



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105132630 B

(45)授权公告日 2017.09.15

(21)申请号 201510614982.8

审查员 田恩华

(22)申请日 2015.09.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105132630 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(73)专利权人 河南通宇冶材集团有限公司

地址 474500 河南省南阳市西峡县回春工业园区

(72)发明人 李秀峰 李秀忠

(74)专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所

(普通合伙) 41117

代理人 杨妙琴 徐皂兰

(51)Int.Cl.

G21C 7/076(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54)发明名称

一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂及其制备方法,属于冶金辅料技术领域。一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂,包括以下质量百分含量的有效成分:氧化钙:30~50%,三氧化二铝:20~40%,氧化钡:5~20%,氧化镁:3~15%,还原剂:5~15%。本发明产品渣洗剂的综合性能突出,不仅改善和提高了现有渣洗剂的脱氧、脱硫及脱磷效果,而且明显缩短LF精炼时间,具有良好的吸附夹杂能力,对钢水冶炼无引入杂质;此外,原料种类及配比合理,使得本发明产品的成本较之现有的脱磷渣洗剂明显降低,具有明显的市场优势。

1. 一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂,其特征在於,包括以下质量百分含量的有效成分:氧化钙:34.5%,三氧化二铝:19.6%,氧化钡:15%,氧化镁:4.5%,碳化钙:12.75%;

所述用于电炉、转炉的复合渣洗剂的制备方法,包括以下步骤:

1) 将高钙白灰、碳酸钡、轻烧白云石进行粉磨加工,过100目筛,将AD粉加工过60~100目筛,将电石加工为3mm以下的颗粒,备用;

2) 分别取步骤1)制备得到的100目的高钙白灰30份、60目的AD粉20份、100目的碳酸钡20份、100目的轻烧白云石15份、3mm以下的电石15份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;

3) 将步骤2)所得基料通过输送装置送入挤球机料仓;

4) 通过所述挤球机料仓的螺旋布料器将所述基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;

5) 将步骤4)所得球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

2. 一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂,其特征在於,包括以下质量百分含量的有效成分:氧化钙:41%,三氧化二铝:24.6%,氧化钡:11.25%,氧化镁:3%,碳化钙:8.5%;

所述用于电炉、转炉的复合渣洗剂的制备方法,包括以下步骤:

1) 将高钙白灰、碳酸钡、轻烧白云石进行粉磨加工,过100目筛,将AD粉加工过60~100目筛,将电石加工为3mm以下的颗粒,备用;

2) 分别取步骤1)制备得到的100目的高钙白灰40份、100目的AD粉25份、100目的碳酸钡15份、100目的轻烧白云石10份、3mm以下的电石10份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;

3) 将步骤2)所得基料通过输送装置送入挤球机料仓;

4) 通过所述挤球机料仓的螺旋布料器将所述基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;

5) 将步骤4)所得球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

3. 一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂,其特征在於,包括以下质量百分含量的有效成分:氧化钙:46.5%,三氧化二铝:27.5%,氧化钡:5.15%,氧化镁:3%,碳化钙:8.5%;

所述用于电炉、转炉的复合渣洗剂的制备方法,包括以下步骤:

1) 将高钙白灰、碳酸钡、轻烧白云石进行粉磨加工,过100目筛,将AD粉加工过60~100目筛,将电石加工为3mm以下的颗粒,备用;

2) 分别取步骤1)制备得到的100目的高钙白灰45份、60目的AD粉30份、100目的碳酸钡7份、100目的轻烧白云石10份、3mm以下的电石10份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;

3) 将步骤2)所得基料通过输送装置送入挤球机料仓;

4) 通过所述挤球机料仓的螺旋布料器将所述基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;

5) 将步骤4)所得球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

4. 一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂,其特征在於,包括以下质量百分含量的有效成

分:氧化钙:36.5%,三氧化二铝:34%,氧化钡:7.5%,氧化镁:3%,碳化钙:8.5%;

所述用于电炉、转炉的复合渣洗剂的制备方法,包括以下步骤:

1)将高钙白灰、碳酸钡、轻烧白云石进行粉磨加工,过100目筛,将AD粉加工过60~100目筛,将电石加工为3mm以下的颗粒,备用;

