(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111545713 B
(45)授权公告日 2021.12.21

(21)申请号 202010472447.4
(22)申请日 2020.05.29
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111545713 A
(43)申请公布日 2020.08.18
(73)专利权人 共享铸钢有限公司
地址 750021 宁夏回族自治区银川市经济技术开发区同心南路199号
(72)发明人 马斌 李文辉 李昆 周佼 郭小强 苏志东 冯周荣 孙健平
(51)Int.Cl.
B22C 9/08(2006.01)
B22C 9/20(2006.01)
B22C 9/10(2006.01)
B22C 9/02(2006.01)
B22C 9/22(2006.01)

(56)对比文件
CN 107138683 A,2017.09.08
CN 103418750 A,2013.12.04
CN 101015851 A,2007.08.15
CN 207026420 U,2018.02.23
CN 110508757 A,2019.11.29
CN 101700569 A,2010.05.05
CN 103418776 A,2013.12.04

审查员 任小敏

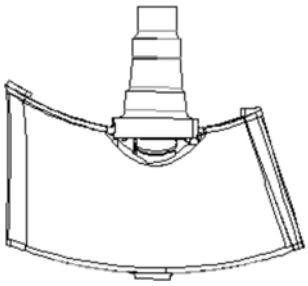
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

轴流式水轮机叶片的铸造方法

(57)摘要

本发明属于铸造技术领域，特别涉及一种轴流式水轮机叶片的铸造方法，包括：采用将两件轴流式水轮机叶片铸件同时铸造的工艺方案，且所述轴头向上与所述叶片向下放置进行铸造；浇注系统采用单包单水口浇注，两件轴流式水轮机叶片铸件的型腔共用一个直浇道。本发明采用同箱铸造两件轴流式水轮机叶片，并且两件轴流式水轮机叶片共用浇注系统和冒口方案，克服了轴流式水轮机叶片单独浇注时间间隔长、温降快、内浇口进流速度不均等问题，以及由此带来的铸件冲砂、二次氧化夹渣等缺陷；同时，在保证叶片工艺质量的前提下，提高了叶片产品的出品率，降低了钢水的冶炼成本。



CN 111545713 B

1.一种轴流式水轮机叶片的铸造方法，轴流式水轮机叶片铸件包括叶片和轴头，其特征在于，所述铸造方法包括：

将两件轴流式水轮机叶片铸件同时铸造，且使所述轴头向上、使所述叶片向下放置进行铸造；

浇注系统采用单包单水口浇注，两件轴流式水轮机叶片铸件的型腔共用一个直浇道；

在轴流式水轮机叶片铸件的最大热节处设置冒口颈，所述冒口颈与相邻两个叶片型腔均连通，所述冒口颈上方设置冒口。

2.根据权利要求1所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，所述铸造方法包括成形方案设计，采用双面组芯的方法，根据所述叶片的结构分为型面一、型面二；根据所述型面一与所述型面二分别制作芯盒一、芯盒二，将所述冒口由中心截面对称分型，且冒口的一半与所述浇注系统设置在所述芯盒一中。

3.根据权利要求2所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，所述成形方案设计还包括在所述芯盒一和所述芯盒二中设置相匹配的子母定位台。

4.根据权利要求3所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，利用所述芯盒一和所述芯盒二分别流砂制作砂芯一、砂芯二，并且所述砂芯一和所述砂芯二分别设置两件，所述砂芯一和所述砂芯二分别通过型面和砂芯子母定位台进行两两组芯，组合为两组砂芯，将两件砂芯一通过匹配的一半冒口腔组芯在一起，形成整体的所述冒口的型腔，即两组砂芯形成一个整体的可以铸造两件轴流式水轮机叶片铸件的砂芯。

5.根据权利要求1所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，所述冒口颈的热节的模数为所述最大热节的模数的120％～130％倍。

6.根据权利要求1所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，所述冒口的模数为所述冒口颈的模数的120％～130％倍。

7.根据权利要求1所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，所述浇注系统还包括与所述直浇道连通的两组横浇道，两组所述横浇道分别与相应的叶片型腔通过内浇口连通。

