



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114645141 A

(43) 申请公布日 2022.06.21

(21) 申请号 202210277006.8

G22B 19/30 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.21

G21B 13/00 (2006.01)

G21B 3/06 (2006.01)

(71) 申请人 中冶赛迪技术研究中心有限公司

地址 401122 重庆市渝北区北部新区汇金
路11号1幢

(72) 发明人 赵忠宇 郭秀键 田文杰 雍海泉

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有
限公司 11275

专利代理师 杨柳岸

(51) Int. Cl.

G22B 7/02 (2006.01)

G22B 7/04 (2006.01)

G22B 1/243 (2006.01)

G22B 1/248 (2006.01)

G22B 19/20 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工
艺

(57) 摘要

本发明涉及一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,属于冶金固废处置技术领域,该工艺具体为:在绝对压力1~50kPa下,将含锌、铁炉渣在熔炼熔化期加入熔炼炉形成熔池,将含锌、铁烟尘、内配碳、胶凝材料和水压制成球在熔炼还原期加入熔炼炉,含锌烟气经冷凝器、惯性除尘器和布袋除尘器回收金属锌粉,含CO尾气返回作为燃料烘干球团,在熔炼造渣期加入造渣剂,将熔渣从出渣口排出经气淬和离心粒化器制成粒化渣,铁水/合金液从底部出铁口排出,实现锌、铁、渣分离与回收,本工艺以电为主要能源,摆脱了对煤气等燃气的依附克服了流程长、能耗高的缺点,并且可实现脱锌率在99%以上,锌粉纯度在90%以上,实现二次资源回收和固废零排放。

CN 114645141 A



1. 一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於,包括以下步骤:

A、将含铁、锌的烟尘、内配碳、胶凝材料和水经混匀、制球、烘干制成球团;

B、启动熔融炉,将熔融炉的炉压控制在1-50kPa之间,待熔融炉内形成局部熔池后,向熔融炉内添加含锌、铁炉渣;

C、待熔融炉内完全形成熔池后,将步骤A中的球团和外配碳分批加入熔融炉进行熔融还原;

D、待熔融还原结束后,向熔融炉内添加造渣剂,控制熔融炉内质量成分的比例为 $Fe/Si=0.8\sim 1.3$, $Ca/Si=0.9\sim 1.2$,黏度 $<0.2Pa\cdot s$,保证出渣和出铁水的顺畅;

E、冶炼末期,将高温熔渣从出渣口排出,并经粒化器制成粒化渣,铁水从出铁口排出,含锌烟气经冷凝器冷凝,再经惯性除尘器和布袋除尘器收集得到锌粉;

F、布袋除尘器出口端的含CO的尾气返回系统作为燃料,用于烘干球团。

2. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:从步骤B中启动熔融炉到步骤E中的冶炼末期,按照熔融炉内的温度分为熔化期、还原期和造渣期;

从启动熔融炉到熔融炉内完全形成熔池的阶段为熔化期,温度为 $1300^{\circ}C$ 以下,冶炼时长为 $20\sim 35min$;

从熔融炉内完全形成熔池后到熔融还原结束为还原期,温度为 $1300\sim 1500^{\circ}C$,冶炼时长为 $40\sim 60min$;

从熔融还原结束到冶炼末期为造渣期,温度为 $1500^{\circ}C$ 以上,冶炼时长为 $15\sim 30min$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:在步骤B中熔炼开始 $10\sim 15min$,向熔融炉内添加含锌、铁炉渣,添加量为步骤A中含铁、锌烟尘量的 $10\%\sim 20\%$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:所述含铁、锌的烟尘、内配碳以及外配碳、胶凝材料和水的质量比例为 $75-88:10-18:1-2:7-12$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:步骤C中添加球团的间隔时间根据炉压变化确定,维持炉压波动在 $\pm 50Pa$ 以内。

6. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:步骤A中胶凝材料为粘结剂、酸洗污泥、镍渣粉、高碱度渣中的一种。

7. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:内配碳为煤粉或碎焦中的一种,外配碳为焦炭、焦丁或兰炭中的一种。

8. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:步骤A中所述球团半径在 $20\sim 50mm$,抗压强度不低于 $200N$,含水量 $<1.5\%$ 。

9. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:所述含锌、铁炉渣包括钢渣、水渣、铬渣、镍渣和锌浸出渣。

10. 根据权利要求1所述的一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,其特征在於:步骤E中,将高温熔渣制成粒化渣包括气淬和离心的工艺。

一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺

技术领域

[0001] 本发明属于冶金固废处置技术领域,涉及一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺。

