



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103194663 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310072260. 5

(22) 申请日 2013. 03. 07

(71) 申请人 宁波大树信易电热有限公司  
地址 315000 浙江省宁波市大树开发区榭西  
工业区雪窦山路 11 号

(72) 发明人 赵奕苍

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272  
代理人 竺路玲

(51) Int. Cl.  
C22C 37/10 (2006. 01)  
C22C 33/08 (2006. 01)  
B02C 18/18 (2006. 01)

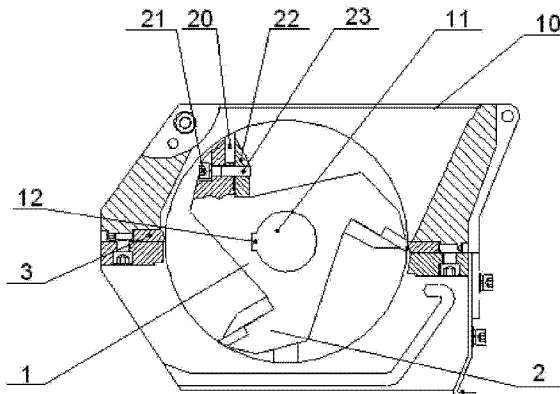
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

## (54) 发明名称

一种改进的粉碎机刀架及其生产方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种改进的粉碎机刀架及其制备方法,所述粉碎机刀架为铁铸件,按照重量百分比,所述刀架中化学成分包括:C3. 2-4. 0%; Si2. 1-3. 1%; Mn ≤ 0. 4%; P ≤ 0. 05%; S ≤ 0. 02%; Mg0. 035-0. 05%; Cu0. 01-0. 05%; Ni0. 001-0. 02%; 稀土元素(或者还可以包括 Ba 元素)为痕量;所述粉碎机刀架在铸造过程中,加入痕量的稀土元素(或者还加入痕量 Ba 元素),从而获得了较高的强度和硬度、以及良好的韧性,特别是伸长率高达 16% 以上。



1. 一种改进的粉碎机刀架,其特征在于,所述粉碎机刀架为铁铸件,按照重量百分比,所述刀架中化学成分包括:C3.2-4.0%;Si2.1-3.1%;Mn $\leq$ 0.4%;P $\leq$ 0.05%;S $\leq$ 0.02%;Mg0.035-0.05%;Cu0.01-0.05%;Ni0.001-0.02%;稀土元素为痕量。

2. 根据权利要求1所述的粉碎机刀架,其特征在于,还包括痕量的Ba元素。

3. 根据权利要求1或2所述的粉碎机刀架,其特征在于,刀架主体包括传动轴安装孔,在刀架主体外延伸有至少一个刀片固定块,刀片固定块设置有用固定刀片的固定螺孔、固定螺钉和锁刀片。

4. 一种生产权利要求1所述改进的粉碎机刀架的方法,其特征在于,包括:

——提供第一铁原料、第二铁原料、增碳剂;第一铁原料包括生铁、和/或废钢、和/或回炉料,第二铁原料包括硅铁、锰铁、硫铁、磷铁、铬铁、铜中的任意一种或几种的混合物;检验合格后与增碳剂混合熔融,制得铁水;

——根据粉碎机刀架预定形状制作模具;

步骤包括:

步骤1,将铁水浇注到模具中,加入球化剂、稀土元素、接种剂进行球化接种;

步骤2,降温后进行翻砂和清砂,进行抛丸工艺,然后回火处理;

步骤3,检验合格后获得产品。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括铁水化学元素分析步骤,方法为:当铁水温度达到出炉温度后,取测试片,打磨平整后用光谱仪测试分析,并根据测试结果调节原料配比。

6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在步骤1的浇筑过程中,还包括Y型测试棒的浇注成型,用于机械性能的测试。

7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,步骤1中,以所有配料总重量计,球化剂添加量优选为0.1-5%;接种剂添加量优选为0.1-5%;稀土元素添加量优选为0.01-0.05%。

8. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述模具的制备方法如下:

步骤1,模具原料与水混合进行混砂,

步骤2,混砂后分别制备外型和泥芯,

步骤3,合模。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,其中,在混砂后,还可以包括选砂的步骤,方法为:使用锤击式制样机、直读式透气性测定仪、液压强度机、红外线烘干仪、筛砂机来测定型砂的CP值、透气性、抗压强度、含水量和粒度。

10. 根据权利要求4、8或9所述的方法,其特征在于,将翻砂和/或清砂之后得到的废砂回收,与模具原料一起混砂。

## 一种改进的粉碎机刀架及其生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种粉碎设备部件,尤其涉及一种具有优异机械性能的粉碎机刀架及其生产方法。

### 背景技术

[0002] 使用刀具对物体进行粉碎在越来越多的领域中获得应用,如塑料、垃圾、纸张、草木、肉类、蔬菜、谷物等物体的破碎。

[0003] 如专利 CN102091667A 公开了一种粉碎塑料的组合刀具,包括大刀片和由小刀片拼接成小刀段,大刀片和小刀段同步旋转,通过压刀的刀槽与刀片的动静配合来实现切料。刀片在高速旋转过程中,刀刃与物料接触后进行粉碎,刀刃很容易破坏,该专利技术中,刀片体积大,刀刃损坏后就需要全部更换。为此,专利 CN102836756A 公开了一种粉碎机刀片,左右设置有对称安装孔,并且刀片的刃口为阶梯状,以延长刀片的使用寿命。

[0004] 专利 CN101168140B、CN102224783A、CN102870556A 分别公开了一种粉碎机,将刀片安装在刀架上,刀架安装在传动轴上,刀架带动刀片高速旋转,以实现粉碎功能;可以大幅减小刀片的面积。

[0005] 但是刀架带动刀片高速旋转过程中,由于离心力和磨损,会导致刀架工作稳定性变差,性能下降,因此,刀架需要优异的机械性能,如较高的强度、硬度和韧性。

[0006] 专利 CN101619372A 公开了一种提高球墨铸铁韧性的方法,同时使用三种孕育剂,所得产品具有非常高的强度,可用于多种领域的零部件,但是延伸率仅为 6%,韧性仍然较差。专利 CN101519708B 公开了一种提高球墨铸铁韧性的方法,能够得到抗拉强度为 570-590MPa、延伸率为 8% 左右的铁铸件,但是韧性仍有待提高。

[0007] 因此,仍然需要一种高韧性、高强度的粉碎机刀架及其生产方法。

### 发明内容

[0008] 针对目前粉碎机刀架机械性能差的问题,本发明提供了一种生产高强度、高韧性粉碎机刀架的方法。

[0009] 本发明第一个方面是提供一种改进的粉碎机刀架,所述粉碎机刀架为铁铸件,按照重量百分比,所述刀架中化学成分包括:C3.2-4.0%,优选为 2.4-3.7%,更优选为 3.5-3.6%;Si2.1-3.1%,更优选为 2.3-3.0%,更优选为 2.5-2.9%,更优选为 2.6-2.8%,最优选为 2.7%;Mn ≤ 0.4%,更优选为 0.3-0.4%,更优选为 0.33-0.38%,更优选为 0.34-0.36%;P ≤ 0.05%,优选为 0.001-0.05%,优选为 0.001-0.04%,更优选为 0.001-0.03%,更优选为 0.005-0.02%,更优选为 0.005-0.015%,最优选为 0.01%;S ≤ 0.02%,优选为 0.01-0.02%,优选为 0.015-0.02%;Mg0.035-0.05%,优选为 0.035-0.04%;Cu0.01-0.05%,更优选为 0.015-0.04%,更优选为 0.02-0.03%;Ni0.001-0.02%,优选为 0.005-0.015%,最优选为 0.01%;稀土元素为痕量。

