

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102181663 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201110106817. 3

(22) 申请日 2011. 04. 27

(73) 专利权人 葫芦岛锌业股份有限公司

地址 125003 辽宁省葫芦岛市龙港区锌厂路
24 号

(72) 发明人 郭天立 李国伟 王克 朱威
张卓

(74) 专利代理机构 葫芦岛天开专利商标代理事
务所(特殊普通合伙) 21230

代理人 魏勇

(51) Int. Cl.

C22B 19/30(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2006/119611 A1, 2006. 11. 16, 全文.

CN 101514400 A, 2009. 08. 26, 全文.

审查员 叶波

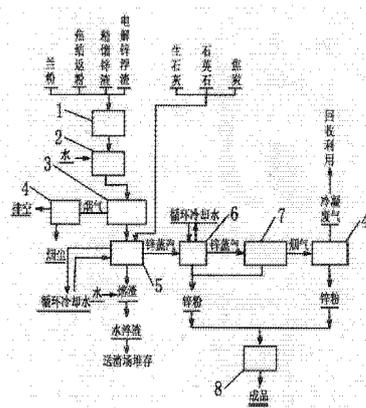
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

采用电炉处理含锌杂料生产锌粉的方法

(57) 摘要

本发明涉及的是采用电炉处理含锌杂料生产锌粉的方法。通过含锌杂料定量配料、含锌杂料混合料制粒、含锌杂料颗粒焙烧、焙烧烟气收尘、电炉熔炼、锌粉冷凝和熔炼烟气收尘工序,利用含锌杂料制取锌粉。本发明利用火法或湿法炼锌所产生的含锌杂料生产锌粉,实现了从含锌废料中提取回收有用的锌粉。能够 100% 使用含锌杂料,具有脱除氟、氯能力,冷凝废气完全回收和原料含铁等杂质极低,装置废渣产出率低的优点。适宜利用含锌废料回收制取锌粉生产中应用。所得锌粉可用于湿法冶金的置换还原过程。



1. 采用电炉处理含锌杂料生产锌粉的方法,其特征是:

通过以下工序利用含锌杂料生产锌粉:

1)、含锌杂料定量配料工序:按质量比取焦结返粉 28~34 份、湿兰粉 20~23 份、电解锌浮渣 20~23 份和精馏锌渣 24~26 份,经过含锌杂料定量配料工序(1)混合作为含锌杂料混合料;

2)、含锌杂料混合料制粒工序:将经过定量配料的含锌杂料混合料加水,通过含锌杂料混合料制粒工序(2),利用制粒机制成含锌杂料混合料颗粒,含锌杂料混合料制粒后能够降低焙烧工序所产生的烟尘量;

3)、含锌杂料颗粒焙烧工序:将所制成的含锌杂料混合料颗粒投入到烘焙窑中,经过含锌杂料颗粒焙烧工序(3),使含锌杂料混合料颗粒得到干燥、增密,并得到焙烧,在高温焙烧条件下使氟和氯从原料中脱除进入烟气,含锌杂料混合料颗粒经过焙烧成为含锌杂料焙烧料;

4)、焙烧烟气收尘工序:在含锌杂料混合料颗粒焙烧过程中,含锌杂料混合料颗粒中的氟和氯以相应化合物形态挥发成为烟尘,随烟气经过焙烧烟气收尘工序(4)存留在收尘器中,定期排出另行处理,收尘尾气排入空气当中;

5)、电炉熔炼工序:将经过含锌杂料颗粒焙烧工序(3)所得的焙烧料投入到电炉中,同时按含锌杂料混合料颗粒质量百分比分别加入 7.82~7.87% 焦炭还原剂、6.00~6.87% 石灰石和 5.36~5.38% 石英石熔剂,经过电炉熔炼工序(5),使含锌杂料中的锌还原挥发成为锌蒸气随同熔炼烟气一起进入锌粉冷凝工序;

电炉熔炼过程产生的熔渣经水淬降温后,形成水淬渣,水淬渣是无害渣,返回渣场堆放或作为建材原料;

6)、第一锌粉冷凝工序:在电炉熔炼过程中,从电炉中排出的熔炼烟气中的锌蒸气通过第一锌粉冷凝工序(6)在锌粉冷凝器中冷凝,使锌蒸气绝大部分冷凝,获得锌粉;

7)、第二锌粉冷凝工序:经过第一锌粉冷凝工序后所剩余锌蒸气再通过第二锌粉冷凝工序(7)将未得到冷凝的锌蒸气在冷凝器中继续冷凝,获得锌粉;