8.根据权利要求7所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，所述内浇口为扁内浇口。

9.根据权利要求8所述的轴流式水轮机叶片的铸造方法，其特征在于，所述内浇口的数量设置为2^n个。

轴流式水轮机叶片的铸造方法

技术领域

[0001] 本发明属于铸造技术领域，特别涉及一种轴流式水轮机叶片的铸造方法。

背景技术

[0002] 轴流式水轮机是指水流由轴向流入转轮，沿其叶片自轴向流出，将水流能量转换为机械能的反击式水轮机。在同样的水流高度下，轴流式的过流能力比混流式大，气蚀性能比混流式差，因此轴流式水轮机叶片整体要求高，铸造工艺及成型方法复杂，铸造过程中需要保证过流面不变形，铸件表面不得有气孔、夹砂、缩松、裂纹等缺陷。

[0003] 轴流式水轮机叶片一般采用直立浇注、单件成型的铸造方法，且由于该铸件吨位较小，通常一包钢水需要浇注多件，每件浇注时均需要重新打开或关闭滑动水口，这样时间间隔长、温降快，导致铸件冲砂、二次氧化夹渣严重，同时也存在出品率低、成本高等缺点。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足，本发明提供一种轴流式水轮机叶片的铸造方法，以降低大型水轮机叶片类铸件浇注速度过快引起的冲砂和二次氧化夹渣的问题，解决每件浇注存在钢包温降的问题，稳定水轮机叶片类铸件的质量。

[0005] 一种轴流式水轮机叶片的铸造方法，其中轴流式水轮机叶片铸件包括叶片和轴头；所述铸造方法包括：采用将两件轴流式水轮机叶片铸件同时铸造的工艺方案，且所述轴头向上与所述叶片向下放置进行铸造，这样便于浮渣；浇注系统采用单包单水口浇注，两件轴流式水轮机叶片铸件的型腔共用一个直浇道。

[0006] 在其中一个实施例中，在轴流式水轮机叶片铸件的最大热节处设置冒口颈，其中铸件轴头位置处热节最大，即在轴头位置处设置冒口颈；所述冒口颈与相邻两个叶片型腔均连通，所述冒口颈上方设置冒口，这样为铸件本体在凝固收缩阶段提供供于液态收缩和凝固收缩阶段所需要的钢液，以保证铸件本体致密无缩松、缩孔等缺陷。

[0007] 在其中一个实施例中，所述冒口颈的热节的模数为所述最大热节的模数的 120％～130％倍；模数是衡量铸件凝固时间的一个表征量，为了保证冒口颈和铸件之间形成一定补缩梯度，即铸件由冒口颈提供补缩液量，且冒口颈不能先于冒口凝固，通过模数计算，设计出符合模数比例关系的冒口颈，因此冒口颈的热节的模数为所述最大热节的模数的120％～130％倍。

[0008] 在其中一个实施例中，所述冒口的模数为所述冒口颈的模数的120％～130％倍，为了保证冒口和冒口颈之间形成一定补缩梯度，即冒口颈由冒口提供补缩液量，所以冒口颈不能先于冒口凝固，通过模数计算，设计出符合模数比例关系的冒口，冒口的模数为所述冒口颈的模数的120％～130％倍。

[0009] 在其中一个实施例中，所述浇注系统还包括与所述直浇道连通的两组横浇道，两组所述横浇道分别与相应的叶片型腔通过内浇口连通，所述内浇口优选为扁内浇口；由于叶片的出水边壁厚较薄，若是内浇口采用圆形内浇口，当圆形内浇口直径比叶片壁厚大时，

导致增大热节并产生缩松，因此为了避免人为增加热节，内浇口优选采用扁内浇口或者椭圆内浇口，所述扁内浇口的截面积与采用圆形内浇口时相等，但是短+轴长度均匀减小为圆形内浇口的截面直径的 60％，长轴长度均匀增加为圆形内浇口的截面直径的60％，这样才可以保证不影响钢液的进流速度；进一步地内浇口的数量为2^n，这样保证钢液进入叶片型腔时进流均匀。