[0010] 或者所述粉碎机刀架还包括痕量的 Ba 元素。

[0011] 其中,所述稀土元素优选为选自镧系金属中的任意一种或几种的混合物,更优选为选自 Ce、Sm、La,最优选为 Ce。

[0012] 本发明所述的粉碎机刀架,刀架主体包括传动轴安装孔,在刀架主体外延伸有至少一个刀片固定块,刀片固定块设置有用固定刀片的固定螺孔、固定螺钉和锁刀片。

[0013] 其中,所述粉碎机刀架包括至少 2 个或 3 个、优选为包括 3 个刀片固定块,3 个固定块均匀分布。

[0014] 本发明第二个方面是提供一种生产所述粉碎机刀架的方法,包括:

[0015] ——提供第一铁原料、第二铁原料、增碳剂;第一铁原料包括生铁、和 / 或废钢、和 / 或回炉料,第二铁原料包括硅铁、锰铁、硫铁、磷铁、铬铁、铜中的任意一种或几种的混合物;检验合格后与增碳剂混合熔融,制得铁水;

[0016] ——根据粉碎机刀架预定形状制作模具;

[0017] 步骤包括:

[0018] 步骤 1,将铁水浇注到模具中,加入球化剂、稀土元素、接种剂进行球化接种;

[0019] 步骤 2,降温后进行翻砂和清砂,进行抛丸工艺,然后回火处理;

[0020] 步骤 3,检验合格后获得产品。

[0021] 本发明还可以包括铁水化学元素分析步骤,方法为:当铁水温度达到出炉温度后,取测试片,打磨平整后用光谱仪测试分析,并根据测试结果调节原料配比。

[0022] 其中,以第一铁原料、第二铁原料、增碳剂的总重量计,各化学元素重量百分比为:C3.5-4.0%、Si1.5-2.5%、S0.01-0.05%、P0.02-0.1%、Mn0.1-0.5%、Cr0.05-0.2%、Cu0.01-0.1%、Al0.01-0.05%、其余为铁。

[0023] 其中,第一铁原料、第二铁原料与增碳剂重量比优选为 500 : (2-5) : (8-15),更优选为 500 : (2-4) : (8-12),更优选为 500 : (2.5-3.5) : (10-11)。

[0024] 其中,第一铁原料优选为废钢和回炉料混合物,废钢和回炉料的重量比例优选为 1 : (0.1-5),更优选为 1 : (0.5-5),更优选为 1 : (0.5-3),如 1 : 1、1 : 2 等。

[0025] 步骤 1 中,所述浇注的温度优选为 1300 ° C-1580 ° C,更优选为 1300 ° C-1550 ° C,更优选为 1300 ° C-1480 ° C,更优选为 1300 ° C-1450 ° C,更优选为 1350 ° C-1400 ° C。

[0026] 步骤 1 中,以所有配料总重量计,球化剂添加量优选为 0.1-5%,更优选为 0.5-3%,更优选为 0.5-2%,更优选为 0.8-1.5%,最优选为 1%。

[0027] 其中,所述球化剂粒径优选为 5-25mm。

[0028] 其中,所述球化剂中,优选为含有 Si、Ca、Al、和 Mg 等元素,按照球化剂总量计算:Si 含量优选为 40-50%,更优选为 41-47%,更优选为 43-46%,更优选为 44-46%;Ca 含量优选为 1.5-3.5%,更优选为 1.8-3.0%,更优选为 2-2.8%,更优选为 2.2-2.5%;Al 含量优选为 0.1-1%,更优选为 0.2-0.8%,更优选为 0.3-0.7%,更优选为 0.5-0.6%;Mg 含量优选为 1-10%,更优选为 2-9%,更优选为 3-8%,更优选为 5-7%。

[0029] 步骤 1 中,以所有配料总重量计,接种剂添加量优选为 0.1-5%,更优选为 0.1-3%,更优选为 0.2-2%,更优选为 0.3-1%,更优选为 0.3-0.7%,最优选为 0.5%。

[0030] 步骤 1 中,以所有配料总重量计,稀土元素添加量优选为 0.01-0.05%,更优选为 0.01-0.03%,更优选为 0.01-0.02%,更优选为 0.015-0.02%。