经过第一锌粉冷凝工序和第二锌粉冷凝工序,使熔炼烟气中的锌蒸气得到完全冷凝,并将剩余的熔炼烟气排出再进行收尘处理;

8)、熔炼烟气收尘工序:通过第二锌粉冷凝工序(7)排出的烟气中所含的锌粉尘和一氧化碳经过熔炼烟气收尘工序(8)脱除锌粉尘,并获得锌粉,同时获得含一氧化碳的冷凝废气,含一氧化碳的冷凝废气输送到储气罐中,留待回收利用。

2. 根据权利要求 1 所述的采用电炉处理含锌杂料生产锌粉的方法,其特征是:所述冷凝废气主要成分是煤气,经过仪表压力调节阀、水封,并通过设有变频调控装置的罗茨风机输送到湿式煤气储罐中储存并留待回收使用;电炉出口排出冷凝废气的压力控制在 20Pa 以上,保证电炉在大于 20Pa 的状态下运行;冷凝废气的含氧量控制在 0.8~1%,当含氧量达到 1% 时,打开安装在管路上的调节阀,将废气排放到空气中。

采用电炉处理含锌杂料生产锌粉的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有色金属冶炼废料回收利用技术领域，具体地说是采用电炉处理含锌杂料生产锌粉的方法。

背景技术

[0002] 目前，处理含锌废料及以锌焙砂为原料采用电弧炉生产锌粉的方法如下。

[0003] 1、处理含锌废料的方法：

[0004] 火法炼锌过程中产出的中间物料，如：蒸馏炼锌系统的焦结返粉，冷凝过程的锌粉、湿兰粉，精馏过程产出的锌渣，电解锌熔铸的浮渣。这些含锌中间物料送竖罐蒸馏炼锌的制团系统配料，然后再经过焦结、蒸馏、精馏等工序生产精馏锌。

[0005] 上述生产过程中产生的含锌中间物料还要继续返回制团系统配料，造成杂质的循环积累。

[0006] 2、以锌焙砂为原料采用电弧炉生产锌粉的方法：

[0007] 电弧炉生产锌粉是在密闭炼锌矿热电炉内进行的，通常是以锌焙砂为原料，以焦炭为还原剂，生石灰、石英石作熔剂，在矿热电炉中将氧化锌还原成锌蒸汽，经间接水冷而获得锌粉。

[0008] 配好的混合料通过炉顶的料仓按要求定时定量间断地给入密闭炼锌矿热电炉内。电能经电炉变压器、短网、石墨电极输入熔融的渣层中，由于熔融渣的渣电阻将电能转换成热能，使之形成温度高达 $1250^{\circ}\text{C} \sim 1350^{\circ}\text{C}$ 的渣熔池，在熔池中，混合料中的氧化锌被 CO 气体还原成金属锌蒸汽，经电炉旁的炉气出口进入锌粉冷凝器冷却，从而获得锌粉，尾气通过烟囱排到空气中。

[0009] 以上两种方法存在的缺点是：

[0010] a、现有火法及湿法炼锌系统产出的中间锌物料返回蒸馏炼锌制团配料，造成中间返回物料量增大。

[0011] b、中间锌物料返回加入量大，不但影响团矿的焦结性能，导致焦结返粉过多，还将直接影响蒸馏炉锌的直接产出率和冷凝效率，同时导致冷凝器清扫扒锌灰次数增加，增加操作工人的劳动强度和操作岗位条件的恶化。

[0012] c、蒸馏炼锌系统的焦结返粉，冷凝过程的锌粉、湿兰粉和湿法锌熔铸的锌浮渣，含 Cl、F 离子高，返回加入制团配料，导致 Cl、F 离子在冶金过程中的恶性循环，影响锌的冶炼回收率。

[0013] d、电炉还原熔炼锌粉，采用的焙砂中含有硫酸盐，使得冶炼废气中不但含有高浓度的一氧化碳，二氧化硫也达不到环境排放标准要求。同时，采用的焙砂中含铁都较高，使电炉的炉衬寿命降低、电耗较高。

发明内容

[0014] 为了克服现有含锌中间物料返回制团系统配料及以锌焙砂为原料采用电弧炉生

产锌粉的缺点,本发明提出了采用电炉处理含锌杂料生产锌粉的方法。该方法通过定量配料、制粒、焙烧、焙烧烟气收尘、电炉熔炼、锌粉冷凝和熔炼烟气收尘工序,解决利用含锌杂料生产锌粉的技术问题。