[0010] 在其中一个实施例中，所述铸造方法包括成形方案设计，采用双面组芯的方法，根据所述叶片的结构分为型面一、型面二；根据所述型面一与所述型面二分别制作芯盒一、芯盒二；将所述冒口由中心截面对称分型，且冒口的一半与所述浇注系统设置在所述芯盒一中，在所述芯盒一中将所述内浇口通过陶瓷管连接为横浇道，并引至芯盒侧面；在所述芯盒一和所述芯盒二中设置相匹配的子母定位台；利用所述芯盒一和所述芯盒二分别流砂制作砂芯一、砂芯二，并且所述砂芯一和所述砂芯二分别设置两件，所述砂芯一和所述砂芯二分别通过型面和砂芯子母定位台进行两两组芯，组合为两组砂芯，将两件砂芯一通过匹配的一半冒口腔组芯在一起，形成整体的所述冒口的型腔，即两组砂芯形成一个整体的可以铸造两件轴流式水轮机叶片铸件的砂芯；然后放置组合砂箱，将两组砂芯中的横浇道通过陶瓷管连通并铺设所述直浇道，即两个叶片型腔同时由所述直浇道充型。

[0011] 需要说明的是，由于叶片型面为曲面，壁厚较薄，采用实样造型容易变形且不易起模，变形后返修无基准且返修困难，因此本发明成形方案设计创新性的采用双面组芯方法，即采用双面水平制芯成型、立式组芯浇注的方法，避免变形及不易起模的问题。

[0012] 本发明采用同箱铸造两件轴流式水轮机叶片，并且两件轴流式水轮机叶片共用浇注系统和冒口方案，克服了轴流式水轮机叶片单独浇注时间间隔长、温降快、内浇口进流速度不均等问题，以及由此带来的铸件冲砂、二次氧化夹渣等缺陷；同时，在保证叶片工艺质量的前提下，提高了叶片产品的出品率，降低了钢水的冶炼成本。

附图说明

[0013] 图1为轴流式水轮机叶片结构示意图；

[0014] 图2为轴流式水轮机叶片剖视图；

[0015] 图3为浇注系统示意图；

[0016] 图4为芯盒一示意图；

[0017] 图5为芯盒而示意图；

[0018] 图6为砂芯组芯示意图；

[0019] 10-最大热节；20-冒口颈；30-冒口；40-直浇道；50-内浇口；60-型面一； 70-型面二；600-芯盒一；700-芯盒二；80-子母定位台；601-砂芯一；701-砂芯二；90-冒口腔。

具体实施方式

[0020] 为了便于理解本发明，下面结合具体实施例并参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0021] 一种轴流式水轮机叶片的铸造方法，轴流式水轮机叶片铸件包括叶片和轴头；所

述铸造方法包括:采用将两件轴流式水轮机叶片铸件同时铸造的工艺方案,且所述轴头向上与所述叶片向下放置进行铸造,这样便于浮渣。在轴流式水轮机叶片铸件的最大热节10处设置冒口颈20,其中铸件轴头位置处热节最大,即在轴头位置处设置冒口颈20;所述冒口颈20与相邻两个叶片型腔均连通,所述冒口颈20上方设置冒口30;其中所述冒口颈20的热节的模数为所述最大热节10的模数的120%～130%倍,所述冒口30的模数为所述冒口颈20的模数的 120%～130%倍。

[0022] 浇注系统设计:浇注系统采用单包单水口浇注,两件轴流式水轮机叶片铸件的型腔共用一个直浇道40,直浇道40与两组横浇道连通,两组横浇道分别与相应的叶片型腔通过内浇口50连通。所述内浇口50优选为扁内浇口50;由于叶片的出水边壁厚较薄,若是内浇口50采用圆形内浇口50,当圆形内浇口50 直径比叶片壁厚大时,导致增大热节并产生缩松,因此为了避免人为增加热节,内浇口50优选采用扁内浇口50或者椭圆内浇口50,所述扁内浇口50的截面积与采用圆形内浇口50时相等,但是短轴长度均匀减小为圆形内浇口50的截面直径的60%,长轴长度均匀增加为圆形内浇口50的截面直径的60%,这样才可以保证不影响钢液的进流速度;进一步地内浇口50的数量为2^n,这样保证钢液进入叶片型腔时进流均匀。