2)分别取步骤1)制备得到的100目的高钙白灰35份、80目的AD粉35份、100目的碳酸钡10份、100目的轻烧白云石10份、3mm以下的电石10份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;

3)将步骤2)所得基料通过输送装置送入挤球机料仓;

4)通过所述挤球机料仓的螺旋布料器将所述基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;

5)将步骤4)所得球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

## 一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于冶金辅料技术领域,具体涉及一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 复合渣洗剂是电炉、转炉出钢过程中进入钢水熔渣中,能将钢中不稳定夹杂物及有害物质除去的一种冶金辅料,是实现钢水净化的重要手段之一。通过钢包加入复合渣洗剂,改变钢包渣的碱度和氧化性,使渣洗后的熔渣具备高碱度、低熔点、低氧化铁、富CaO含量的钙铝酸盐渣系,利用出钢过程中钢流冲击的动力学条件,增加渣钢反应界面,达到脱硫、脱氧、吸附夹杂的目的,并且有效防止回硫,使钢液中氧、硫平衡格局打破,降低氧含量,增加脱硫产物的深解能力和容量,最终使钢液中氧、硫、磷等有害物质得到去除和控制,提高合金回收率,简化部分钢种冶炼工艺,缩短精炼时间,以降低冶炼成本。

[0003] 现有的精炼剂和铝、钙基渣洗剂存在一些不足。因原渣系主要成分CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,基本不含合金成分。或进行复配,加入合金后不能有效降低钢液中的氧势,需在使用过程中配加硅铁、铝质、硅铝钡钙等脱氧合金,导致炉渣碱度过低及钢液中酸溶铝含量提高,对脱硫功能和吸附夹杂效果不利。若在后期精炼过程加入石灰及脱硫材料,会使渣量增大和造渣时间过长,增加冶炼成本及附加成分对环境和钢液的污染,且该渣系无脱磷固磷元素,无法达到脱磷的效果,需在铁水预处理过程中进行脱磷工艺。上述几点缺陷,对目前钢铁形势及高端品种钢的开发极为不利,必须在原精炼剂、渣洗剂的材料组分上予以转换,以解决目前的使用缺陷,满足目前成本及钢水成分的各项控制指标要求。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,针对现有技术的不足,提供一种能够有效去除钢液中的氧、硫、磷等有害物质,促使钢液中夹杂物形成球状和块状上浮而吸附,提高钢水纯净度的复合渣洗剂。

[0005] 本发明的另一个目的是,提供一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂的制备方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂,包括以下质量百分含量的有效成分:氧化钙:30~50%,三氧化二铝:20~40%,氧化钡:5~20%,氧化镁:3~15%,还原剂:5~15%。

[0008] 优选的,所述还原剂为碳化钙。

[0009] 上述用于电炉、转炉的复合渣洗剂的制备方法,包括以下步骤:

[0010] 1)将高钙石灰、碳酸钡、轻烧白云石进行粉磨加工,过100目筛,将AD粉加工过60~100目筛,将电石加工为3mm以下的颗粒,备用;

[0011] 2)分别取步骤1)制备得到的100目的高钙石灰30~50份、60~100目的AD粉20~40份、100目的碳酸钡5~20份、100目的轻烧白云石10~20份、3mm以下的电石5~15份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;

[0012] 3) 将步骤2) 所得基料通过输送装置送入挤球机料仓;

[0013] 4) 通过所述挤球机料仓的螺旋布料器将所述基料输入强力挤球机内, 利用液压装置将基料挤成球状物;

[0014] 5) 将步骤4) 所得球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出, 得到粒度为25~35mm的球状产品, 包装, 即得合格的复合渣洗剂成品。

[0015] 本发明与现有技术相比, 其有益效果在于:

[0016] ①本发明所提供的复合渣洗剂, 是根据目前市场对成本、质量的需求, 在现有精炼剂和渣洗剂的基础上进行改进和提升所得到的。本发明产品的优势是, 可提高现有冶金行业所使用的CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sup>+</sup>、CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-MgO等渣系的脱氧、脱硫效果, 并可明显降低冶炼成本。