[0015] 本发明解决技术问题所采用的方案是:

[0016] 1、含锌杂料定量配料工序:

[0017] 按质量比取焦结返粉 28 ~ 34 份、湿兰粉 20 ~ 23 份、电解锌浮渣 20 ~ 23 份和精馏锌渣 24 ~ 26 份,经过定量配料工序混合作为含锌杂料混合料;

[0018] 2、含锌杂料混合料制粒工序:

[0019] 将经过定量配料的含锌杂料混合料加水,通过制粒工序,利用制粒机制成含锌杂料混合料颗粒,含锌杂料混合料制粒后能够降低焙烧工序所产生的烟尘量;

[0020] 3、含锌杂料颗粒焙烧工序:

[0021] 将所制成的含锌杂料混合料颗粒投入到烘焙窑中,经过焙烧工序,使含锌杂料混合料颗粒得到干燥、增密,并得到焙烧,在高温焙烧条件下使氟和氯从原料中脱除进入烟气,含锌杂料混合料颗粒经过焙烧成为含锌杂料焙烧料。

[0022] 4、焙烧烟气收尘工序:

[0023] 在含锌杂料混合料颗粒焙烧过程中,含锌杂料混合料颗粒中的氟和氯以相应化合物形态挥发成为烟尘,随烟气经过收尘工序存留在收尘器中,定期排出另行处理,收尘尾气排入空气当中;

[0024] 5、电炉熔炼工序:

[0025] 将经过焙烧工序所得的焙烧料投入到电炉中,同时按含锌杂料混合料颗粒质量百分比分别加入 7.82 ~ 7.87% 焦炭还原剂、6.00 ~ 6.87% 石灰石和 5.36 ~ 5.38% 石英石熔剂,经过电炉熔炼工序,使熔炼完全的含锌杂料中的锌还原挥发成为锌蒸汽;

[0026] 电炉熔炼过程产生的熔渣经水淬降温后,形成水淬渣,水淬渣是无害渣,返回渣场堆放或作为建材原料;

[0027] 6、第一锌粉冷凝工序:

[0028] 在电炉熔炼过程中,从电炉中排出的熔炼烟气中的锌蒸气通过第一锌粉冷凝工序在锌粉冷凝器中冷凝,使锌蒸气绝大部分冷凝,获得锌粉;

[0029] 7、第二锌粉冷凝工序:

[0030] 经过第一锌粉冷凝工序后所剩余锌蒸气再通过第二锌粉冷凝工序将未得到冷凝的锌蒸气在冷凝器中继续冷凝,获得锌粉;

[0031] 经过第一锌粉冷凝工序和第二锌粉冷凝工序,使熔炼烟气中的锌蒸气得到完全冷凝,并将剩余的熔炼烟气排出再进行收尘处理;

[0032] 8、熔炼烟气收尘工序:

[0033] 通过第二锌粉冷凝工序排出的烟气中所含的少量锌粉尘和一氧化碳经过收尘工序脱除锌粉尘,并获得锌粉,同时获得含一氧化碳的冷凝废气,含一氧化碳的冷凝废气输送到储气罐中,留待回收利用。

[0034] 积极效果,本发明利用火法或湿法炼锌所产生的含锌杂料生产锌粉,实现了从含锌废料中提取回收有用的锌粉。能够 100% 使用含锌杂料,具有脱除氟、氯能力,冷凝废气完全回收和原料含铁等杂质极低,装置废渣产出率低的优点。适宜利用含锌废料回收制取锌

粉生产中应用。所得锌粉可用于湿法冶金的置换还原过程。

附图说明

[0035] 图 1 为本发明生产流程简图。

[0036] 图中,1. 含锌杂料定量配料工序,2. 含锌杂料混合料制粒工序,3. 含锌杂料颗粒焙烧工序,4. 焙烧烟气收尘工序,5. 电炉熔炼工序,6. 第一锌粉冷凝工序,7. 第二锌粉冷凝工序,8. 熔炼烟气收尘工序。

[0037] 具体实施方式

[0038] 根据图 1 所表述的技术流程,通过以下工序利用含锌杂料生产锌粉。

[0039] 1、含锌杂料定量配料工序：

[0040] 按质量比取焦结返粉 28 ~ 34 份、湿兰粉 20 ~ 23 份、电解锌浮渣 20 ~ 23 份和精馏锌渣 24 ~ 26 份,经过定量配料工序 1 混合作为含锌杂料混合料；

