司 11254
专利代理师 刘伍堂

(51)Int.Cl.
B22D 17/22(2006.01)
B22D 17/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 204975216 U,2016.01.20
CN 206435732 U,2017.08.25
CN 208303790 U,2019.01.01
CN 210676882 U,2020.06.05

审查员 谢雨馨

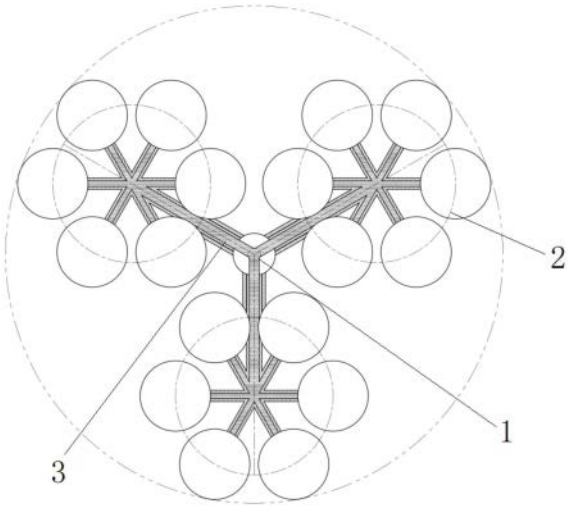
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺

(57)摘要

本发明涉及浇铸技术领域,具体地说是一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺,模具包括浇注总管、下注管、成型钢模组件,若干个成型钢模组件围绕在浇注总管的周围,浇注总管设有压力装置,浇注总管的底部与成型钢模组件底部的浇注口之间采用下注管连接,并采用总管给压的方式进行浇铸。本发明同现有技术相比,通过模具结构的改进,使浇铸模具能够适应1400℃以上的高温合金浇铸,并实现一次成型多套叶轮、导叶,提高了生产效率。采用压力浇铸总管的给压设计,实现冒口及缩孔的减少,提升铸件质量的同时,也提升工艺出品率,降低了生产成本。



CN 110238360 B

1.一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具,包括浇注总管、下注管、成型钢模组件,其特征在于:若干个成型钢模组件(2)围绕在浇注总管(1)的周围,浇注总管(1)设有压力装置,浇注总管(1)的底部与成型钢模组件(2)底部的浇注口之间采用下注管(3)连接,浇注总管(1)包括钢套(11)和陶瓷层(12),陶瓷层(12)贴附在钢套(11)的内表面,下注管(3)包括钢管(31)和陶瓷管(32),钢管(31)套设在陶瓷管(32)外,

所述的浇注口的体积大于叶轮、导叶铸件任一部位的局部体积,浇注口钢液温度在浇注过程中始终高于叶轮、导叶铸件,使得压力能够一直以液态传递,直至叶轮、导叶铸件的内部全部结晶,

钢水的浇注温度为1470℃～1520℃,钢水的重量为1420kg,成型的叶轮、导叶铸件为18件。

2.根据权利要求1所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具,其特征在于:所述的成型钢模组件(2)包括若干个成型钢模(21),成型钢模(21)包括上钢模(211)、下钢模(212)和坭芯(213),上钢模(211)、下钢模(212)表面涂覆有镐英粉涂料,上钢模(211)、下钢模(212)内设有坭芯(213)。

3.根据权利要求2所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具,其特征在于:所述的成型钢模(21)上设有冷却水循环管道。

4.根据权利要求2所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具,其特征在于:所述的坭芯(213)内设有金属支架。

5.根据权利要求1所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具,其特征在于:所述的压力装置为压力柱(4),位于浇注总管(1)的顶部。