[0017] ②本发明所提供的复合渣洗剂可使普通钢种通过渣洗减少精炼程序, 品种钢通过渣洗可使反应时间前移, 明显缩短LF精炼时间及提高合金化材料的收得率, 综合降低冶炼成本。

[0018] ③本发明产品的组分组成合理, 对钢水冶炼无引入杂质。

[0019] ④常规渣系可实现脱氧、脱硫、吸附夹杂, 但无脱磷效果, 该渣系除上述效果提高之外, 还可以达到脱磷、固磷, 控制回磷的效果。

### 具体实施方式

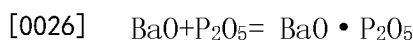
[0020] 为了更好地理解本发明, 下面结合实施例进一步清楚阐述本发明的内容, 但本发明的保护内容不仅仅局限于下面的实施例。在下文的描述中, 给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而, 对于本领域技术人员来说显而易见的是, 本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中, 为了避免与本发明发生混淆, 对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0021] 本发明提供了一种用于电炉、转炉的复合渣洗剂, 包括以下质量百分含量的有效成分: 氧化钙: 30~50%, 三氧化二铝: 20~40%, 氧化钡: 5~20%, 氧化镁: 3~15%, 还原剂: 5~15%。本发明中, 除上述的有效成分外的元素对本发明产品无实质性意义。

[0022] 本发明中, 所述还原剂优选为碳化钙。

[0023] 本发明中, 所述用于电炉、转炉的复合渣洗剂, 由以下重量份的原料制成: 高钙石灰: 30~50份, AD粉: 20~40份, 碳酸钡: 5~20份, 轻烧白云石: 10~20份, 电石: 5~15份。本发明所用碳酸钡中氧化钡的质量百分含量不小于75%。其中, 高钙石灰、AD粉、碳酸钡、轻烧白云石、电石均可市售获得。

[0024] 本发明产品组分内添加碳化钙作还原剂, 用AD粉替换传统的Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>材质, 可以显著提高渣系的脱氧效果。在渣系中主要配入碳酸钡材质, 在该产品中加入BaCO<sub>3</sub>成分, 冶炼过程中由于BaCO<sub>3</sub>熔点(1740℃)相对较高, 分解温度(1400℃)相对较低, BaCO<sub>3</sub>在高温下的分解反应如下:



[0027] BaCO<sub>3</sub>高温分解生成BaO, BaO与磷的氧化物反应生成BaO·P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 由于Ca与Ba同属碱土金属类, 其外围电子层的差异及分子量的差异(Ca: 40, Ba: 137), 导致BaO与P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>的反应

性比CaO与P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>的反应性更高,反应速度更快,生成的钡系磷酸盐的熔点较高,热稳定性更好,防止后期回磷的现象的发生。而且在氧化后期渣中残余的Ba与渣中的磷在温度较高的情况下,形成更加稳定的Ba<sub>3</sub>P<sub>2</sub>,这样会使铁水中的磷含量更低,且防止后期高温时的回磷。

[0028] 研究表明,该组份在渣洗剂中可替代Al/Si,具有脱氧效果,同时可以提高整个渣系的脱硫效果,且还具有显著的脱磷、固磷能力。在使用时无需另外配加硅质、铝质、及高钙白灰等辅助脱氧、脱硫、脱磷材料,能有效提高炉渣碱度,防止钢液回硫、回磷。

[0029] 本发明中用于电炉、转炉的复合渣洗剂的制备方法,可按以下步骤进行:

[0030] 1)取高钙白灰、碳酸钡、轻烧白云石进行粉磨加工,过100目筛,取AD粉加工过60~100目筛,取电石加工为3mm以下的颗粒,备用;

[0031] 2)分别取步骤1)制备得到的100目的高钙白灰30~50份、60~100目的AD粉20~40份、100目的碳酸钡5~20份、100目的轻烧白云石8~20份、3mm以下的电石5~15份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;

[0032] 3)将步骤2)所得基料通过输送装置送入挤球机料仓;

[0033] 4)通过所述挤球机料仓的螺旋布料器将所述基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;

