

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B22D 1/00 (2006.01)

C21C 1/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03802083.1

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1310719C

[22] 申请日 2003.1.8 [21] 申请号 03802083.1

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 10 [33] US [31] 10/043,655

[86] 国际申请 PCT/EP2003/001211 2003. 1. 8

[87] 国际公布 WO2003/057389 英 2003. 7. 17

[85] 进入国家阶段日期 2004. 7. 9

[73] 专利权人 皮奇尼电冶公司

地址 法国尚贝里

[72] 发明人 T·马格里亚

[56] 参考文献

US3961663A 1976. 6. 8

CN1039266A 1990. 1. 31

GB1433926A 1976. 4. 28

CN1281513A 2001. 1. 24

审查员 李星星

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 蔡胜有

权利要求书 1 页 说明书 6 页

[54] 发明名称

用于铸铁后期孕育的孕育剂丸粒

[57] 摘要

一种通过粉状孕育剂的结块获得的并可以用于铸铁后期孕育的丸粒，其中组成该丸粒的该粉状孕育剂中 50 - 250 μ m 的颗粒部分的质量比为 35 至 60%，且小于 50 μ m 的颗粒部分的质量比小于 25%。

1. 一种通过粉状孕育剂的结块获得的，可以用于铸铁后期孕育的丸粒，其特征在于组成该丸粒的该粉状孕育剂中 50-250 μm 的颗粒部分的质量比为 35 至 60%，且小于 50 μm 的颗粒部分的质量比小于 25%，且该粉状孕育剂具有小于 1mm 的颗粒尺寸。

2. 根据权利要求 1 的丸粒，其特征在于组成该丸粒的该粉状孕育剂中 50-250 μm 的颗粒部分的质量比为 40 至 50%，且小于 50 μm 的颗粒部分的质量比小于 20%。

3. 根据权利要求 1 或 2 中之一的丸粒，其特征在于用于制备该丸粒的粉状孕育剂是两种或多种孕育剂粉末合金的掺混物。

4. 根据权利要求 3 的丸粒，其特征在于用于制备该丸粒的粉状孕育剂是两种或多种构成异质孕育剂的孕育剂粉末合金的掺混物。

用于铸铁后期孕育的孕育剂丸粒

技术领域

本发明涉及液态铸铁的后期处理，即所谓的“型内”处理，计划使用该铸铁来制造希望不含碳化铁的结构零件。

该处理主要涉及孕育处理。

“型内”处理在于将铸铁处理产品置于液态铸铁铸造体系内。

背景技术

铸铁是熟知的铁-碳-硅合金且广泛用于机械零件的制造。众所周知，为了使这些零件获得良好的机械性能，有必要在最后获得铁+石墨的结构且尽可能地防止使合金变脆的 Fe_3C 型碳化铁的形成。

因此如果需要被称为“SG 铁”的球状石墨铸铁，优选形成的石墨为球状而不是层状，然而如果需要被称为“LG 铁”的层状石墨铸铁，需要满足的基本先决条件是防止碳化铁的形成。

对此，在铸造之前对液态铸铁进行孕育处理，这将在其冷却时有利于石墨的出现，而不是碳化铁。

因此孕育处理非常重要。实际上，众所周知无论使用何种孕育剂，对于液态铸铁该孕育具有一定的效率，该效率随时间减小并且通常在几分钟后会减小 50%。为了获得最大的效率，本领域的技术人员通常实行逐步孕育，通过在铸铁制备的不同阶段进行几次孕育剂的添加达到这个目的；最后的添加是在注入铸模时在“型内”进行或甚至是通过在液态铸铁的通道上放置由孕育材料组成的嵌入物在该铸模的进料导管中进行。这些嵌入物通常联合过滤器一起使用；在这种情形中，这些嵌入物通常具有完美的规定形状以便能够安置在过滤器中，最常见的是在适合的孔穴中；这些规定形状的嵌入物已知为丸粒状。我们将通过“孕育过滤器”的名字来表示由小块（slug）和过滤器组成的装置。