[0041] 2、含锌杂料混合料制粒工序：

[0042] 将经过定量配料的含锌杂料混合料加水,通过制粒工序 2,利用制粒机制成含锌杂料混合料颗粒,含锌杂料混合料制粒后能够降低焙烧工序所产生的烟尘量；

[0043] 3、含锌杂料颗粒焙烧工序：

[0044] 将所制成的含锌杂料混合料颗粒投入到烘焙窑中,经过焙烧工序 3,使含锌杂料混合料颗粒得到干燥、增密,并得到焙烧,在高温焙烧条件下使氟和氯从原料中脱除进入烟气,含锌杂料混合料颗粒经过焙烧成为含锌杂料焙烧料。

[0045] 4、焙烧烟气收尘工序：

[0046] 在含锌杂料混合料颗粒焙烧过程中,含锌杂料混合料颗粒中的氟和氯以相应化合物形态挥发成为烟尘,随烟气经过收尘工序 4 存留在收尘器中,定期排出另行处理,收尘尾气排入空气当中；

[0047] 5、电炉熔炼工序：

[0048] 将经过焙烧工序 3 所得的焙烧料投入到电炉中,同时按含锌杂料混合料颗粒质量百分比分别加入 7.82 ~ 7.87% 焦炭还原剂、6.00 ~ 6.87% 石灰石和 5.36 ~ 5.38% 石英石熔剂,经过电炉熔炼工序 5,使含锌杂料中的锌还原挥发成为锌蒸气随同熔炼烟气一起进入锌粉冷凝工序；

[0049] 电炉熔炼过程产生的熔渣经水淬降温后,形成水淬渣,水淬渣是无害渣,返回渣场堆放或作为建材原料；

[0050] 6、第一锌粉冷凝工序：

[0051] 在电炉熔炼过程中,从电炉中排出的熔炼烟气中的锌蒸气通过第一锌粉冷凝工序 6 在锌粉冷凝器中冷凝,使锌蒸气绝大部分冷凝,获得锌粉；

[0052] 7、第二锌粉冷凝工序：

[0053] 经过第一锌粉冷凝工序后所剩余锌蒸气再通过第二锌粉冷凝工序 7 将未得到冷凝的锌蒸气在冷凝器中继续冷凝,获得锌粉；

[0054] 经过第一锌粉冷凝工序和第二锌粉冷凝工序,使熔炼烟气中的锌蒸气得到完全冷凝,并将剩余的熔炼烟气排出再进行收尘处理；

[0055] 8)、熔炼烟气收尘工序：

[0056] 通过第二锌粉冷凝工序 7 排出的烟气中所含的锌粉尘和一氧化碳经过收尘工序 8 脱除锌粉尘,并获得锌粉,同时获得含一氧化碳的冷凝废气,含一氧化碳的冷凝废气输送到储气罐中,留待回收利用。

[0057] 冷凝废气主要成分是煤气,经过仪表压力调节阀、水封,并通过设有变频调控装置的罗茨风机输送到湿式煤气储罐中储存并留待回收使用;电炉出口排出冷凝废气的压力控制在 20Pa 以上,保证电炉在大于 20Pa 的状态下运行;冷凝废气的含氧量控制在 0.8 ~ 1%,当含氧量达到 1% 时,打开安装在管路上的调节阀,将废气排放到空气中。

[0058] 第一锌粉冷凝工序和第二冷凝工序采用的为循环水冷凝器。

[0059] 焙烧烟气收尘工序和熔炼烟气收尘工序采用的是布袋收尘器。

[0060] 焦结返粉中所含物质及质量百分比:锌 46 ~ 50%,铁 8 ~ 11%,铅 0.6 ~ 0.9%,镉 0.04 ~ 0.07%,钙 0.4 ~ 0.8%,硅 3 ~ 6%,碳 15 ~ 25%,铝 0.8 ~ 2%,其它 5 ~ 18%。

[0061] 湿兰粉中所含物质及质量百分比:锌 55 ~ 65%,铁 0.2 ~ 0.4%,铅 0.1 ~ 0.3%,镉 0.3 ~ 0.6%,氟 0.01 ~ 0.04%,其它 30 ~ 48%。

[0062] 电解锌浮渣中所含物质及质量百分比:锌 71 ~ 83%,铁 0.05 ~ 0.16%,氯 0.5 ~ 1.6%,其它 13 ~ 24%。

[0063] 精馏锌渣中所含物质及质量百分比:锌 71 ~ 83%,铁 0.05 ~ 0.13%,镉 0.002 ~ 0.006%,氯 0.1 ~ 0.5%,其它 14 ~ 25%。