[0023] 成形方案设计:由于叶片型面为曲面,壁厚较薄,采用实样造型容易变形且不易起模,变形后返修无基准且返修困难,因此本发明成形方案设计创新性的采用双面组芯方法,即采用双面水平制芯成型、立式组芯浇注的方法,避免变形及不易起模的问题。

[0024] 因此成形方案采用双面组芯的方法,根据所述叶片的结构分为型面一60、型面二70;根据所述型面一60与所述型面二70分别制作芯盒一600、芯盒二 700;将所述冒口30由中心截面对称分型,且冒口30的一半与所述浇注系统设置在所述芯盒一600中,在所述芯盒一600中将所述内浇口50通过陶瓷管连接为横浇道,并引至芯盒侧面;在所述芯盒一600和所述芯盒二700中设置相匹配的子母定位台80;利用所述芯盒一600和所述芯盒二700分别流砂制作砂芯一601、砂芯二701,并且所述砂芯一601和所述砂芯二701分别设置两件,所述砂芯一601和所述砂芯二701分别通过型面和砂芯子母定位台80进行两两组芯,组合为两组砂芯,将两件砂芯一601通过匹配的一半冒口腔90组芯在一起,形成整体的所述冒口30的型腔,即两组砂芯形成一个整体的可以铸造两件轴流式水轮机叶片铸件的砂芯;然后放置组合砂箱,将两组砂芯中的横浇道通过陶瓷管连通并铺设所述直浇道40,即两个叶片型腔同时由所述直浇道40充型。

[0025] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0026] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