[0031] 其中,所述稀土元素优选为选自镧系金属中的任意一种或几种的混合物,更优选为选自 Ce、Sm、La,最优选为 Ce。

[0032] 步骤 1 中,在加入球化剂、稀土元素、接种剂的同时,还可以加入痕量 Ba 元素。

[0033] 其中,稀土元素、Ba 可以作为球化剂的一部分加入,或者作为单独组分与球化剂、接种剂一起加入。步骤 2 中,球化率控制在 $\geq 80\%$ 。

[0034] 步骤 1 中,球化时间优选为 $\geq 40s$ ,更优选为 $\geq 50s$ ,更优选为 50-100s,更优选为 50-80s,更优选为 50-60s。

[0035] 在步骤 1 的浇筑过程中,还包括 Y 型测试棒的浇注成型,用于机械性能的测试。

[0036] 步骤 3 中所述检测包括机械性能检测、金相检测以及物理缺陷检测。

[0037] 在本发明第二个方面的一种优选实施例中,所述模具的制备方法如下:

[0038] 步骤 1,模具原料与水混合进行混砂,

[0039] 步骤 2,混砂后分别制备外型和泥芯,

[0040] 步骤 3,合模。

[0041] 其中,在混砂后,还可以包括选砂的步骤,方法为:使用锤击式制样机、直读式透气性测定仪、液压强度机、红外线烘干仪、筛砂机来测定型砂的 CP 值、透气性、抗压强度、含水量和粒度。

[0042] 其中,模具原料优选为基材为二氧化硅和 / 或硅酸盐的物质,如石英砂、和 / 或煤灰等,所述石英砂可以是白砂、和 / 或黄砂。

[0043] 在本发明第二个方面的第二种优选实施例中,将翻砂和 / 或清砂之后得到的废砂回收,与模具原料一起混砂。

[0044] 在本发明第二个方面的第三种优选实施例中,将步骤 4 中检验不合格的产品作为回炉料或回炉料的一部分,与其它铁原料一起熔融、或单独熔融后进行浇筑。

[0045] 在本发明第二个方面所述的生产高强度、高韧性铁铸件的方法中,在抛丸和回火步骤之间还可以包括补焊步骤,以将抛丸后发现的有缺陷的产品进行补焊。

[0046] 在本发明第二个方面所述的生产高强度、高韧性铁铸件的方法中,在补焊和回火之间还可以包括打磨步骤,将补焊后的产品表面进行打磨。

[0047] 本发明所提供的方法生产的粉碎机刀架,具有较高的强度和硬度,并且伸长率可高达 16% 以上,具有非常优异的韧性;化学成分含量、金相组织均达到国际标准;同时,与现有市售同类铸件相比,使用寿命可延长 50% 以上。

## 附图说明

[0048] 图 1 为本发明粉碎机刀架结构、以及按照到粉碎室内结构示意图;

## 具体实施方式

[0049] 下面参照图 1,通过具体实施例对本发明改进的粉碎机刀架进行详细的介绍和描述,以使更好的理解本发明内容,但是应当理解的是,下述实施例并不限制本发明范围。

[0050] 本实施例中粉碎机刀架 1 中心位置为传动轴安装孔 11,传动轴安装孔 11 的形状取决于转轴形状,本发明并不受限制,根据转轴形状,传动轴安装孔 11 可以是半圆形、多边形等,或者如图 1 所示,传动轴安装孔 11 由中间圆孔与圆孔侧边的平键槽 12 组成。

[0051] 将粉碎机刀架 1 架安装于粉碎机的粉碎室 10 内时,转轴从传动轴安装孔 11 的圆孔内穿过,平键插入圆孔侧边的平键槽 12 内,转轴转动过程中,带动粉碎机刀架 1 转动。

[0052] 粉碎机刀架主体结构外延伸有三个刀片固定块 2,每个刀片固定块 2 均设置有用固定动刀片 20 的固定螺孔 23、固定螺钉 21 和锁刀片 22。动刀片 20 用锁刀片 22 通过内六角圆柱头螺钉 21 锁紧于刀架 1 的刀片固定块 2 上。在粉碎室 10 内还可以安装定刀片 3,动刀片 20 与定刀片 3 相互配合,更好的起到粉碎效果。

