



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102181661 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 14

(21) 申请号 201110094601. X

(22) 申请日 2011. 04. 15

(71) 申请人 东营鲁方金属材料有限公司

地址 257091 山东省东营市东营区养殖区骨干路 22 号

(72) 发明人 崔志祥

(74) 专利代理机构 山东济南齐鲁科技专利事务所有限公司 37108

代理人 宋永丽

(51) Int. Cl.

G22B 15/00 (2006. 01)

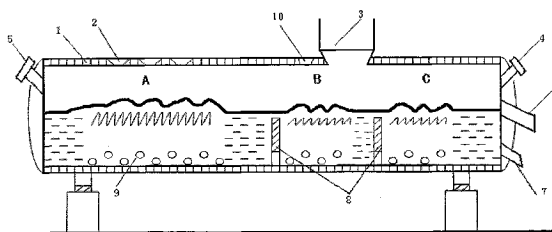
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种炼铜装置及工艺

(57) 摘要

本发明提供一种炼铜装置及工艺,装置结构为可回转卧式圆筒形炉体外壳为钢板,内衬为耐火材料,炉体通过两个托圈由四个托辊支承于基础上,其中一侧配有传动机构,电机带动减速机通过齿轮与圆筒上的齿圈驱动炉体沿中心轴转动;炉中由耐火砖挡墙隔开,分为熔炼区、吹炼区和精炼区,挡墙底部有空隙;各区底部分别安装喷枪;加料口设在熔炼区上方;烟道口和熔剂口设在吹炼区上方;主烧嘴、辅烧嘴分别设在靠近熔炼区和精炼区两侧的炉体端壳上;放渣口和放铜口设在辅烧嘴一侧的炉体端壳上;本发明结构简单,设计合理,节能环保,具有很好的推广使用价值。



1. 一种炼铜装置及工艺,其特征在于装置结构为:可回转卧式圆筒形炉体外壳为钢板,内衬为耐火材料,炉体通过两个托圈由四个托辊支承于基础上,其中一侧配有传动机构,电机带动减速机通过齿轮与圆筒上的齿圈驱动炉体沿中心轴转动;炉中由耐火砖挡墙隔开,分为熔炼区、吹炼区和精炼区,挡墙底部有空隙;各区底部分别安装喷枪;加料口设在熔炼区上方;烟道口和熔剂口设在吹炼区上方;主烧嘴、辅烧嘴分别设在靠近熔炼区和精炼区两侧的炉体端壳上;放渣口和放铜口设在辅烧嘴一侧的炉体端壳上。

2. 根据权利要求1所述的一种炼铜装置及工艺,其特征在于炼铜装置中,喷枪为两排错开布置,间隔一定距离,熔炼区喷枪与垂线成 0° - 22° ,吹炼区喷枪与垂线成 30° - 45° ,精炼区喷枪与垂线成 45° - 70° ;靠近熔炼区挡墙段、吹炼区和精炼区之间挡墙的吹炼区下部、放铜口段不设喷枪。

3. 根据权利要求1所述的一种炼铜装置及工艺,其特征在于工艺具体步骤为:

1) 将复杂多金属矿与熔剂以及返尘等物料混合后,由熔炼区上部的加料口加入到炉内,通过设在炉底的喷枪由下向上、高速射入 70% - 80% 的富氧空气至熔体中,熔炼区温度为 1180 - 1250°C ,经过充分混合接触,发生瞬间剧烈氧化反应,释放出高能热量,进行自热熔炼,生成铜铈和熔炼渣,铜铈含 Cu 70% 以上;

2) 生成的铜铈从挡墙底部空隙流入到吹炼区,通过设在熔炼区底部的喷枪送入 20% - 40% 的富氧空气进行吹炼,将铜铈吹炼成粗铜和炉渣,吹炼区温度控制在 1200 - 1300°C ,在送氧吹炼的同时,从设在吹炼区上部的熔剂口按造渣要求量连续地加入石英石,造铁硅渣;

3) 生成的粗铜从挡墙底部空隙流入到精炼区,通过设在精炼区底部喷枪先后分别送入空气和天然气或石油液化气具有还原性的气体,进行精炼,精炼区温度在 1150 - 1350°C ,将粗铜精炼成纯度更高的阳极铜;

