



(21) 申请号 202310072773.X

(22) 申请日 2023.02.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116000263 A

(43) 申请公布日 2023.04.25

(73) 专利权人 中信戴卡股份有限公司
地址 066318 河北省秦皇岛市开发区龙海
道185号
专利权人 中国中信有限公司

(72) 发明人 万雅春 刘兴富 戴川 常海平
陈志 徐世文 朱志华

(74) 专利代理机构 北京常乘高知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 11937
专利代理师 常殿国

(51) Int.Cl.

B22D 17/22 (2006.01)

B22D 17/00 (2006.01)

B22D 17/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105750523 A, 2016.07.13

CN 211990878 U, 2020.11.24

CN 104841906 A, 2015.08.19

审查员 贾凯

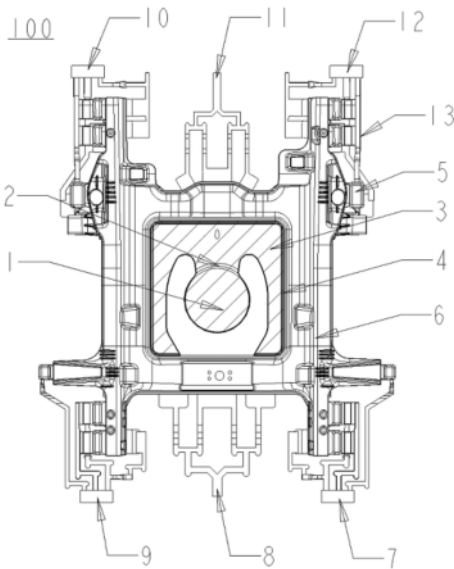
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种合金高压铸造模具、高压铸造装置及浇注方法

(57) 摘要

一种高压铸造装置及其合金高压铸造模具，该模具包括：直浇道、横浇道、内浇口、积渣包、集中排气口，彼此垂直连接的直浇道和横浇道设置于铸件中心位置，横浇道横截面积递减地连接于内浇口，积渣包布置于铸件的充型末端或铝液交汇处，在各渣包末端连接有排气道，各排气道之间并联并在交汇位置处串联连接于集中排气口。还相应提供一种浇注方法，包括：当合金熔液通过定量炉添加进压室后，冲头将熔液充填至直浇道，在该过程中对压室和型腔抽真空，然后冲头将熔液进一步充填到U型横浇道并逐步充满，在熔液接近铸件内浇口位置前加快充填速度，同时在这个位置点触发真空阀关闭，然后冲头继续推进熔液经内浇口填充入型腔直至充型完毕，确保了产品质量。



1. 一种合金高压铸造模具,其特征在于,用于铸造具有铸件窗口区的一体化压铸件,包括:直浇道(2)、横浇道(3)、内浇口(4)、积渣包(5)、设有真空阀的集中排气口(7~12),所述横浇道(3)和设置于铸件中心位置的所述直浇道(2)以彼此垂直的方式连接,所述横浇道(3)以朝内浇口(4)方向的横截面面积递减的方式连接于所述内浇口(4),所述积渣包(5)布置于铸件的充型末端或合金熔液交汇处,在各渣包末端连接有排气道(13),各排气道(13)之间并联并在交汇位置处串联连接于集中排气口(7~12),所述横浇道(3)呈U字型结构,所述内浇口(4)构成连续式内浇口结构,与铸件相连的所述内浇口(4)的面积覆盖铸件窗口侧壁3/4以上区域,其中,所述内浇口(4)形成于所述横浇道(3)的U字型结构的整个外周侧,所述横浇道(3)以锥形方式形成截面积收敛结构,所述集中排气口的排气有效面积为内浇口面积的25%~35%。

2. 根据权利要求1所述的合金高压铸造模具,其特征在于,所述内浇口(4)的厚度在3.0~4.5mm。

3. 一种高压铸造装置,其特征在于,设置有定量炉、冲头、设有真空阀的真空机、控制单元和权利要求1~2中任一项所述的合金高压铸造模具,所述冲头的横截面积比所述内浇口的横截面积在1/15~1/9。

4. 一种合金铸件的浇注方法,其特征在于,用于权利要求3所述的高压铸造装置的浇注,包括如下步骤:当合金熔液通过定量炉添加进压室后,所述冲头将合金熔液充填至所述直浇道(2),在这个过程中对所述压室和型腔进行抽真空,然后所述冲头将合金熔液进一步充填到U型的所述横浇道(3)并逐步将浇道充满,在合金熔液接近所述内浇口(4)位置前加快充填速度,同时,在这个位置点触发所述真空阀关闭,然后所述冲头继续推进合金熔液经所述内浇口(4)填充进入型腔,直至充型完毕。