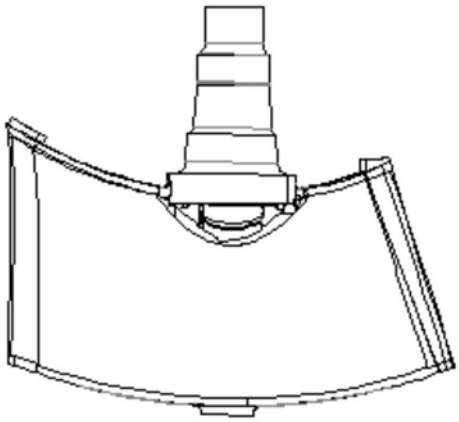


图1

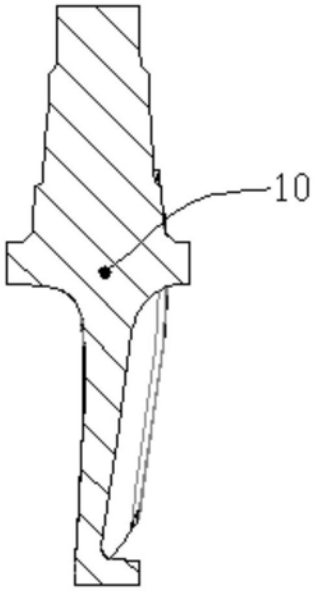


图2

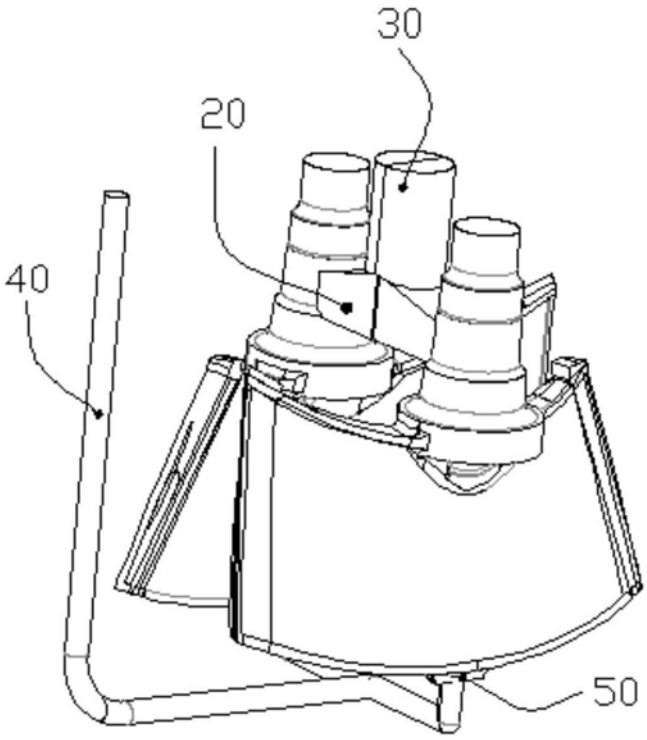


图3

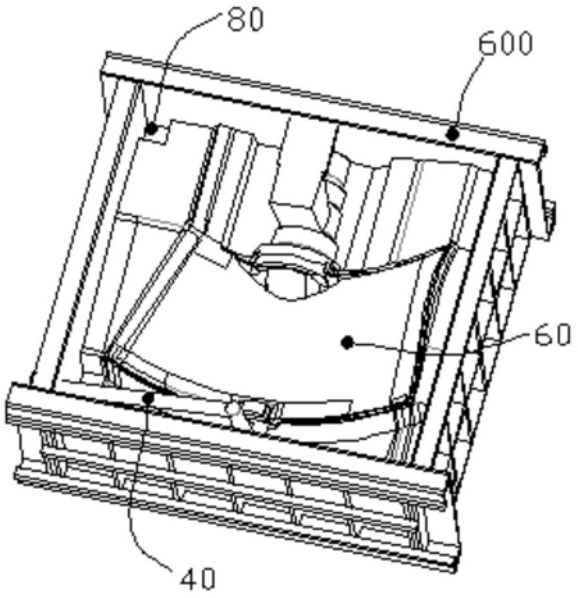


图4

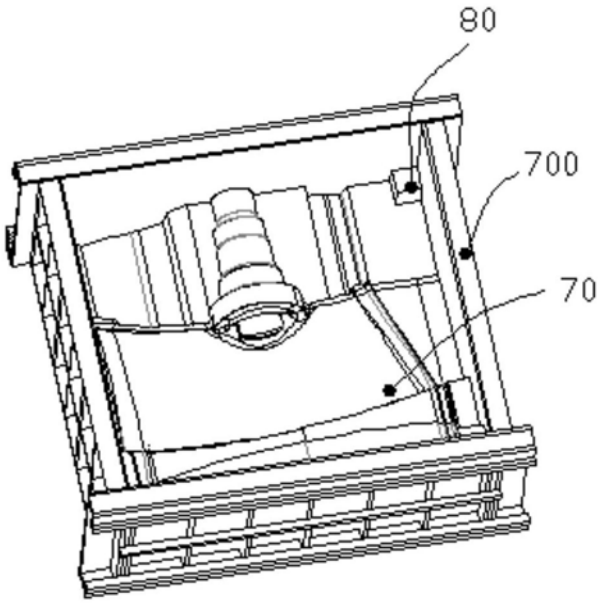


图5

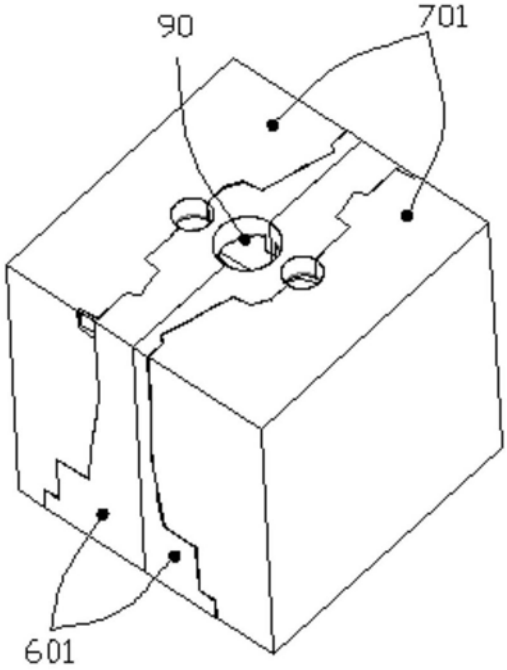


图6