

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810243310.0

C22C 38/18 (2006.01)

C21C 5/52 (2006.01)

C21D 9/36 (2006.01)

C21D 1/58 (2006.01)

C21C 7/06 (2006.01)

[43] 公开日 2009年6月24日

[11] 公开号 CN 101463450A

[22] 申请日 2008.12.26

[21] 申请号 200810243310.0

[71] 申请人 马鞍山市益丰实业集团有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市金家庄区慈湖乡上湖村北金塘路6号

[72] 发明人 洪求东 李家宝 李明喜 柳郁凤

[74] 专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限公司

代理人 唐宗才

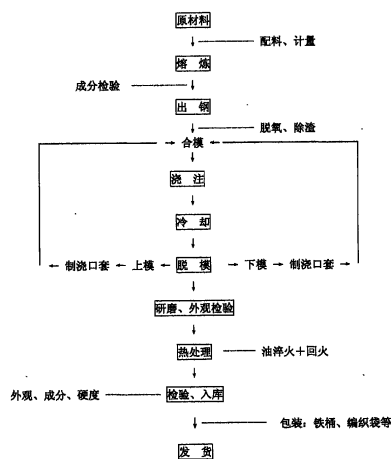
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

## [54] 发明名称

微量多元合金化金属型铸钢磨球及其生产方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种球磨机用微量多元合金化金属型铸钢磨球及其制备方法。磨球的化学组分为Cr: 0.5 - 2.5, C: 0.3 - 1.2, Si: 0.35 - 0.90, Mn: 0.4 - 0.8, P/S: ≤0.04, 余量为铁及不可避免的杂质元素。此方法获得的磨球具有硬度高、韧性好的特点。此方法利用中频电炉熔炼合成铸铁, 大量利用废钢、钢屑等再生资源, 不仅使得合成铸铁产品质量提高, 性能更加稳定, 而且减少了对环境的污染。



1、一种微量多元合金化金属型铸钢磨球，其化学成分如下(质量百分数)：  
Cr: 0.5-2.5, C: 0.3-1.2, Si: 0.35-0.90, Mn: 0.4-0.8, P/S:  $\leq 0.04$ ,  
余量为铁及不可避免的杂质元素。

2、一种生产权利要求1所述的微量多元合金化金属型铸钢磨球的方法，包括以下步骤：

(1) 配料：废钢、钢屑 80~90%、回炉料 10~20%，其余为适量的增碳剂及合金元素；

(2) 熔炼：在中频电炉中熔炼，加料时将回炉料放在底层，废钢放在最上层，合金元素与增碳剂放在回炉料与废钢之间；

(3) 出钢：炉温为 1550~1630℃时出炉，在出炉时进行炉前脱氧孕育处理；

(4) 浇注成型：温度为 1470~1520℃利用模具浇注铸件；

(5) 热处理：淬火+回火。

3、根据权利要求2所述的微量多元合金化金属型铸钢磨球的生产方法，其特征在于所述的浇注成型时的模具为金属组合模。

4、根据权利要求2所述的微量多元合金化金属型铸钢磨球的生产方法，其特征在于所述的热处理中淬火的冷却介质为机械油。

5、根据权利要求2所述的微量多元合金化金属型铸钢磨球的生产方法，其特征在于所述的炉前脱氧孕育处理时的孕育剂采用稀土，用铁水量 0.1% 纯铝脱氧。

## 微量多元合金化金属型铸钢磨球及其生产方法

### 技术领域

本发明涉及一种球磨机用微量多元合金化金属型铸钢磨球及其生产方法。

### 背景技术

耐磨材料广泛应用于冶金、矿山、电力、建材等工业领域，据 2000 年统计，国内每年消耗金属耐磨材料约达 300 万吨以上，其中磨球消耗近 180 万吨，磨损造成了材料的巨大消耗。国内外广泛使用的磨球有铬合金铸铁球、球墨铸铁球等。