4) 上述精炼区生成的纯度较高的铜水从放铜口间断放出,通过溜槽送到阳极浇铸机,铸成铜阳极板送去电解精炼;各区生成的混合炉渣从挡墙顶部区域通过放渣口溢流连续放出,经缓冷后送去渣选厂选矿,选出的渣铜精矿返回炉中继续冶炼,尾矿可以做水泥厂原料综合利用,实现无废渣排放;三个区产生的含有 SO_2 的高温烟气经过烟道口通过余热锅炉和电收尘降温除尘,产出饱和蒸汽进行余热发电,降温后的烟气再经高温风机送净化脱硫制酸。

4. 根据权利要求3所述的一种炼铜装置及工艺,其特征在于炼铜工艺中:熔炼区的温度可通过调节富氧浓度、氧料比或配料比来实现;吹炼区温度可通过调节富氧空气的氧的浓度或单位时间供氧量来实现;精炼区的温度可通过烧嘴燃料的燃烧强度来进行调节。

一种炼铜装置及工艺

所属技术领域

[0001] 本发明属于有色冶金领域,涉及到一种能处理多金属复杂矿以及贵金属伴生矿的一种炼铜装置及工艺。

背景技术

[0002] 目前,铜的火法冶炼就熔炼工艺而言,用于工业生产的已有:闪速炉熔炼、诺兰达熔炼、奥斯麦特熔炼、艾萨熔炼、白银法熔炼、底吹熔炼以及传统的鼓风炉熔炼、电炉熔炼、反射炉熔炼等。上述熔炼方法除后三种传统方法环保难以达标外,其他都是当今世界采用的较为先进的熔炼工艺。就铜的吹炼而言,当今世界上90%以上都是采用PS转炉。就铜的精炼而言,大多数采用回转炉精炼、反射炉精炼以及倾动炉精炼。这些冶炼过程都是在不同的炉中分开进行的,硫的利用率低,热损失多。特别是吹炼、熔炼产生的铜锍需用铜锍包在车间内进行倒运,造成SO₂烟气低空逸散,加上转炉加料及吹炼过程,烟气难以完全密封,也存在不同程度的逸散现象,使PS转炉吹炼作业的操作环境很差。

[0003] 现在有两种用于工业生产的连续吹炼工艺,一种是日本研发的三菱法,采用顶吹炉熔炼,电炉沉降铜锍,并对渣进行贫化,再用顶吹炉连续将铜锍吹炼至粗铜。三个炉子用两个溜槽连接,实现了连续炼铜。另一种是美国犹他Kennecott冶炼厂的炼铜工艺,采用闪速炉熔炼、炉渣选矿、铜锍水碎、干燥、磨矿再用闪速炉吹炼成粗铜。上述两种连续炼铜工艺,虽然解决了吹炼作业的环保问题,但还都有不足之处,需要进一步改进提高。

发明内容

[0004] 本发明针对以上冶炼过程的缺陷和不足,提供一种在一个炉中能同时完成熔炼、吹炼和精炼三个过程的一种炼铜装置及工艺,不但能解决SO₂的低空污染问题,使操作环境大大改善,而且硫和热能的利用率显著提高,进一步提高了经济效益,同时比现有连续炼铜工艺更先进、流程更短、投资更省、成本更低、综合能耗更低、回收率更高、综合利用更好。

[0005] 本发明所提供的技术方案有:

[0006] 一种炼铜装置及工艺,装置结构为可回转卧式圆筒形炉体外壳为钢板,内衬为耐火材料,炉体通过两个托圈由四个托辊支承于基础上,其中一侧配有传动机构,电机带动减速机通过齿轮与圆筒上的齿圈驱动炉体沿中心轴转动;炉中由耐火砖挡墙隔开,分为熔炼区、吹炼区和精炼区,挡墙底部有空隙;各区底部分别安装喷枪;加料口设在熔炼区上方;烟道口和熔剂口设在吹炼区上方;主烧嘴、辅烧嘴分别设在靠近熔炼区和精炼区两侧的炉体端壳上;放渣口和放铜口设在辅烧嘴一侧的炉体端壳上。