6.一种如权利要求1所述的模具进行叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺,其特征在于:按如下步骤制备:步骤1,将钢水注入模具中部的浇注总管,钢水内的金属夹杂物悬浮在钢水的液面上,钢水的液面与成型钢模内表面顶部之间的高度差为120mm～400mm,步骤2,对浇注总管给压,浇注总管内的钢水流入下注管,并通过浇注口从下至上流入各个成型钢模内,步骤3,在成型钢模内的钢液结晶过程中,浇注总管获得的压力通过液态形式传递至成型钢模内的钢液,使钢液充满成型钢模内腔,步骤4,3-5分钟后,成型钢模内的钢液结晶并形成叶轮、导叶铸件,浇注口的钢液呈液态,步骤5,浇注口的钢液对缩孔进行补缩并形成冒口,步骤6,叶轮、导叶铸件冷却并脱模。

7.根据权利要求6所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺,其特征在于:所述的浇注总管给压的过程为:在3-4分钟内,压力由100千克匀速增加至10000千克。

8.根据权利要求6所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺,其特征在于:在成型钢模内的钢液结晶过程中,进行水冷却。

一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及浇铸技术领域,具体地说是一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺。

背景技术

[0002] 传统泵、阀的叶轮、导叶均采用精密失蜡浇铸工艺。虽然精密失蜡浇铸工艺解决了产品形状复杂的难题,但是采用该工艺制造的铸件存在以下缺点:1,冒口多,工艺出品率低,成本难以得到有效控制。2,缩孔问题无法有效解决,铸件质量难以得到保证。3,每次浇铸只能形成一件铸件成品。

[0003] 精密失蜡浇铸工艺的铸件有很多冒口,需比本体重的多的冒口自重钢液压力来补缩,这也就导致了同样重量的钢液只能生产少量的铸件,成本难以得到有效控制。如德国凯士比的双吸叶轮,OMEGA 200铸件重量为67.85kg,冒口重量为110.27kg,总重量为178.12kg,1425kg的钢液只能浇铸8件双吸叶轮成品。经测算,精密失蜡浇铸工艺的工艺出品率约为40%,产生约60%的费料。

[0004] 精密失蜡浇铸工艺的铸件缩孔需比本体重的多的冒口自重钢液压力来补缩,但补缩效果并不理想,问题无法有效解决,需要进行补焊。这也导致了铸件产品质量难以得到保证。因此,在一些对铸件产品质量要求较高的领域中,如核电等,还不能使用精密失蜡浇铸工艺的铸件成品。

[0005] 由于模具结构和工艺方法的限制,精密失蜡浇铸工艺每次浇铸只能形成一件铸件成品,生产效率低下。以德国凯士比的双吸叶轮为例,1425kg的钢液需要分8次进行浇铸,费时费力。

[0006] 此外,常见的铸件模具一般为全钢模,钢模一般适应的温度为1100℃-1300℃,当浇铸温度超过1400℃时,钢模会发生溶化。叶轮、导叶的浇铸材料为不锈钢,不锈钢的熔点为1450℃,实际浇铸温度为1520℃。此外,叶轮、导叶的内腔形状极其复杂。因此,常见的全钢模铸件模具无法用于叶轮、导叶的浇铸。

[0007] 因此,需要设计一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺,以适应1400℃以上的高温合金浇铸,同时能够实现冒口及缩孔的减少、提升铸件质量、提升工艺出品率和生产效率、降低成本。

发明内容

[0008] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供了一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺,以适应1400℃以上的高温合金浇铸,同时能够实现冒口及缩孔的减少、提升铸件质量、提升工艺出品率和生产效率、降低成本。

[0009] 为了达到上述目的,本发明是一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具,包括浇注总管、下注管、成型钢模组件,其特征在于:若干个成型钢模组件围绕在浇注总管的周围,浇注总管设有压力装置,浇注总管的底部与成型钢模组件底部的浇注口之间采用下注管连