5. 根据权利要求4所述的合金铸件的浇注方法,其特征在于,利用所述控制单元以使充型过程中型腔真空度满足 $\leq 80\text{mbar}$ 的方式对所述真空阀控制排气过程;和/或,在所述加快充填速度阶段,内浇口速度在45~70m/s,充型时间小于100ms。

6. 根据权利要求4~5中任一项所述的合金铸件的浇注方法,其特征在于,用于浇注铝合金车身;和/或,所述直浇道(2)与处于铸件中心位置的料饼(1)的横截面积比在1/10~1/6。

一种合金高压铸造模具、高压铸造装置及浇注方法

技术领域

[0001] 本发明涉及合金高压铸造领域,具体涉及一种合金高压铸造模具、装置及浇注方法,尤其是用于车身用超大型铝合金压铸件的浇注设备及工艺方法。

背景技术

[0002] 随着免热处理合金开发及超大型压铸机推出,车身级超大型压铸件所带来的技术及成本优势越来越被主机厂接受。模具是现代工业,特别是汽车、无线电、航空、仪器、日用品等工业必不可少的工艺装备。超大型模具的开发及浇注系统的设计理念还处于摸索阶段,模具浇注方案的设计一般需要考虑合金特性、产品服役要求、产品结构、产品孔隙率要求、产品机械性能要求,也要考虑模具在生产中的可靠性及成本竞争性等方面,整体模具结构设计还存在很强的技术壁垒。

[0003] 对于大型压铸机的生产来说,受制于免热处理的合金流动性不理想、易粘模及机械性能与微观组织相关性大等物理特性,对于产品及模具结构设计相比传统高压模具设计来说有更大的挑战,需要兼顾模具温度场设计、流动充型距离、铸造工艺及抽真空工艺需求。

[0004] 目前,行业内的类似大型压铸件采用的单侧扇形浇注方案,往往有铝液流动距离过长、热损失严重等问题,导致铸件末端的机械性能及填充完整性显著下滑,铸造废品率在20%以上,显著提高了生产制造成本。

[0005] 因此,本发明提出的浇注工艺设计方案,有助于该类产品的降低生产制造成本,提升一体化压铸结构件应用范围并形成成本优势。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于,提出一种尤其适用于大型压铸模具的浇注及排气结构,可有效解决大型压铸结构件的末端填充不良及机械性能不合格问题,同时进一步减少铸件冷却开模后的应力变形。

[0007] 根据本发明的一方面,提供一种合金高压铸造模具,包括:直浇道、横浇道、内浇口、积渣包、设有真空阀的集中排气口,所述横浇道和设置于铸件中心位置的所述直浇道以彼此垂直的方式连接,该横浇道以朝内浇口方向的横截面面积递减的方式连接于所述内浇口,所述积渣包布置于铸件的充型末端或合金熔液交汇处,在各渣包末端连接有排气道,各排气道之间并联并在交汇位置处串联连接于集中排气口。

[0008] 优选地,可以设置成:所述内浇口的厚度在3.0~4.5mm,并且构成为连续式内浇口结构;所述横浇道呈U字型结构;与铸件相连的内浇口的面积覆盖铸件窗口侧壁3/4以上区域;所述横浇道以锥形方式形成截面积收敛结构。

[0009] 优选地,所述集中排气口的排气有效面积为所述内浇口面积的25%~35%。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供一种高压铸造装置,设置有定量炉、冲头、设有真空阀的真空机、控制单元和任一上述的合金高压铸造模具,所述冲头的横截面积比所述内浇

口的横截面积在 $1/15 \sim 1/9$ 。

[0011] 根据本发明的又一方面,提供一种合金铸件的浇注方法,其特征在于,用于上述高压铸造装置的浇注,包括如下步骤:当合金熔液通过定量炉添加进压室后,所述冲头将合金熔液充填至所述直浇道,在这个过程中对所述压室和型腔进行抽真空,然后所述冲头将合金熔液进一步充填到U型的所述横浇道并逐步将浇道充满,在合金熔液接近铸件内浇口位置前加快充填速度,同时,在这个位置点触发所述真空阀关闭,然后所述冲头继续推进合金熔液经所述内浇口填充进入型腔,直至充型完毕。

[0012] 优选地,利用所述控制单元以使充型过程中型腔真空度满足 $\leq 80\text{mbar}$ 的方式对所述真空阀控制排气过程;和/或,在所述加快充填速度阶段,内浇口速度在 $45 \sim 70\text{m/s}$,充型时间小于 100ms 。