背景技术

[0002] 2020年我国钢铁整体产能约为12.13亿吨,其中,转炉钢产量占比大约在60%,电炉钢占比在40%。在钢铁冶炼各工序下会产生不同种类的含锌、含铁粉尘或炉渣等固体废弃物。据统计,转炉炼钢工序吨钢约产生15-20kg粉尘,电炉炼钢工序吨钢约产生10kg粉尘,2020年全国累计产生约180万吨电炉粉尘,其锌和铁含量可达20%以上,依据2020年9月1日实行的《固体废物污染环境防治法(2020年修订)》已正式将炼钢产生的含锌粉尘列为危险废弃物。此外,近年来我国钢渣产量均在1亿吨以上,而利用率不到30%,主要原因在于弥散在钢渣中的自由CaO含量过高,且不易消解,需要磨细成微粉,成本过高,且安定性得不到建材行业认可。

[0003] 针对钢厂内含铁、锌粉尘的处置工艺仍以Waelz回转窑工艺为主,优点是成本低,技术成熟,缺点是生产稳定性差,对入窑料成分要求 $Fe < 20\%$, $Zn > 20\%$ 。而采用转底炉处理工艺处理冶金粉尘,优点是脱锌率高,工艺运行稳定,环境污染小;缺点是投资成本高,流程长,燃料需依附煤气。此外,目前市场湿法处理含锌、铁粉尘的工艺主要分为酸法和氨法,其优点是得到氧化锌纯度高,产品附加值高;缺点是投资高,设备腐蚀严重,且物料中铁酸锌难以降解,浸出渣得不到合理利用。由此可见,目前对冶金含锌、铁的处理工艺很多,但都具备一定局限性,如何实现处置工艺最优化以及产品经济效益最大化,这是亟待解决的问题

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,通过真空熔融还原方式回收金属铁、锌等有价值金属,同时将熔渣粒化制成粒度均匀、安定性较好的粒化渣供建材行业使用或实现熔渣余热回收

[0005] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,包括以下步骤:

[0007] A、将含铁、锌的烟尘、内配碳、胶凝材料和水经混匀、制球、烘干制成球团;

[0008] B、启动熔融炉,将熔融炉的炉压控制在1-50kPa之间,待熔融炉内形成局部熔池后,向熔融炉内添加含锌、铁炉渣;

[0009] C、待熔融炉内完全形成熔池后,将步骤A中的球团和外配碳分批加入熔融炉进行熔融还原;

[0010] D、待熔融还原结束后,向熔融炉内添加造渣剂,控制熔融炉内质量成分的比例为 $Fe/Si = 0.8 \sim 1.3$, $Ca/Si = 0.9 \sim 1.2$,黏度 $< 0.2 Pa \cdot s$,保证出渣和出铁水的顺畅;

[0011] E、冶炼末期,将高温熔渣从出渣口排出,并经粒化器制成粒化渣,铁水从出铁口排出,含锌烟气经冷凝器冷凝,再经惯性除尘器和布袋除尘器收集得到锌粉;

- [0012] F、布袋除尘器出口端的含CO的尾气返回系统作为燃料,用于烘干球团。
- [0013] 进一步,从步骤B中启动熔融炉到步骤E中的冶炼末期,按照熔融炉内的温度分为熔化期、还原期和造渣期;
- [0014] 从启动熔融炉到熔融炉内完全形成熔池的阶段为熔化期,温度为1300℃以下,冶炼时长为20~35min;
- [0015] 从熔融炉内完全形成熔池后到熔融还原结束为还原期,温度为1300~1500℃,冶炼时长为40~60min;
- [0016] 从熔融还原结束到冶炼末期为造渣期,温度为1500℃以上,冶炼时长为15~30min。
- [0017] 进一步,在步骤B中熔炼开始10~15min,向熔融炉内添加含锌、铁炉渣,添加量为步骤A中含铁、锌烟尘量的10%~20%。
- [0018] 进一步,所述含铁、锌的烟尘、内配碳以及外配碳、胶凝材料和水的质量比例为75-88:10-18:1-2:7-12。
- [0019] 进一步,步骤C中添加球团的间隔时间根据炉压变化确定,维持炉压波动在±50Pa以内。
- [0020] 进一步,步骤A中胶凝材料为粘结剂、酸洗污泥、镍渣粉、高碱度渣中的一种。
- [0021] 进一步,内配碳为煤粉或碎焦中的一种,外配碳为焦炭、焦丁或兰炭中的一种。
- [0022] 进一步,步骤A中所述球团半径在20~50mm,抗压强度不低于200N,含水量<1.5%。
- [0023] 进一步,所述含锌、铁炉渣包括钢渣、水渣、铬渣、镍渣和锌浸出渣。
- [0024] 进一步,步骤E中,将高温熔渣制成粒化渣包括气淬和离心的工艺。
- [0025] 本发明的有益效果在于:
- [0026] 1、本发明相比于火法或湿法冶金粉尘或熔渣处置工艺,本发明以电为主要能源,摆脱了对煤气和燃气的依附,克服了现有技术流程长、能耗高的缺点,明确了配料/加料制度、熔炼制度和造渣制度,回收了熔渣余热,获取了粒度更均匀安定性更好的粒化渣,拓展了对冶金固废处置的工艺板块,主要产品为高附加值的铁水/合金液和锌粉,实现了对冶金固废的全量处置及资源化利用。
- [0027] 2、本发明所公开的针对含锌、铁烟尘和炉渣的综合回收处置工艺,可实现烟尘脱锌率在99%以上,得到的锌粉纯度在90%以上,实现二次资源回收和固废零排放,该工艺不仅适用于钢铁冶炼工序下产生的烟尘、炉渣和含重金属污泥,并且对有色冶金各工序下产生的烟尘、炉渣以及湿法浸出渣的资源化处置同样具有重要指导意义,具备广阔的市场应用前景。
- [0028] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