接,浇注总管包括钢套和陶瓷层,陶瓷层贴附在钢套的内表面,下注管包括钢管和陶瓷管,钢管套设在陶瓷管外。

[0010] 所述的浇注口的体积大于叶轮、导叶铸件任一部位的局部体积。

[0011] 所述的成型钢模组件包括若干个成型钢模,成型钢模包括上钢模、下钢模和泥芯,上钢模、下钢模表面涂覆有镐英粉涂料,上钢模、下钢模内设有泥芯。

[0012] 所述的成型钢模上设有冷却水循环管道。

[0013] 所述的泥芯内设有金属支架。

[0014] 所述的压力装置为压力柱,位于浇注总管的顶部。

[0015] 一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺,其特征在于:按如下步骤制备:步骤1,将钢水注入模具中部的浇注总管,钢水内的金属夹杂物悬浮在钢水的液面上,钢水的液面与成型钢模内表面顶部之间的高度差为120mm～400mm,步骤2,对浇注总管给压,浇注总管内的钢水流入下注管,并通过浇注口从下至上流入各个成型钢模内,步骤3,在成型钢模内的钢液结晶过程中,浇注总管获得的压力通过液态形式传递至成型钢模内的钢液,使钢液充满成型钢模内腔,步骤4,3-5分钟后,成型钢模内的钢液结晶并形成叶轮、导叶铸件,浇注口的钢液呈液态,步骤5,浇注口的钢液对缩孔进行补缩并形成冒口,步骤6,叶轮、导叶铸件冷却并脱模。

[0016] 所述的钢水的浇注温度为1470℃～1520℃,钢水的重量为1420kg,成型的叶轮、导叶铸件为18件。

[0017] 所述的浇注总管给压的过程为:在3-4分钟内,压力由100千克匀速增加至10000千克。

[0018] 在成型钢模内的钢液结晶过程中,进行水冷却。

[0019] 本发明同现有技术相比,通过模具结构的改进,使浇铸模具能够适应1400℃以上的高温合金浇铸,并实现一次成型多套叶轮、导叶,提高了生产效率。采用压力浇铸总管的给压设计,实现冒口及缩孔的减少,提升铸件质量的同时,也提升工艺出品率,降低了生产成本。

附图说明

[0020] 图1 为本发明的示意图。

[0021] 图2为本发明的剖面示意图。

具体实施方式

[0022] 现结合附图对本发明做进一步描述。

[0023] 参见图1、图2,本发明是一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具,包括浇注总管、下注管、成型钢模组件,若干个成型钢模组件2围绕在浇注总管1的周围,浇注总管1设有压力装置,浇注总管1的底部与成型钢模组件2底部的浇注口之间采用下注管3连接,浇注总管1包括钢套11和陶瓷层12,陶瓷层12贴附在钢套11的内表面,下注管3包括钢管31和陶瓷管32,钢管31套设在陶瓷管32外。

[0024] 本发明中,浇注口的体积为Φ130×400mm³,叶轮、导叶铸件的最大壁厚为51mm,浇注口的体积大于叶轮、导叶铸件任一部位的局部体积。浇注口钢液温度在浇注过程中始终

高于叶轮、导叶铸件,使得压力能够一直以液态传递,直至叶轮、导叶铸件的内部全部结晶。

[0025] 本发明中,成型钢模组件2包括若干个成型钢模21,成型钢模21包括上钢模211、下钢模212和坭芯213,上钢模211、下钢模212表面涂覆有镐英粉涂料,上钢模211、下钢模212内设有坭芯213。以18件叶轮、导叶铸件为例,成型钢模组件2为三个,成型钢模21为六个。其中,为了便于快速冷却,成型钢模21上设有冷却水循环管道。坭芯213内设有金属支架,金属支架起到支撑作用,可反复使用。压力装置为压力柱4,位于浇注总管1的顶部。

[0026] 叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺,按如下步骤制备:步骤1,将钢水注入模具中部的浇注总管,钢水的浇注温度为1470℃～1520℃,钢水内的金属夹杂物悬浮在钢水的液面上,避免金属夹杂物进入成型钢模21内,钢水的液面与成型钢模内表面顶部之间的高度差为120mm～400mm,高度差使钢水能够更快地注入成型钢模内。

[0027] 步骤2,对浇注总管给压,浇注总管内的钢水流入下注管,并通过浇注口从下至上流入各个成型钢模内。浇注总管给压的过程为:在3-4分钟内,压力由100千克匀速增加至10000千克。达到减少冒口重量,确保铸件内部的金切表面层没有缩孔,叶轮、导叶铸件不需要补焊,提升铸件质量,以满足各行业需要。