[0064] 本发明的生产过程:

[0065] 锌冶金含锌杂料堆存在备料车间不同的物料储仓内。

[0066] 湿兰粉单独储存,待自然干燥后使用松散机打散,打散后的湿兰粉、焦结返粉、电解锌浮渣和精馏锌渣一起,经过定量给料机称量配料之后,由链斗输送机送入中间料仓,然后进行制粒。制粒后的含锌杂料混合料送入烘焙窑中焙烧,焙烧后料储存到一个料仓中。

[0067] 电炉熔炼用还原剂焦粉和熔剂生石灰、石英石一起,经过定量给料机称量配料之后,由另外一条链斗输送机送入另外一个中间料仓。

[0068] 烘焙过程主要是混合料的干燥、增密,以及混合料中 F 和 Cl 的脱除,烘焙后完全满足电炉的生产要求。烘焙窑产生的烟气兑入冷空气后送入布袋收尘器除尘,尾气由引风机经由烟囱排空。混合物料中大部分的 F 和 Cl 以各自的 F、Cl 化合物的形式挥发进入烟气,并在布袋收尘器中随烟尘收集下来。

[0069] 实施效果:

[0070] 干燥后的混合料通过电炉顶部的两个料仓下面的电磁调速密封螺旋给料机按要求定时定量间断地给入密闭矿热电炉内。电能经电炉变压器、短网、石墨电极输入熔融的渣层中,由于熔融渣的渣电阻将电能转换成热能,使之形成温度高达 1250℃ ~ 1350℃ 的渣熔池,在熔池中,混合料中的氧化锌被 CO 气体还原成金属锌蒸气,经电炉两旁的两个炉气出口进入两台 95m² 的锌粉冷凝器,当收尘率在 85 ~ 90% 时,锌粉冷凝器承担 100% 冷却能力,后面接第二锌粉冷凝器,为空气冷却,起重力沉降收尘作用。

[0071] 含锌烟气经 37.2m² 袋式收尘器收集较细的锌粉,大约占到锌粉总量的 20% ~ 30%。尾气含有浓度高达 90% 以上的 CO,送废气回收系统回收。

[0072] 第一锌粉冷凝器冷凝得到的锌粉送往车间内的锌粉筛分工序。筛下物为合格电炉锌粉、与第二锌粉冷凝器及熔炼烟气收尘器收下来的较细的锌粉一起,经检斤计量后入库;

筛上物返回配料工段。

[0073] 混合锌杂料中的脉石经电炉高温冶炼而全部造渣,炉渣作为弃渣经水淬后送至堆渣场堆存或销售给水泥厂。

[0074] 实施例 1

[0075] 含锌杂料定量配料:按质量比取焦结返粉 32 份、湿兰粉 22 份、电解锌浮渣 22 份和精馏锌渣 24 份,经过定量配料工序 1 混合作为含锌杂料混合料;

[0076] 锌粉制取过程操作方法:以上锌冶金含锌杂料堆存在备料车间不同的物料储仓内。湿兰粉单独储存,待自然干燥后使用松散机打散,打散后的湿兰粉、焦结返粉、电解锌浮渣和精馏锌渣一起,经过定量给料机称量配料之后,由链斗输送机送入中间料仓,然后进行制粒。制粒后的含锌杂料混合料送入烘焙窑中焙烧,焙烧后料储存到一个料仓中。

[0077] 电炉熔炼用还原剂焦粉和熔剂生石灰、石英石一起,经过定量给料机称量配料之后,由另一条链斗输送机送入另外一个料仓中。

[0078] 将料仓中的焙烧后的含锌杂料和电路熔炼用的还原剂及熔剂通过电炉顶部的电磁调速密封螺旋给料机按要求定时定量间断地给入密闭矿热电炉内,电炉内形成温度高达 1250℃~1350℃的渣熔池,在熔池中,混合料中的氧化锌被 CO 还原成金属锌蒸汽,经电炉两旁的两个炉气出口进入 2 台 95m² 的锌粉冷凝器,锌粉冷凝器承担 100% 冷却能力,后面接第二锌粉冷凝器,为空气冷却,起重力沉降收尘作用。

[0079] 含锌烟气经 37.2m² 布袋式收尘器收集较细的锌粉,大约占到锌粉总量的 20%~30%。尾气含有浓度高达 90% 以上的 CO,送废气回收系统回收。