[0013] 优选地,上述浇注方法用于浇注铝合金车身;和/或,所述直浇道与处于铸件中心位置的料饼的横截面积比在 $1/10 \sim 1/6$ 。

[0014] 如上述,本发明提出了一种合金压铸模具的U型全封闭式浇道结构,内浇口与铸件充分接触,并且料饼及浇道设计在铸件中心位置,可使铝液到达模具各位置的距离基本一致,充型行程明显缩短,保证了整体的模具温度场平衡,充型时间小于 100ms ,铸件组织更加地致密。

[0015] 根据本发明用于合金高压铸造的浇注方案及工艺方法,优点在于:采用中心浇注及U型浇道的结构设计,合金熔液的充型距离相比传统方案缩短了一半,确保了熔液到达铸件各位置的有效距离基本一致,减少了充型过程中的温度损失,同时充填末端特定区域放置了积渣包及排气道,同时在合适位置设计了抽真空集中排气口,进一步降低了铸件内部气孔的含量,整体浇注及排气系统设计合理,确保了产品质量。

附图说明

[0016] 图1为根据本发明实施例的合金高压铸造模具的浇注实例的正面投影示意图。

[0017] 图2的(A)、(B)、(C)分别为根据本发明实施例的合金高压铸造模具的浇道实例的轴视图和正反面示意图。

[0018] 图3为根据本发明实施例的合金高压铸造模具的冲头结构示意图。

[0019] 图4为根据本发明实施例的铸件窗口区示意图。

[0020] 图中:1-料饼、2-直浇道、3-U型横浇道、4-内浇口、5-积渣包、6-铸件、7~12-集中排气口、13-排气道、14-铸件窗口、20-冲头(箭头所指底面为冲头与料饼的接触面)。

具体实施方式

[0021] 下文描述的和附图示出的示例性实施例旨在教导本发明的原理,使本领域技术人员能够在若干不同环境中和对于若干不同应用实施和使用本发明。因此,本发明的保护范围由所附的权利要求来限定,示例性实施例并不意在、并且不应该被认为是对本发明保护的范围的限制性描述。而且,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不一定是按照实际的比例关系绘制的,涉及到方位描述,例如上、下、左、右、顶、底等指示的方位或位置关系,皆为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能

理解为对本发明的限制。本文中所陈述的任何数值范围旨在包括其中包含的所有子范围,而且使用“数值A~数值B”表示的数值范围是指包含端点数值A、B的范围。另外本发明中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。

[0022] 下面以尤其适用于车身用超大型铝合金压铸件的铝合金高压铸造模具为例对本发明进行说明。当然根据本发明的合金高压铸造模具并不限于铝合金,还可以适用于镁合金等场景。

[0023] 图1示意性地示出根据本发明实施例的一种用于高压铸造装置的合金高压铸造模具100,包括料饼1、直浇道2、横浇道3、内浇口4、积渣包5、设有液压真空阀的集中排气口7~12,直浇道2与料饼1的横截面积比在 $1/10 \sim 1/6$;内浇口4的厚度在 $3.0 \sim 4.5\text{mm}$,并与铸件6相连,以连续内浇口设计状态而非分段式梳型浇道的方式连续式布置,冲头20横截面积比内浇口横截面积在 $1/15 \sim 1/9$,同时在高速充型阶段,内浇口速度确保在 $45 \sim 70\text{m/s}$;所述横浇道3呈U字型结构,分别与直浇道2及内浇口4相连,与铸件相连的内浇口4的面积覆盖了铸件窗口侧壁 $3/4$ 以上区域,以料饼1及浇道(即直浇道2)位于铸件中心位置的方式呈现中心进浇方式;横浇道3朝内浇口4方向的横截面面积逐级递减,以例如大致锥形方式形成截面积收敛状态;横浇道3与直浇道2以垂直方式连接;所有积渣包5布置于铸件的充型末端或铝液交汇处;各渣包末端继续连接排气道13,各排气道13之间以并联形式排气,在合适位置交汇串联并与集中排气口7~12相连,由此实现先并联后串联至一处的集中排气。集中排气口7~12的排气有效面积为内浇口面积(等同于内浇口4的横截面积)的 $25\% \sim 35\%$,通过液压真空阀控制排气过程,可实现充型过程中型腔真空度满足 $\leq 80\text{mbar}$ 。

[0024] 在此,集中排气口7~12的“集中”意指其前面的排气通道串联后,通过该排气口实现集中排气。内浇口速度意指内浇口位置处的合金熔液充型速度。上述中心位置基本对应于铸件长宽的 $1/2$ 处和/或其附近的中央位置。