由两种类型的丸粒：

- 通过对熔融孕育剂进行模制处理获得的“模制”丸粒。
- 由通常具有极少量粘结剂或甚至不含粘结剂的压制粉末获得的结块丸粒。

本领域中的技术人员认为模制颗粒具有最好的品质；然而，通常因为成本的原因优选使用结块丸粒。

发明内容

本发明的目的是通过粉状孕育剂的结块获得的，可以用于铸铁后期孕育的丸粒，其特征在于组成该丸粒的粉状孕育剂中 50-250 μ m 的颗粒部分的质量比为 35 至 60%，且优选为 40 至 50%，而且小于 50 微米的颗粒部分的质量比小于 25%，且优选 20%。该粉末的颗粒尺寸优选小于 1mm。

具体实施方式

在铸铁制备的不同阶段实施孕育的本领域的技术人员在工艺中使用的产品，该产品越细加入该孕育剂的时间越晚；其逻辑为上游制品具有所有必需的时间来溶解而当它们到达铸模入口时，它们在凝固之前只有几秒钟时间。

这样，通常在预孕育中使用 2/10mm 的粒度范围，在铁水包(ladle)处理阶段为 0.2/2mm，而当浇注铁水包时对于横浇道孕育为 0.2/0.7mm。这种应用实际上注意到了试验车间中预想不到的现象。

对于相同剂量的孕育剂，在液态铸铁中形成的石墨核的数目随加入该孕育装置中的孕育颗粒的数目而增加。

因此如果在相同的条件下用具有不同颗粒尺寸分布的相同孕育剂对两个铸铁的铁水包进行处理，用较细(finest)产品处理的铸铁将比用较粗制品处理的铸铁包含更多的石墨核；这些核在尺寸上也将更小。

在使用结块小块处理的“型内”处理过程中观察到了相同的现象；使用由较细粉末获得的小块处理的铸铁将比使用由较粗粉末获得的丸粒处理的铸铁包含更多的石墨核；这些核在尺寸上也将更小。

这种相当出乎意料的观察结果可能具有有利的应用，因为它可以使控制铸铁零件中的石墨核的密度并从而控制产品的结构成为可能。

这样为了以这种方式获得具有最大孕育效率的丸粒，申请人已经制备了 0/1mm 范围的粉末，该粉末具有以下列方式定义的特殊的内部颗粒尺寸分布：

1mm 通过：100%。

50 μ 至 250 μ 之间的部分：30%至 60%，且优选 40 至 50%。

小于 50 μ 的部分：小于 25%且优选小于 20%。

这种类型的粉末易于结块，这使得利用较低比例的粘结剂的操作成为可能。因此对于众所周知的粘结剂硅酸钠，根据所使用的可以从 50 变化至 500Mpa 的压力，每 100g 粉末 0.3cm³ 至 3cm³ 的硅酸钠用量是足够的；因为该丸粒的机械性能可以容易地获得，可以利用压力和粘结剂百分比的参数来控制丸粒的分散速度而不影响其机械性能。

然而经验显示不能通过自然破碎来获得上面定义的颗粒尺寸分布。具有这种颗粒尺寸分布的粉末的制备需要一定剂量分别进行制备的尺寸分数。

可以通过混合不同基本产物的粉末，或以合金粉末的形式，或者通过混合不同合金的粉末来获得该孕育组合物。

实施例：

下列实施例 1 至 5 涉及 SG 铸铁；实施例 6 涉及 LG 铸铁的情形。

实施例 1：

获得了一批现有技术的市售结块孕育剂丸粒 A 并对其进行了分析；该分析结果表明：

Si = 72.1%，Al = 2.57%，Ca = 0.52%。

然后在感应炉中由 FeSi75 合成一批与前述批次的分析结果尽可能接近的熔融孕育剂，并通过添加硅化钙、铝然后是铁调节其强度；然后将这批孕育剂铸成 25 克模制丸粒。

