



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106238688 B

(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201610609954.1

B22C 9/10(2006.01)

(22)申请日 2016.07.29

G22C 33/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G22C 37/10(2006.01)

申请公布号 CN 106238688 A

B22D 1/00(2006.01)

G21D 5/00(2006.01)

(43)申请公布日 2016.12.21

(73)专利权人 常熟市派菲特铸造有限公司  
地址 215500 江苏省苏州市常熟市海虞镇  
汪桥村

(56)对比文件

US 3910343 A,1975.10.07,  
CN 102744373 A,2012.10.24,  
JP 2011189403 A,2011.09.29,  
JP S59225854 A,1984.12.18,  
JP S59127949 A,1984.07.23,  
邓晗等.“EMD灰铸铁活塞铸造工艺研究”.  
《铸造》.2016,

(72)发明人 郑文革

(74)专利代理机构 苏州诚逸知识产权代理事务  
所(特殊普通合伙) 32313

审查员 常磊

代理人 高娟

(51)Int.Cl.

B22C 9/22(2006.01)

B22C 9/20(2006.01)

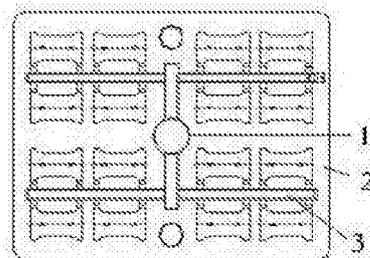
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种活塞类铸件的铸造方法

(57)摘要

本发明公开了一种活塞类铸件的铸造方法,采用水平浇注壳模叠型系统包括如下步骤:(1)根据活塞铸件的规格,选取相应的模具;(2)制芯;(3)熔炼;(4)孕育并浇注;(5)表面粗处理;(6)热处理;(7)表面精处理。本发明一种活塞类铸件的铸造方法,操作简便,容易实现,其采用水平浇注壳模叠型系统,通过制芯、熔炼浇注等工艺参数的控制,有效降低了铸件的缺陷,提高成品率,解决了活塞类铸件铸造难度大的问题,适用于各种活塞铸件的铸造。



1. 一种活塞类铸件的铸造方法,其特征在于,所述活塞类铸件为单重在0.5kg以下,模数在0.4以下的薄壁灰铁小件;采用水平浇注壳模叠型系统,包括如下步骤:

(1) 根据活塞铸件的规格,选取相应的模具;

(2) 制芯:在刚性铸铁砂箱内,以覆膜砂为砂芯原料,利用射芯机和步骤(1)中选取的模具制砂芯,其中,所述砂芯包括外模芯、1#内芯和2#内芯,将所述外模芯、1#内芯和2#内芯进行拼芯组装;所述制芯的工艺参数为:合模压力0.5~0.7MPa,射砂压力0.25~0.45MPa,射砂时间2~4s,芯盒温度240~280℃,固化时间60~110s;

(3) 熔炼:称取活塞铸件原料置于中频电炉内熔炼成铁水,并在1500~1530℃的温度下出炉;

(4) 孕育并浇注:将步骤(3)中熔炼后的铁水随流孕育,并根据实际需要控制孕育量,然后将其浇注到步骤(2)中组装好的砂型中,待冷至一定温度后,开箱获得半成品;

(5) 表面粗处理:将步骤(4)中得到的半成品先后进行粗抛丸和打磨处理;

(6) 热处理:将步骤(5)中表面粗处理后的半成品置于电阻炉内进行热处理,使其形成一定的金相结构;所述热处理的工艺条件为:温度 $900 \pm 20^\circ\text{C}$ ,时间90~120min;

(7) 表面精处理:将步骤(6)中热处理后的活塞铸件进行精抛丸处理,得到活塞铸件成品。

2. 根据权利要求1所述的活塞类铸件的铸造方法,其特征在于,所述水平浇注壳模叠型系统按铁水流动方向依次包括浇口杯、主直浇道、主横浇道、分横浇道和2mm薄片内浇口。