我国铬资源匮乏、价格日益上涨的形势下，利用现有铸铁磨球生产技术，通过微量合金化，改进现有铸造系统，研制生产工艺简便、成本低、耐磨性好的磨球，成为人们追求的目标。

目前，公司研制钢系列合金铸球，具有合金含量低、添加合金元素种类少的特点。该磨球可以节约贵重金属用量、降低生产成本，对于推动国民经济的发展具有重大的意义。

铸钢磨球组织粗大、硬度和冲击韧性较低、耐磨性较差，不宜直接用于工业生产。因此选择合适的热处理制度，是保证产品品质的关键。

利用中频电炉熔炼，大量利用废钢、钢屑等再生资源，不仅使得铸钢磨球产品质量提高，性能更加稳定，而且减少了对环境的污染。

### 发明内容

本发明的目的在于克服现有铸铁磨球的不足，提供一种更适用于金属矿山使用的铸钢磨球的生产方法，此种方法注重磨球综合技术指标的提高，既能提高其耐磨性能，又能降低贵重金属材料的消耗。

微量多元合金化铸造钢球的生产方法，包括配料、熔炼、浇注、热处理等工艺步骤。从影响磨球显微组织、机械性能和原材料价格上涨等因素出发，制定技术方案。对现有方法中的配料、熔炼工艺，金属型模具，热处理工艺等进行了改进，以获得价廉物美的高耐磨铸钢合金磨球。

#### 1. 微量多元合金化铸钢磨球成分设计

微量多元合金化铸钢磨球化学成分设计见表 1。

表 1 微量多元合金化铸钢磨球化学成分

规格	C	Si	Mn	Cr	P/S	备注
Φ25-125	0.3-1.2	0.35-0.90	0.4-0.8	0.5-2.5	≤0.04	微量多元合金化

2. 高耐磨微量多元合金化铸钢磨球的金相组织和硬度要求  
微量多元合金化铸钢磨球组织和硬度见表 2。

表 2 微量多元合金化铸钢磨球的组织和硬度

规格	金相组织	硬度: HRC
Φ80-125	回火马氏体+合金碳化物	54~60
Φ50-70	回火马氏体+合金碳化物	58~62
Φ25-40	回火马氏体+合金碳化物	60~65

3. 微量多元合金化铸钢磨球生产工艺流程, 见附图。

配料: 按重量百分比各组份的比例为: 废钢、钢屑 80~90%、回炉料 10~20%, 其余为适量的增碳剂及合金元素, 合金元素根据所生产磨球的成份要求按预设的配比添加, 增碳剂按预设的配比添加。

熔炼: 在中频电炉中熔炼, 加料时将回炉料放在最底层, 废钢放在最上层, 合金元素与增碳剂放在回炉料与废钢之间, 合金元素和增碳剂相互之间的顺序不限。

待炉料熔清后取样进行化学成分检验, 铁水成分合格后方可将炉温升高待出炉, 出炉温度在 1550~1630℃, 浇注温度 1470~1520℃。

铁水在出炉时应进行炉前脱氧孕育处理: 孕育剂采用稀土, 用铁水量 0.1% 纯铝脱氧。

#### 附图说明

图 1: 高耐磨合成铸铁磨球生产工艺流程图。

#### 具体实施方式

三种规格的铸钢磨球抽样检测结果见下表。每组各取三个试样, 分别检验, 取每组检验数据的平均值。

三种铸钢磨球检验数据一览表

规格	化学成分, wt. %						硬度 HRC	金相组织
	C	Si	Mn	P	S	Cr		
Φ80-125	0.71	0.61	0.62	0.032	0.035	1.65	55	回火马氏体+合金碳化物
Φ50-70	0.85	0.63	0.53	0.033	0.031	1.52	61	回火马氏体+合金碳化物
Φ25-40	0.93	0.57	0.61	0.030	0.031	1.46	63	回火马氏体+合金碳化物