[0080] 实施例 2

[0081] 含锌杂料定量配料:按质量比取焦结返粉 28 份、湿兰粉 23 份、电解锌浮渣 23 份和精馏锌渣 26 份,经过定量配料混合作为含锌杂料混合料;

[0082] 锌粉制取过程操作方法如实施例 1。

[0083] 实施例 3。含锌杂料定量配料:按质量比取焦结返粉 34 份、湿兰粉 20 份、电解锌浮渣 20 份和精馏锌渣 26 份,经过定量配料工序混合作为含锌杂料混合料;

[0084] 锌粉制取过程操作方法如实施例 1

[0085] 本发明技术特点:

[0086] 1) 100% 使用含锌杂料;

[0087] 现有火法及湿法炼锌系统产出的中间含锌杂料,满足电弧炉生产锌粉的混合料配料要求,且不含硫化物和硫酸盐而使冶炼废气中不含二氧化硫,可以为冶炼废气中一氧化碳的回收创造极有利的条件。

[0088] 2) 具备脱除氟、氯能力;

[0089] 含锌杂料混合料在烘焙窑中进一步混合、烘干、焙烧,烘焙过程不但使混合料干燥、增密,还可以脱除混合料中的 F 和 Cl。

[0090] 3) 冷凝废气完全回收;

[0091] 冷凝废气经过仪表压力调节阀、水封、罗茨风机、湿式煤气储罐等回收,供用户使用。

[0092] 4) 原料含铁等杂质极低,装置废渣产出率低。

[0093] 由现有火法及湿法炼锌系统产出的中间锌物料混合配料后的混合料含铁在 3.2%

左右,经冶炼后产生的炉渣产出率比较低。

[0094] 采用本发明方法通过电炉熔炼能够从含锌杂料中得到 95% 以上的锌粉,节约煤 0.27t/h。所产锌粉完全满足湿法冶金置换还原过程需要。

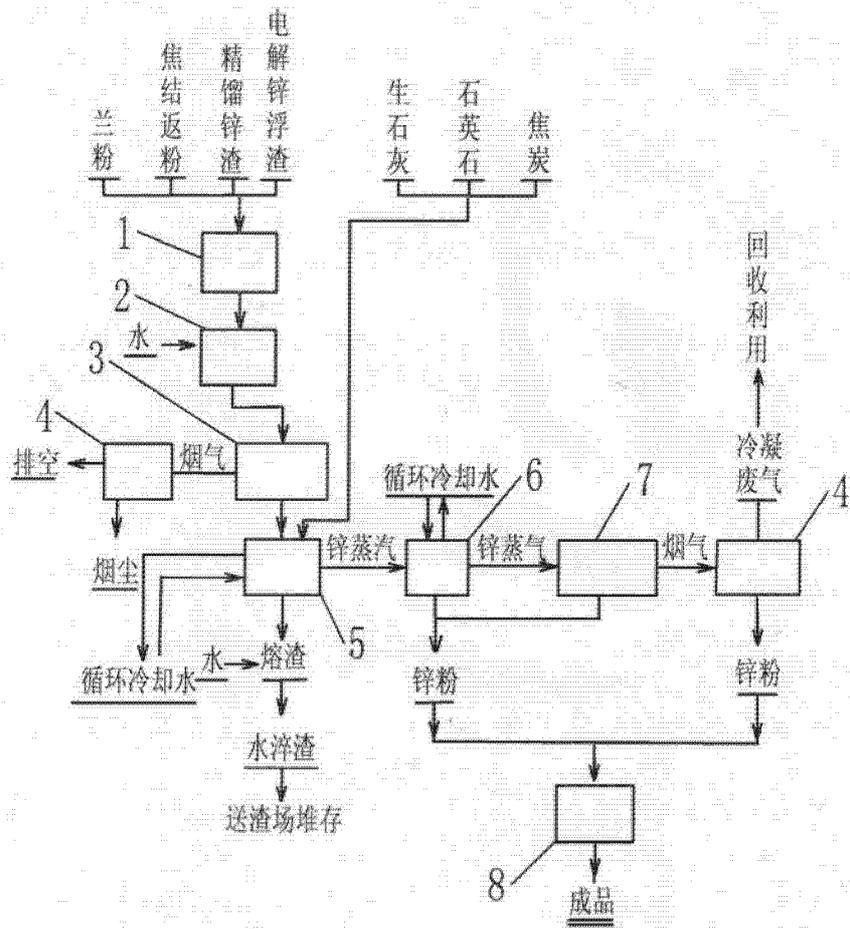


图 1