[0028] 步骤3,在成型钢模内的钢液结晶过程中,浇注总管获得的压力通过液态形式传递至成型钢模内的钢液,使钢液充满成型钢模内腔。在成型钢模内的钢液结晶过程中,可以进行水冷却。在另附芯片温度降到1300℃时,模具可进行水冷却,从而提高产能,并保护模具。

[0029] 步骤4,3-5分钟后,成型钢模内的钢液结晶并形成叶轮、导叶铸件,浇注口的钢液呈液态。

[0030] 步骤5,浇注口的钢液对缩孔进行补缩并形成冒口。

[0031] 步骤6,叶轮、导叶铸件冷却并脱模。钢水的重量为1420kg,成型的叶轮、导叶铸件为18件。

[0032] 经测试,本发明在浇注后26s时,开始产生28毫升的缩孔,在3分钟后,总共产生760个缩孔,总重约为527g。浇注口的体积为Φ130×400mm³,浇注口钢液为37kg左右,18件叶轮、导叶铸件总共需要补液为527g×18,约为9.5kg,大大减少了冒口的重量,从而使工艺出品率提升至85%以上。

[0033] 本发明通过陶瓷层12、陶瓷管32、镐英粉涂料的设置,使浇铸模具能够适应1400℃以上的高温合金浇铸。本发明能实现一次成型18件叶轮、导叶,提高了生产效率。采用压力浇铸总管的给压设计,实现冒口及缩孔的减少,提升铸件质量的同时,工艺出品率提升至85%以上,降低了生产成本。