附图说明

- [0029] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作优选的详细描述,其中:

[0030] 图1为一种含锌、铁烟尘和炉渣的综合回收处置工艺的流程圖。

具体实施方式

[0031] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本发明的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0033] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0034] 实施例1

[0035] 请参阅图1,为一种含锌、铁烟尘及炉渣的综合回收处置工艺,步骤如下:

[0036] 步骤一:取某钢厂电炉烟尘为原料,以煤粉为碳,以该厂酸洗污泥为粘结剂,采用内配碳形式通过制球设备将电炉烟尘、煤粉、酸洗污泥和水混匀、成球、烘干,电炉烟尘:煤粉:酸洗污泥的质量配比为84:13:3,含碳球团半径在20~50mm,抗压强度不低于200N,入炉料含水<1.5%,以保证球团的入炉强度、料层透气性以及炉膛内还原性气氛。

[0037] 步骤二:选用矿热炉为熔融还原设备,启动矿热炉和除尘风机,利用除尘风机控制炉膛压力在20-30kPa之间,开始熔炼10~15min后,矿热炉内形成局部熔池时,将含铁渣、酸浸渣由布料器放入矿热炉埋弧熔炼,含铁渣、酸浸渣的填加量为电炉烟尘的10%~20%,在回收利用的同时,用于保温和埋弧熔炼,节约电耗,熔炼过程进入熔化期,电炉内温度在1200℃~1300℃之间,时间控制在20-35min。

[0038] 步骤三:当矿热炉内形成稳定熔池后缓慢加入烘干后含碳球团和外配碳,避免一次性加入物料过多,出现塌料、炉压过大、烟道超温等情况,加料量或间隔时间视炉压变化而定,维持炉压波动±50Pa以内,熔炼过程进入还原期,还原期炉内温度在1300~1500℃之间,时间控制在40-60min;

[0039] 步骤四:还原期结束后探渣取样,补加造渣剂,控制 $Fe/Si=0.8\sim 1.3$, $Ca/Si=0.9\sim 1.2$,黏度<0.2Pa·s,保证出渣/出铁水顺行,熔炼过程进入造渣期,炉内温度在1500℃以上,时间控制在15-30min;

[0040] 步骤四:熔炼结束后,炉渣从出渣口排出,采用气淬和离心的工艺,经粒化器制成粒化渣,合金液从出铁口排出;含锌烟气经冷凝器冷凝,再经惯性除尘器和布袋除尘器收集

得到金属锌粉,布袋除尘器出口端的含CO的尾气返回系统作为燃料,用于烘干球团。

[0041] 具体的,制球设备包括压球机、造球机,电炉内的绝对压力通过除尘风机进行控制,造渣剂包括石灰石、萤石、硅石中的一种或多种,高温熔渣粒化工艺包括气淬、离心,目的在于,消除熔渣中的自由CaO,获得粒度均匀、安定性较好的粒化渣供建材行业使用,另一方面在于回收熔渣显热。

[0042] 本发明相比于火法或湿法冶金粉尘或熔渣处置工艺,本发明以电为主要能源,摆脱了对煤气和燃气的依附,克服了现有技术流程长、能耗高的缺点,并将熔融炉内的炉压控制在1-50kPa之间,提高固相还原反应速率,兼顾系统还原性气氛,明确了配料/加料制度、熔炼制度和造渣制度,严格控制冶炼时长和温度,提高冶炼效率,节约成本,回收了熔渣余热,获取了粒度更均匀安定性更好的粒化渣,拓展了对冶金固废处置的工艺板块,主要产品为高附加值的铁水/合金液和锌粉,实现了对冶金固废的全量处置及资源化利用。