3. 根据权利要求2所述的活塞类铸件的铸造方法,其特征在于,所述分横浇道为所述水平浇注壳模叠型系统的阻流断面,所述阻流断面的面积计算公式为:

$$A_{\text{内}} = 4GL / (0.17 - 0.19) t \sqrt{h_{\text{内}}}$$

其中, $A_{\text{内}}$ 为阻流内浇道面积, $\text{cm}^2$ ;GL为流经内浇道的金属液重量,kg;t为浇注时间,s; $h_{\text{内}}$ 为有效静压头,cm。

4. 根据权利要求1所述的活塞类铸件的铸造方法,其特征在于,所述步骤(3)中,所述活塞铸件原料的各元素重量百分数组成为:C 3.0~3.8%、Si 2.0~3.0%、Mn 0.4~0.9%、P $\leq$ 0.2%、S $\leq$ 0.12%、Sn 0.05~0.4%,余量为铁。

5. 根据权利要求1所述的活塞类铸件的铸造方法,其特征在于,所述步骤(4)中,所述孕育量为1.2~1.5g/10s;所述开箱的条件为:温度500℃以下,时间30~40min。

## 一种活塞类铸件的铸造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及活塞铸件制造技术领域,特别是涉及一种活塞类铸件的铸造方法。

### 背景技术

[0002] 活塞是发动机的“心脏”,承受交变的机械负荷和热负荷,是发动机中工作条件最恶劣的关键零部件之一,工作条件在高温下。活塞的种类一般分为:柴油机活塞、汽油机活塞、通用型活塞,其功用是承受气体压力,并通过活塞销传给连杆驱使曲轴旋转,活塞顶部还是燃烧室的组成部分。

[0003] 活塞类铸件一般是单重在0.5kg以下,模数在0.4以下的薄壁灰铁小件,由于重量轻,壁厚薄,铸造生产困难较大。

### 发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种活塞类铸件的铸造方法,能够解决现有活塞类铸件因重量轻、厚度薄存在的铸造难度大的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种活塞类铸件的铸造方法,采用水平浇注壳模叠型系统包括如下步骤:

[0006] (1) 根据活塞铸件的规格,选取相应的模具;

[0007] (2) 制芯:在刚性铸铁砂箱内,以覆膜砂为砂芯原料,利用射芯机和步骤(1)中选取的模具制砂芯,其中,所述砂芯包括外模芯、1#内芯和2#内芯,将所述外模芯、1#内芯和2#内芯进行拼芯组装;

[0008] (3) 熔炼:称取活塞铸件原料置于中频电炉内熔炼成铁水,并在1500~1530℃以上的温度下出炉;

[0009] (4) 孕育并浇注:将步骤(3)中熔炼后的铁水随流孕育,并根据实际需要控制孕育量,然后将其浇注到步骤(2)中组装好的砂型中,待冷至一定温度后,开箱获得半成品;

[0010] (5) 表面粗处理:将步骤(4)中得到的半成品先后进行粗抛丸和打磨处理;

[0011] (6) 热处理:将步骤(5)中表面粗处理后的半成品置于电阻炉内进行热处理,使其形成一定的金相结构;

[0012] (7) 表面精处理:将步骤(6)中热处理后的活塞铸件进行精抛丸处理,得到活塞铸件成品。

[0013] 在本发明一个较佳实施例中,所述水平浇注壳模叠型系统按铁水流动方向依次包括浇口杯、主直浇道、主横浇道、分横浇道和2mm薄片内浇口。

[0014] 在本发明一个较佳实施例中,所述分横浇道为所述水平浇注壳模叠型系统的阻流断面,所述阻流断面的面积计算公式为:

$$[0015] \quad A_{\text{内}} = 4GL / (0.17 - 0.19) t \sqrt{h_{\text{内}}}$$

[0016] 其中,A内为阻流内浇道面积,cm<sup>2</sup>;G<sub>L</sub>为流经内浇道的金属液重量,kg;t为浇注时

间,  $s$ ;  $h_{p内}$  为有效静压头,  $cm$ 。

[0017] 在本发明一个较佳实施例中, 所述步骤(2)中, 所述制芯的工艺参数为: 合模压力  $0.5\sim 0.7MPa$ , 射砂压力  $0.25\sim 0.45MPa$ , 射砂时间  $2\sim 4s$ , 芯盒温度  $240\sim 280^{\circ}C$ , 固化时间  $60\sim 110s$ 。