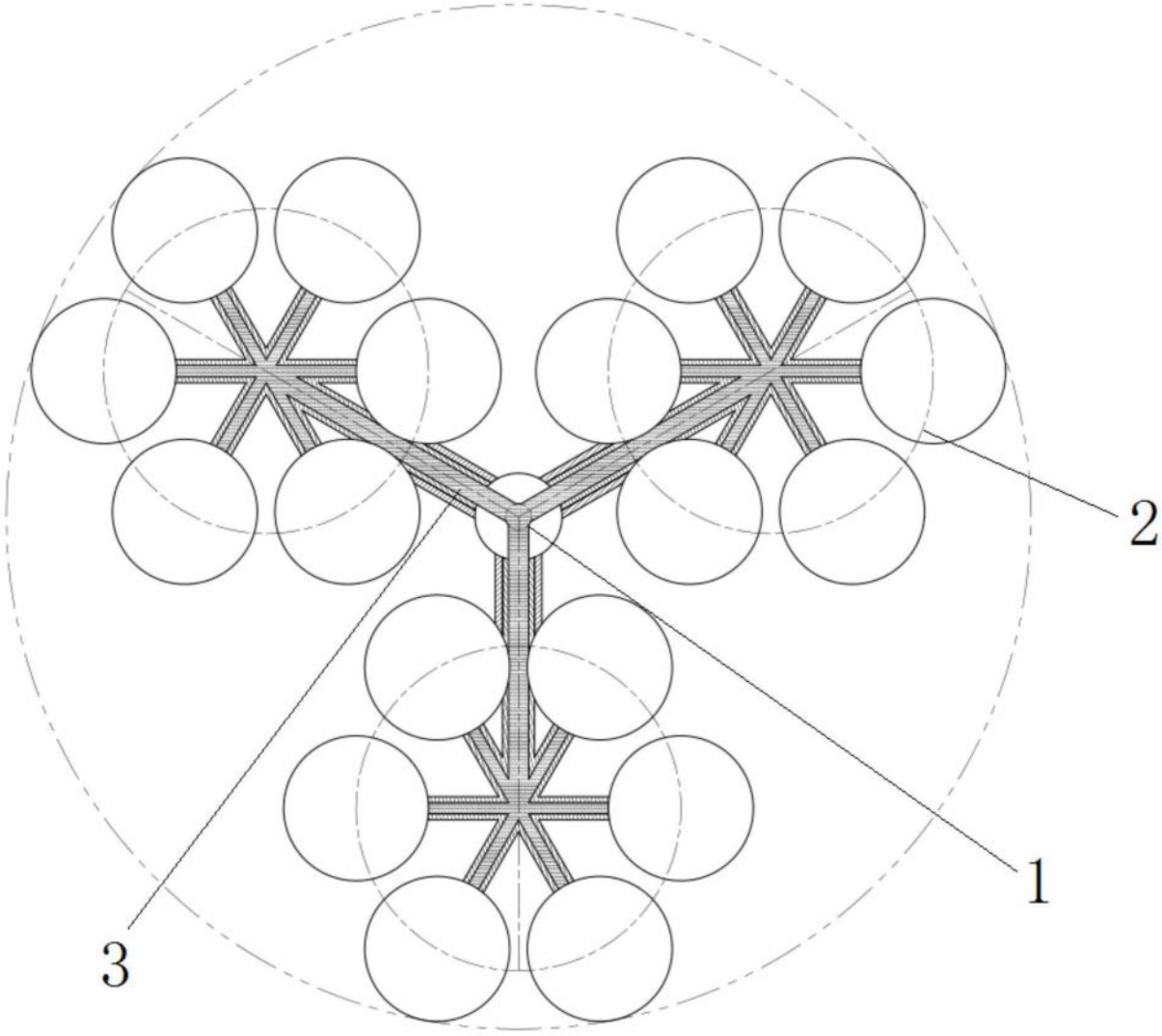


图1

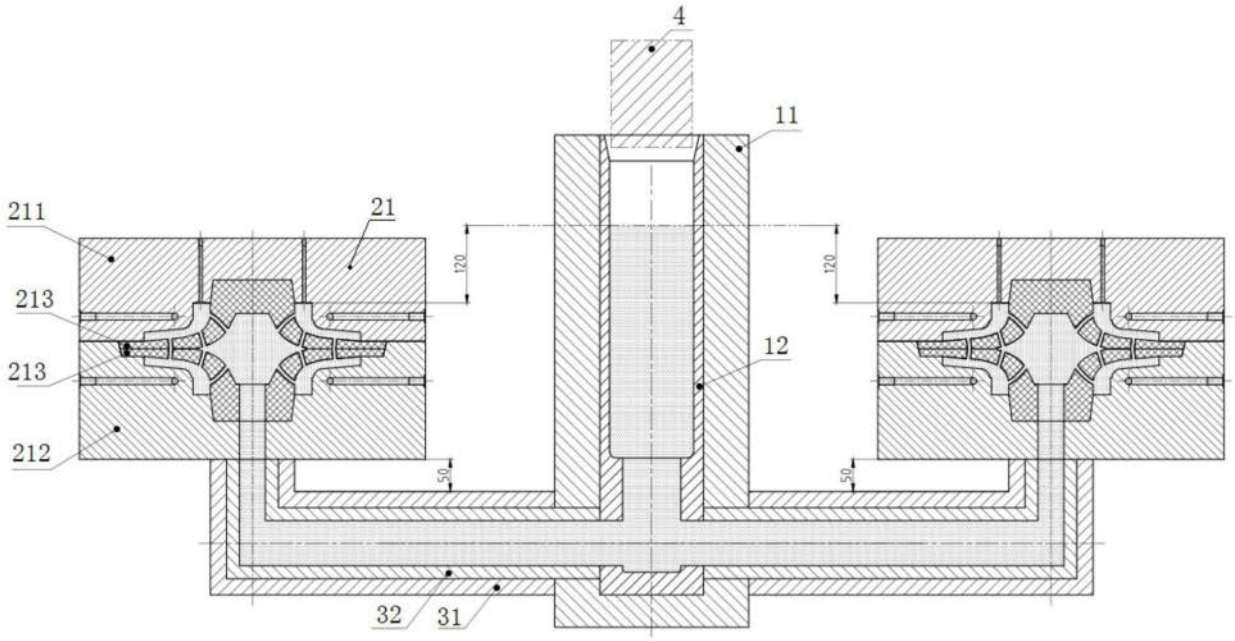


图2