[0043] 经过工业试验初步证实,经上述熔融冶炼方式,该电炉烟尘锌脱除率>99%,锌粉纯度约92%上,粒化渣粒径1-3mm在65%以上,渣玻璃化率大于85%,渣中f-CaO质量分数量<3.5%,铁质量分数8%,满足建材行业资源化利用的基本要求。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例中取某钢厂电炉烟尘为原料,以煤粉为内配碳,采用市场通用的粘结剂作为胶凝材料,原料、煤粉、粘结剂、和水质量比例份数为80:15:2:10,经混匀、制球、烘干制成球团,采用感应炉作为熔融还原设备,其余部分与实施例1相同。

[0046] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

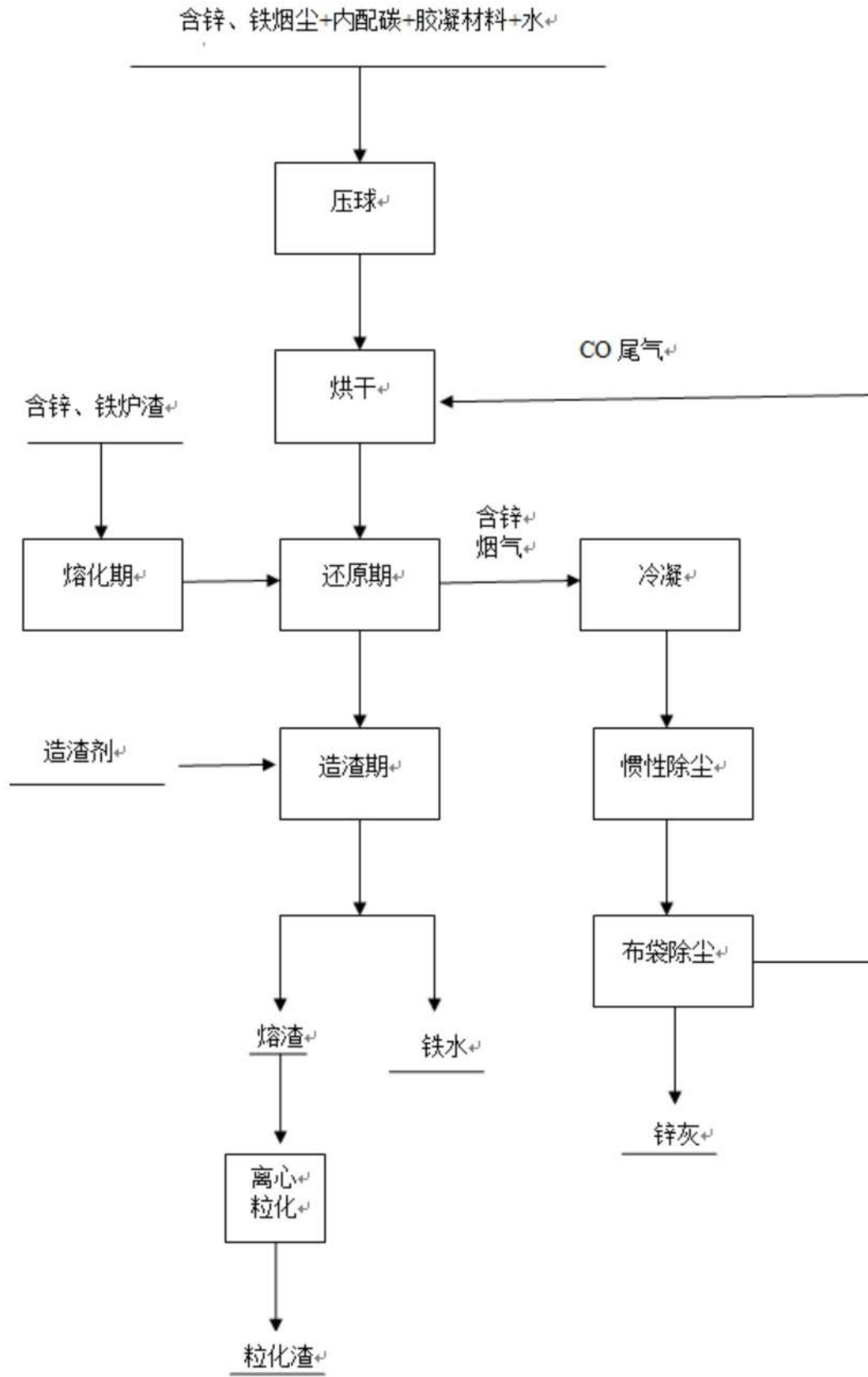


图1