[0025] 用于上述实施例的大型一体化压铸模具的高压铸造装置包括:定量炉、冲头、设有真空阀的真空机和控制单元。由此,可以将传统上由多个零件组装成的部件设计成一体成型的大构件。

[0026] 基于上述高压铸造模具的浇注工艺为:当铝液通过定量炉添加进压室后,冲头将铝液慢速充填至直浇道2,在这个过程中,真空机对压室和型腔进行抽真空,然后冲头将铝液进一步充填到U型横浇道3并逐步将浇道充满,在铝液接近铸件内浇口4位置前开始由慢速(例如 $0 \sim 0.4\text{m/s}$ 的慢速充型阶段)向高速(例如 $4 \sim 7\text{m/s}$ 的快速充型阶段)充填的转换,同时,这个位置点将触发真空阀关闭,然后冲头继续推进铝液经内浇口4填充进入型腔,直至充型完毕。在此,上述铝液接近铸件内浇口4位置前的位置点既是慢速充型到快速充型的点,也是真空关闭的位置点。

[0027] 根据本发明的一体化铸件铸造工艺及铸造方案的开发方法,铸件的力学性能及内部组织均满足产品要求,铸造废品率在 10% 以内。

[0028] 根据本发明的用于超大型铝合金高压铸造的模具浇道及排气系统,优点在于:采用中心浇注及U型浇道的结构设计,铝液的充型距离相比传统方案缩短了一半,确保了铝液到达铸件各位置的有效距离基本一致,减少了充型过程中的温度损失,同时充填末端特定区域放置了积渣包及排气道,同时在合适位置设计了抽真空集中排气口,进一步降低了铸

件内部气孔的含量,整体浇注及排气系统设计合理,确保了产品外观状态及机械性能均满足产品要求。

[0029] 在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此技术领域的人士能够了解本发明的内容并加以实施,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