[0034] 5)将步骤4)所得球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

[0035] 本发明通过严格控制每种原材料的粒度,实现了在挤球过程中显著提高产品球体强度,提高产品回收率,减少粉化现象,保持材料活性度等多种使用效果。

[0036] 实施例1

[0037] 取100目的高钙白灰30份、60目的AD粉20份、100目的碳酸钡(氧化钡含量 $\geq$ 75wt%)20份,100目的轻烧白云石15份、3mm以下的电石15份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;然后通过输送装置送入挤球机料仓;接着通过挤球机料仓内的螺旋布料器将基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

[0038] 该成品有效成分的质量百分含量如下:氧化钙:34.5%,三氧化二铝:19.6%,氧化钡:15%,氧化镁:4.5%,碳化钙:12.75%。

[0039] 实施例2

[0040] 取100目的高钙白灰40份、100目的AD粉25份、100目的碳酸钡(氧化钡含量 $\geq$ 75wt%)15份,100目的轻烧白云石10份、3mm以下的电石10份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;然后通过输送装置送入挤球机料仓;接着通过挤球机料仓内的螺旋布料器将基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

[0041] 该成品有效成分的质量百分含量如下:氧化钙:41%,三氧化二铝:24.6%,氧化钡:11.25%,氧化镁:3%,碳化钙:8.5%。

[0042] 实施例3

[0043] 取100目的高钙白灰45份、60目的AD粉30份、100目的碳酸钡(氧化钡含量 $\geq$ 75wt%)7份,100目的轻烧白云石10份、3mm以下的电石10份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;然后通过输送装置送入挤球机料仓;接着通过挤球机料仓内的螺旋布料器将基料输入

强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

[0044] 该成品有效成分的质量百分含量如下:氧化钙:46.5%,三氧化二铝:27.5%,氧化钡:5.15%,氧化镁:3%,碳化钙:8.5%。

[0045] 实施例4

[0046] 取100目的高钙白灰35份、80目的AD粉35份、100目的碳酸钡(氧化钡含量 $\geq 75\text{wt}\%$ )10份,100目的轻烧白云石10份、3mm以下的电石10份,通过圆盘混合搅拌均匀后下盘,得基料;然后通过输送装置送入挤球机料仓;接着通过挤球机料仓内的螺旋布料器将基料输入强力挤球机内,利用液压装置将基料挤成球状物;球状物经过挤球机下部的输送筛分装置筛出,得到粒度为25~35mm的球状产品,包装,即得合格的复合渣洗剂成品。

[0047] 该成品有效成分的质量百分含量为:氧化钙:36.5%,三氧化二铝:34%,氧化钡:7.5%,氧化镁:3%,碳化钙:8.5%。

[0048] 对比例1

[0049] 该对比例1用于电炉、转炉的复合渣洗剂,由以下重量份的原料制成:高钙白灰:45份,AD粉:35份,碳酸钡:10份,轻烧白云石:10份。制备方法参照本发明。该用于电炉、转炉的复合渣洗剂,其有效成分的质量百分含量为:氧化钙:46.5%,三氧化二铝:34.3%,氧化钡:7.5%,氧化镁:3.0%。

[0050] 对比例2

[0051] 该对比例2用于电炉、转炉的复合渣洗剂,由以下重量份的原料制成:高钙白灰:40份,AD粉:30份,氯化钡:10份,轻烧白云石:10份,电石10份。制备方法参照本发明。该用于电炉、转炉的复合渣洗剂,其有效成分的质量百分含量为:氧化钙:41.5%,三氧化二铝:29.4%,氯化钡:9.75%,氧化镁:3.0%。