[0018] 在本发明一个较佳实施例中, 所述步骤(3)中, 所述活塞铸件原料的各元素重量百分数组成为:  $C\ 3.0\sim 3.8\%$ 、 $Si\ 2.0\sim 3.0\%$ 、 $Mn\ 0.4\sim 0.9\%$ 、 $P\leq 0.2\%$ 、 $S\leq 0.12\%$ 、 $Sn\ 0.05\sim 0.4\%$ , 余量为铁。

[0019] 在本发明一个较佳实施例中, 所述步骤(4)中, 所述孕育量为  $1.2\sim 1.5g/10s$ ; 所述开箱的条件为: 温度  $500^{\circ}C$  以下, 时间  $30\sim 40min$ 。

[0020] 在本发明一个较佳实施例中, 所述步骤(6)中, 所述热处理的工艺条件为: 温度  $900\pm 20^{\circ}C$ , 时间  $90\sim 120min$ ; 所述金相结构为:  $P\geq 92\%$ , 石墨  $A\geq 90\%$ , 4级。

[0021] 本发明的有益效果是: 本发明一种活塞类铸件的铸造方法, 操作简便, 容易实现, 其采用水平浇注壳模叠型系统, 通过制芯、熔炼浇注等工艺参数的控制, 有效降低了铸件的缺陷, 提高成品率, 解决了活塞类铸件铸造难度大的问题, 适用于各种活塞铸件的铸造。

## 附图说明

[0022] 图1是本发明水平浇注壳模叠型系统的立体结构示意图;

[0023] 附图中各部件的标记如下: 1. 主直浇道, 2. 主横浇道, 3. 分横浇道。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述, 以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解, 从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0025] 请参阅图1, 本发明实施例包括:

[0026] 实施例1

[0027] T-型活塞是滑块式冰箱压缩机的核心零件, 直接决定了压缩机的使用寿命。

[0028] 在制备时, 先根据活塞的规格, 选取相应的模具, 即活塞类模具, 然后采用水平浇注壳模叠型系统进行浇注成型。水平浇注系统可以适合与比较复杂的芯砂。在浇注时必须保证不漏铁水, 因此必须充分考虑铸型的装配、砂型强度, 如果铸件相对较大, 必要时要提高覆膜砂强度或增加砂芯厚度。

[0029] 该水平浇注壳模叠型系统按照铁水流动方向, 依次包括浇口杯(未显示)、主直浇道1、主横浇道2、分横浇道3和2mm薄片内浇口。

[0030] 其中, 各部分占系统的比例及其作用为:

[0031] 浇口杯, 占比例为  $1.3\sim 1.8$ , 其作用为导引铁水, 方便浇注;

[0032] 主直浇道, 占比例为  $1.2$ , 其作用为浇注初期快速大流量分配铁水到各型;

[0033] 主横浇道, 占比例为  $1.1$ , 其作用为从主直浇道底部导铁水, 初步挡渣;

[0034] 直浇道, 占比例为  $1$ , 其作用为控制铁水流速和流量, 快速充满浇注系统;

[0035] 2mm薄片内浇口, 占比例为  $2\sim 3$ , 其作用为挡渣, 充型平衡, 防止喷射。

[0036] 该浇注系统取分横浇道作为阻流断面, 其阻流断面的设计根据流体力学公式计算为:

$$[0037] \quad A_{\text{内}} = 4G_L / (0.17 - 0.19) t \sqrt{h_{\text{p内}}}$$

[0038] 其中,  $A_{\text{内}}$  为阻流内浇道面积,  $\text{cm}^2$ ;  $G_L$  为流经内浇道的金属液重量,  $\text{kg}$ ;  $t$  为浇注时间,  $\text{s}$ ;  $h_{\text{p内}}$  为有效静压头,  $\text{cm}$ 。