对这批丸粒 B 进行取样和分析，其结果表明：

Si = 72.4%，Al = 2.83%，Ca = 0.42%。

实施例 2：

在感应炉中熔化铸铁炉料然后通过 Tundish Cover 工艺使用具有

5%Mg, 2%Ca, 和 2%TR 的 FeSiMg 型合金并以每 1600kg 铸铁 20kg 合金的剂量对炉料进行处理。

对这种液态铸铁的分析结果表明:

C = 3.7%, Si = 2.5%, Mn = 0.09%, P = 0.03%, S = 0.003%,
Mg = 0.042%。

其共晶温度为 1141℃。

使用这种铸铁来铸造具有约 1kg 单位质量的零件, 置于具有 20 个零件模具的组件中, 通过其中放置由过滤器支撑的模制丸粒的流入导管来浇注, 该过滤器由平均孔直径为 5mm 的耐火泡沫材料组成。

所用的模制丸粒来自批次 B。

通过金相显微法在该零件的横截面上观察到的石墨球的数目为 184/mm²。

实施例 3:

以相同的方式重复实施例 2, 唯一不同的是用根据现有技术的结块丸粒代替来自批次 B 的模制丸粒, 该结块丸粒是通过将粉末压制至 0/2mm, 该粉末是通过由与前述实施例使用的相同的批次 B 得到的模制丸粒进行自然破碎得到的。

这种粉末的颗粒尺寸分布为:

2mm 通过: 100%

0.4mm 通过 42%, 0.2mm 通过 20 %, 50 μ 通过 10 %, 即与 Foseco 专利 EP 0,234,825 中推荐的分布相当接近的颗粒尺寸分布。

通过金相显微法在该零件横截面上观察到的石墨球的数目为 168/mm²。

实施例 4:

以相同的方式重复实施例 3, 唯一的不同是该模制丸粒来自批次 A。通过金相显微法在该零件横截面上观察到的石墨球的数目为 170/mm²。

实施例 5:

以下列条件重复实施例 3:

将来自批次 B 的 25kg 模制丸粒破碎至 0/1mm。

通过过筛分离为 0.63/1mm； 0.40/0.63mm； 0.25/0.40mm； 0.050/0.25mm 和 0/0.050mm 几个部分。

获得了：3.5kg 的 0.63/1mm； 3.9kg 的 0.40/0.63mm； 4.2kg 的 0.25/0.40mm； 7.1kg 的 0.050/0.25mm 和 6.1kg 的 0/0.050mm。

通过混合以下部分制备得到合成粉末：

2kg 的 0.63/1mm， 2kg 的 0.40/0.63mm， 2kg 的 0.25/0.40mm， 7kg 的 0.050/0.25mm， 和 2kg 的 0/0.050mm。

向 15kg 这些粉末中加入：150cm³ 硅酸钠和 150 cm³ 10N 的氢氧化钠。

使用获得的混合物制成直径 24mm， 高度 22mm 的圆柱形结块丸粒。作用在丸粒上使其成形的压力为 285Mpa 并持续 1 秒钟。

将成形的丸粒在仔细通风的场所内在 25℃ 下存贮 8 小时，然后在 110℃ 下烘干 4 小时。所得到的 25kg 单位质量的丸粒以批次 C 表示。

然后使用与陶瓷泡沫材料过滤器组合的来自批次 C 的丸粒重复实施例 3，该泡沫材料过滤器与实施例 2 中所使用的过滤器相同。通过金相显微法在该零件横截面上观察到的石墨球的数目为 234/mm²。

实施例 6:

以下列条件重复实施例 5:

在感应炉内熔化 1600kg 铸铁炉料：从液态金属中取样并进行分析。

分析结果表明：

C = 3.15%， Si = 1.82%， Mn = 0.71%， P = 0.15%， S = 0.08%。

其共晶温度为 1136℃。

使用该铸铁来铸造具有约 1kg 单位质量的零件，置于具有 20 个零件模具的组件中，通过其中放置由过滤器支撑的模制丸粒的流入导管来浇注，该过滤器由平均孔直径为 5mm 的耐火泡沫材料组成。

所用的模制丸粒来自批次 C。

通过金相显微法在该零件横截面上观察到的共晶晶粒的数目为

310/mm²。