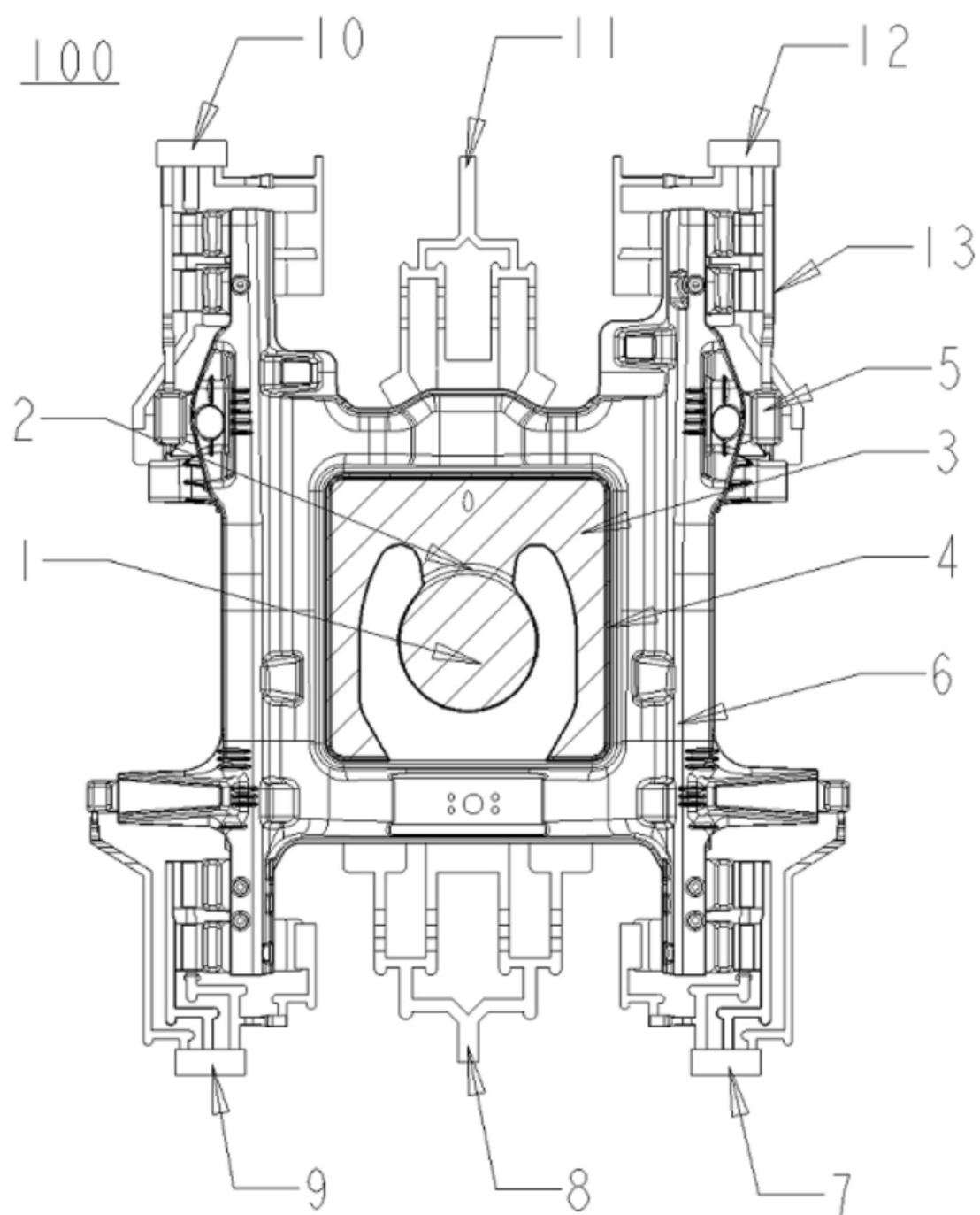


图1

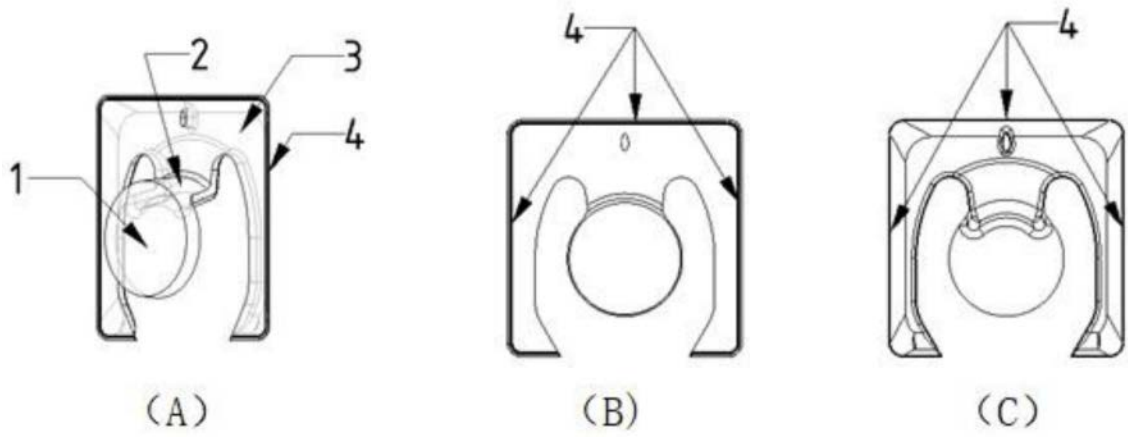


图2

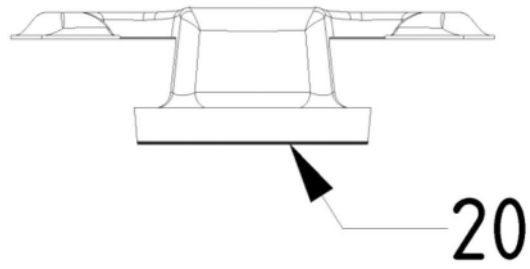


图3

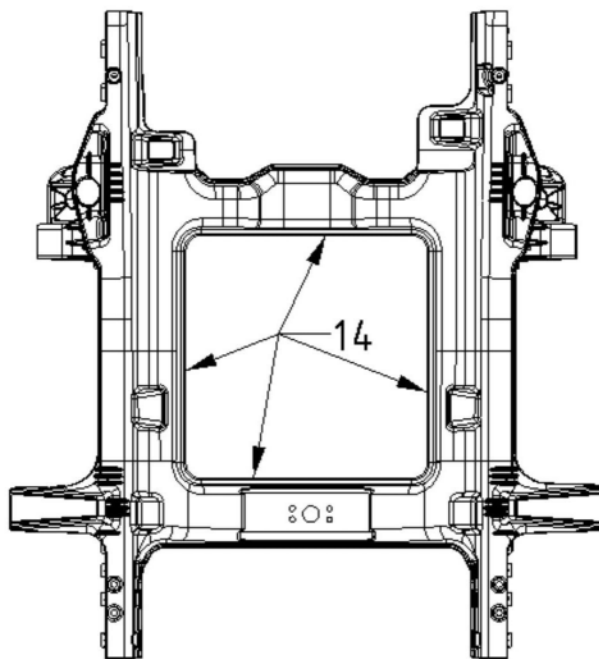


图4