[0052] 实施方法:本发明产品在转炉出钢三分之一时通过手工投放或料仓随钢流加入钢包内,正常加入量在吨包3Kg左右;或可视冶炼情况定取。

[0053] 试验组:分别使用本发明实施例1~4制备的渣洗剂,检测炉数分别为40炉。

[0054] 空白组:不使用任何渣洗剂,检测炉数为40炉。

[0055] 对照组1:使用对比例1制备的渣洗剂,检测炉数为40炉。

[0056] 对照组2:使用对比例2制备的渣洗剂,检测炉数为40炉。

[0057] 在整个过程中检测记录精炼样的精炼时间、氧含量、硫含量、磷含量。检测结果列于表1~表4中。

[0058] 表1 精炼时间比较

[0059]

| 项目    | 平均精炼时间 (单位: 分钟) |       |       |       | 平均软吹时间 (单位: 分钟) |       |       |       |
|-------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
|       | 实施例 1           | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 | 实施例 1           | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 |
| 试验组   | 27              | 26    | 27    | 25    | 12              | 12    | 11    | 11    |
| 空白组   | 37              |       |       |       | 18              |       |       |       |
| 对照组 1 | 35              |       |       |       | 17              |       |       |       |
| 对照组 2 | 30              |       |       |       | 15              |       |       |       |

[0060] 由表1可知,试验组渣洗剂的使用缩短了品种钢精炼时间,同时使软吹时间减少。对照组1结果显示,渣洗剂中缺少碳化钙作为还原剂,其精炼时间和软吹时间与空白组基本无差别。而以氯化钡代替碳酸钡作为加工原料的对照组2,其精炼时间和软吹时间明显高于实验组。

[0061] 表2氧含量比较

[0062]

| 项目    | 平均含量 (单位: ppm) |       |       |       | 最低含量 (单位: ppm) |       |       |       |
|-------|----------------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|
|       | 实施例 1          | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 | 实施例 1          | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 |
| 试验组   | 17.9           | 18.2  | 18.8  | 18.5  | 13.5           | 14.2  | 14.7  | 14.0  |
| 空白组   | 27.8           |       |       |       | 18.7           |       |       |       |
| 对照组 1 | 26.1           |       |       |       | 18.0           |       |       |       |
| 对照组 2 | 23.4           |       |       |       | 16.4           |       |       |       |

[0063] 由表2可知,试验组渣洗剂的使用使得钢产品中的氧含量降低,最高氧含量也明显小于空白组。

[0064] 表3 成品硫及脱硫率比较

[0065]

| 项目    | 成品硫含量 (单位: %) |       |       |       | 脱硫率 (单位: %) |       |       |       |
|-------|---------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
|       | 实施例 1         | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 | 实施例 1       | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 |
| 试验组   | 0.012         | 0.013 | 0.014 | 0.013 | 68.5        | 70.5  | 67    | 72    |
| 空白组   | 0.023         |       |       |       | 52.4        |       |       |       |
| 对照组 1 | 0.021         |       |       |       | 55.8        |       |       |       |
| 对照组 2 | 0.020         |       |       |       | 58.4        |       |       |       |



[0066] 由表3可知,使用渣洗剂后,成品钢的硫含量明显降低,脱硫率最高达到72%,说明本发明渣洗剂具有较强的脱硫效果。

[0067] 表4 成品磷及脱磷率比较

[0068]

| 项目    | 成品磷含量 (单位, %) |       |       |       | 脱磷率 (单位, %) |       |       |       |
|-------|---------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
|       | 实施例 1         | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 | 实施例 1       | 实施例 2 | 实施例 3 | 实施例 4 |
| 试验组   | 0.010         | 0.012 | 0.013 | 0.011 | 64.1        | 62.3  | 58.9  | 60.4  |
| 空白组   | 0.027         |       |       |       | 35.5        |       |       |       |
| 对照组 1 | 0.024         |       |       |       | 39.7        |       |       |       |
| 对照组 2 | 0.021         |       |       |       | 42.2        |       |       |       |

[0069] 由表4可知,加入本发明渣洗剂,成品钢中的磷含量降低,脱磷率明显高于空白组和对照组,说明本发明渣洗剂具有很好的脱磷效果。

[0070] 由表1~表4可知,本发明产品渣洗剂的综合性能突出,不仅改善和提高了现有渣洗剂的脱氧、脱硫及脱磷效果,而且明显缩短LF精炼时间,具有良好的吸附夹杂能力,对钢水冶炼无引入杂质;此外,原料种类及配比合理,使得本发明产品的成本较之现有的脱磷渣洗剂明显降低,具有明显的市场优势。

[0071] 实践表明,本发明渣洗剂的使用可以使钢包龄在原基础上提高15炉以上,可降低耐材的消耗。