[0053] 本实施例所述粉碎机刀架的化学成分包括 :3.5-3.6% ;Si2.7% ;Mn0.34-0.36% ;P0.01% ;S0.015-0.02% ;Mg0.035-0.04% ;Cu0.02-0.03% ;Ni0.01% ;稀土元素 Ce、以及 Ba 元素均为痕量。

[0054] 本实施例所述粉碎机刀架的制备方法如下 :

#### [0055] 步骤 1

[0056] 按照 C3.65-3.80%、Si1.8-2.0%、S0.02%、P0.04%、Mn0.4%、Cr0.1%、Cu0.05%、Al0.03%、其余为铁的化成分配比,提供废钢 250kg、回炉料 250kg,增碳剂 10kg、硅铁 (Fe-Si) 3kg。

[0057] 检测符合上述要求后,将上述配料投入 500kg 自动控制中频电炉中,加热融化。

[0058] 当铁水温度达到出炉温度(本实施例中为 1350° C)时,当值品保会用专用的芯盒取试片,将试片打磨平整后在直读光谱仪上测试,进行化学元素分析,分析结果与材质标准对照,并将对比结果发送给电炉操作人员,调整配料以符合标准要求。

#### [0059] 步骤 2

[0060] 按照图 1 所示粉碎机刀架结构,制备模具。根据特定形状制备模具的方法是本领域技术人员已知的,因此不再赘述。

[0061] 取白砂与煤灰等,加水,定量后混砂,用锤击式制样机、直读式透气性测定仪、液压强度机、红外线烘干仪、筛砂机来测定型砂的 CP 值、透气性、抗压强度、含水量和粒度,满足生产要求时用来造型,否则重新配比混砂。

[0062] 筛选后在流水线造型机上制备模具,包括制作外型和制作泥芯(即制作凸模和凹模);合模。

[0063] 将步骤 1 中融化的物料浇注到模具中,同时加入球化剂、接种剂、Ce 元素,进行球化接种。

[0064] 浇注过程中,出汤温度为 1550-1580° C,浇注温度为 1300-1350° C,浇注方法可以采用抬包浇注的方式。

[0065] 其中,按照所有配料重量计算,球化剂添加量为 1%,接种剂添加量为 0.5%,Ce 添加量为 0.02%。Ce 可以是作为球化剂的一部分加入,或者作为单独的组分加入。

[0066] 按照重量百分比,球化剂的化学成分包括 :Si44%、Ca2.5%、Al0.5%、Mg6% 等。

[0067] 球化率  $\geq 80\%$ ,球化时间为 50-55s。

[0068] 接种后化学成分要求 :C3.45-3.65%、Si2.65-2.85%、S0.02%、P0.04%、Mn0.4%、Cr0.1%、Mg0.03。

[0069] 检测符合要求后,降温脱模,脱模时间为 1 小时。

#### [0070] 步骤 3

[0071] 进行翻砂和清砂步骤,翻砂和清砂步骤中得到的废砂,可以通过回收系统,重新

进行混砂后制备模具。

[0072] 吊钩旋转式抛丸机进行抛丸,检测出现缺陷后进行补焊、打磨。

[0073] 之后进行回火处理。

[0074] 步骤 4

[0075] 回火后得到的产品进行检验,实施例 1 中所得铸件检验结果见表 1—4。

[0076] 表 1,化学分析

[0077]

元素	技术要求	检测结果	结论
C(%)	3. 2—4. 0	3. 560	合格
Si(%)	2. 1—3. 1	2. 700	合格
Mn(%)	<0. 400	0. 349	合格
P(%)	<0. 050	0. 010	合格
S(%)	<0. 020	0. 018	合格
Mg(%)	>0. 035	0. 038	合格
Cu(%)	n / a	0. 024	合格
Ni(%)	n / a	0. 01	合格

[0078] 表 2,机械性能检测

[0079]