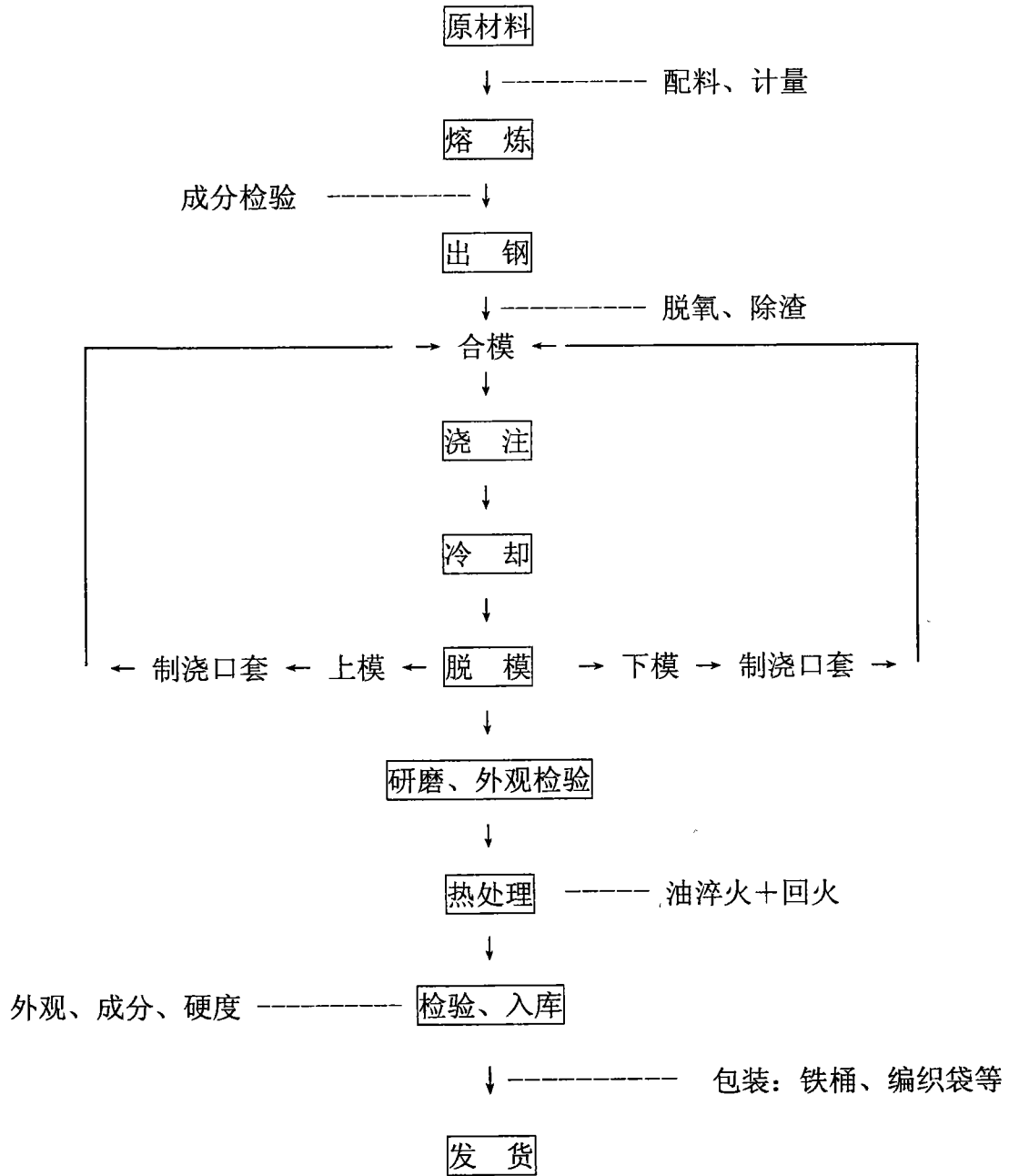


图 1