[0039] 其中,  $h_{\text{p内}}$  取整个叠型的中间高度确定。

[0040] 具体铸造方法步骤如下:

[0041] (1) 根据活塞铸件的规格, 选取相应的模具;

[0042] (2) 制芯: 在刚性铸铁砂箱内, 以覆膜砂为砂芯原料, 利用射芯机和步骤(1)中选取的模具制砂芯, 并进行拼芯, 其中, 所述砂芯包括外模芯、1#内芯和2#内芯;

[0043] (3) 熔炼: 称取活塞铸件原料置于中频电炉内熔炼成铁水, 并在  $1500 \sim 1530^\circ\text{C}$  以上的温度下出炉; 其中, 活塞铸件原料的各元素重量百分数组成为:  $\text{C } 3.0 \sim 3.8\%$ 、 $\text{Si } 2.0 \sim 3.0\%$ 、 $\text{Mn } 0.4 \sim 0.9\%$ 、 $\text{P} \leq 0.2\%$ 、 $\text{S} \leq 0.12\%$ 、 $\text{Sn } 0.05 \sim 0.4\%$ , 余量为铁;

[0044] (4) 孕育并浇注: 将步骤(3)中熔炼后的铁水随流孕育, 并根据实际需要控制孕育量为  $1.2 \sim 1.5\text{g}/10\text{s}$ ; 然后将其浇注到组装好的砂型内, 待冷至  $500^\circ\text{C}$  以下后,  $30 \sim 40\text{min}$  内开箱获得半成品, 并挑选缺陷  $\leq 5\%$  的半成品;

[0045] (5) 表面粗处理: 将步骤(4)中挑选后的半成品先后进行粗抛丸处理, 确保表面无粘砂、无氧化皮; 然后用砂轮机、专用工装和金刚石磨头进行打磨处理, 使无飞边、无毛刺;

[0046] (6) 热处理: 将步骤(5)中表面粗处理后的半成品置于  $45\text{KW}$  的电阻炉内, 在  $900 \pm 20^\circ\text{C}$  下热处理  $90 \sim 120\text{min}$ , 经显微镜观察, 处理后的铸件的金相结构为:  $\text{P} \geq 92\%$ , 石墨  $\text{A} \geq 90\%$ , 4级;

[0047] (7) 表面精处理: 将步骤(6)中热处理后的活塞铸件进行精抛丸处理, 使表面无粘砂, 无氧化皮, 得到活塞铸件成品, 外观检验合格后包装入库。

[0048] 上述制备过程中, 为了保证硬度均匀, 应适当留砂型间隙, 保证每型的冷却条件基本相同, 开箱时间应试验确定并严格遵守, 浇注温度应控制, 化学成分也稳定。

[0049] 上述方法得到的活塞类铸件, 硬度  $\text{HRB}$  为  $93 \sim 107$  ( $\text{HB}$  为  $190 \sim 255$ ), 金相结构为 4级,  $\text{P} \geq 92\%$ , 石墨  $\text{A} \geq 90\%$ 。

[0050] 以上所述仅为本发明的实施例, 并非因此限制本发明的专利范围, 凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换, 或直接或间接运用在其他相关的技术领域, 均同理包括在本发明的专利保护范围内。

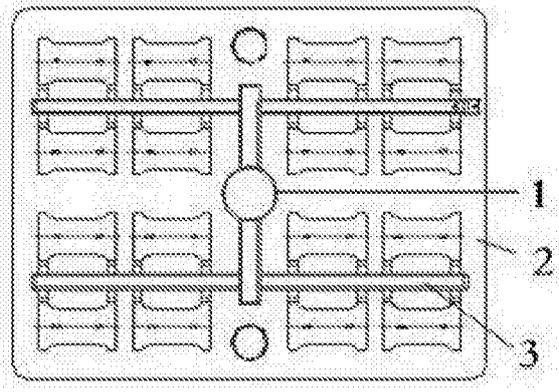


图1