	抗拉强度	屈服强度	延伸率	硬度
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	HB
技术要求	≥450	≥310	≥10	160-190
测试结果	498	317	16.1	174
结论	合格	合格	合格	合格

[0080] 表 2 中给出了通过万能材料试验机、以及布氏硬度计对产品机械性能的检测结  
果,通过表 2 可以看出,本实施例中铸造得到的铁铸件,具有较高的拉伸强度、屈服强度和  
硬度,强调和硬度均符合《熔解管制标准》(Liquate control criterion standard,2011 年  
4 月 4 日发布);延伸率高达 16. 1%,比《熔解管制标准》高出 61%。

[0081] 表 3,石墨形状

[0082]

石墨类型	V+VI	III	II	IV	I	珠光体
技术要求	≥ 60%	≤ 10%	≤ 3%	其它	0. 0%	≤ 25%
测试结果	87%	1%	0%	0%	0%	11%
结论	合格	合格	合格	合格	合格	合格

[0083] 表 3 给出了通过金相显微镜测得的金相结果,通过表 3 可以看出,本实施例中制备  
的铁铸件中,石墨类型主要为 V、VI,共占 87%,珠光体比例为 11%,说明所制备的铁铸件的  
金相组织符合《熔解管制标准》,石墨形状和尺寸均匀。

[0084] 表 4,超声波检测

[0085]

声速 m/s	技术要求	<5500 不合格	$t \leq 30$ C>5560	$t > 30$ C>5500	$\geq 5560$ 合格
	位置	Pos.1	Pos.2	Pos.3	Pos.4
	检测结果	5666	5708	5632	5778
	结论	合格	合格	合格	合格
缺陷评定		合格			

[0086] 采用超声波检测方法(超声波探伤仪)对本实施例中的铁铸件进行物理缺陷检查,可通过无损方法检测产品内部缩孔等缺陷,结果见表4,检查结果符合《熔解管制标准》。

[0087] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。



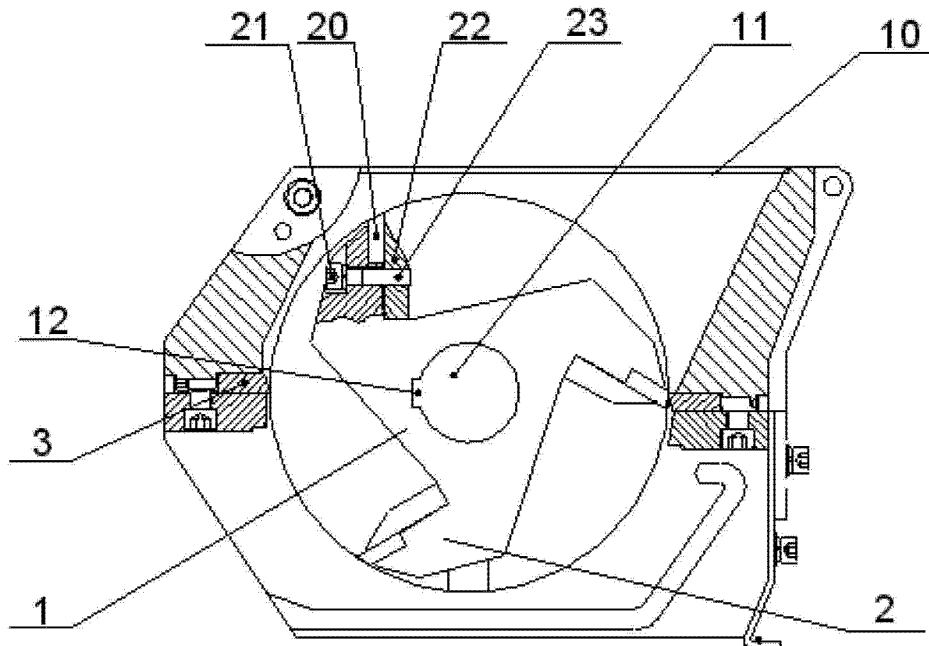


图 1