[0007] 喷枪为两排错开布置,间隔一定距离,熔炼区喷枪与垂线成0°-22°,吹炼区喷枪与垂线成30°-45°,精炼区喷枪与垂线成45°-70°;靠近熔炼区挡墙段、吹炼区和精炼区之间挡墙的吹炼区下部、放铜口段不设喷枪。

[0008] 本发明所提供的技术方案还包括:一种炼铜装置及工艺,其工艺具体步骤为:

[0009] 1) 将复杂多金属矿与溶剂以及返尘等物料混合后,由熔炼区上部的加料口加入到

炉内,通过设在炉底的喷枪由下向上、高速射入 70% -80% 的富氧空气至熔体中,熔炼区温度为 1180-1250℃,经过充分混合接触,发生瞬间剧烈氧化反应,释放出高能热量,进行自热熔炼,生成铜铈和熔炼渣,铜铈含 Cu70% 以上;

[0010] 2) 生成的铜铈从挡墙底部空隙流入到吹炼区,通过设在熔炼区底部的喷枪送入 20% -40% 的富氧空气进行吹炼,将铜铈吹炼成粗铜和炉渣,吹炼区温度控制在 1200-1300℃,在送氧吹炼的同时,从设在吹炼区上部的熔剂口按造渣要求量连续地加入石英石,造铁硅渣;

[0011] 3) 生成的粗铜从挡墙底部空隙流入到精炼区,通过设在精炼区底部喷枪先后分别送入空气和天然气或石油液化气具有还原性的气体进行精炼,精炼区温度在 1150-1350℃,将粗铜精炼成纯度更高的阳极铜;

[0012] 4) 上述精炼区生成的纯度较高的铜水从放铜口间断放出,通过溜槽送到阳极浇铸机,铸成铜阳极板送去电解精炼;三个区生成的炉渣从挡墙顶部区域通过放渣口溢流连续放出,经缓冷后送去渣选矿厂选矿,选出的渣铜精矿返回炉中继续冶炼,尾矿可以做水泥厂原料综合利用,实现无废渣排放;三个区产生的含有 SO₂ 的高温烟气经过烟道口到达余热锅炉降温收尘,产出饱和蒸汽进行余热发电,降温后的烟气再经高温风机送净化脱硫制酸。

[0013] 熔炼区的温度可通过调节富氧浓度、氧料比或配料比来实现;吹炼区温度可通过调节富氧空气的氧的浓度或单位时间供氧量来实现;精炼区的温度可通过烧嘴燃料的燃烧强度来进行调节。

[0014] 本发明和现有技术相比,其达到的积极效果主要有以下几点:

[0015] (1) 本发明完全实现了自热熔炼。该技术使冶炼过程的三个阶段在同一个炉中进行,省去了铜铈和粗铜在车间的倒运,热量损失大大减少;底吹炉是一较封闭严实的容器,漏风率低,同时富氧浓度高,达到了 75% 左右,可以大大提高熔炼的强度和减少烟气量,气体带走的热量少,从而减少热损失;底吹炉结构简单、炉体水套少以及圆筒形结构可以减少热散失。因此该底吹炉可不添加任何燃料,完全实现自热熔炼。

[0016] (2) 本发明对原料适应性范围广,不仅能对铜、金、银等精矿进行提取,而且对低品位、难处理的多金属矿以及含金、银高的贵金属伴生矿都能处理,实现资源的综合利用。

[0017] (3) 冶炼强度大,氧气利用率高,处理矿料能力强。氧气由氧枪从底部喷射进入炉子,且射入速度快,能有效保证炉内充分剧烈反应,反应区混合均匀、无旋流、无死角,能形成良好的传热和传质条件,氧气的利用率达到 100%。

[0018] (4) 本发明不易产生泡沫渣,操作安全,能耗低,渣含铜低。由于本发明是底吹冶炼,氧气直接作用于铜铈、粗铜和阳极铜,因此造渣反应的氧势较低,不易生成 Fe₃O₄,因此炉渣可采用高的铁硅比渣型(现有技术的三菱法炉渣 Fe/SiO₂ 1.1-1.3、闪速炉炉渣为 1.48-1.65,而本发明为 1.6-2.2),从而加入的石英熔剂量较少,渣率低,渣选矿的物料量减少,能耗也相应下降。同时渣中含 Fe₃O₄ 少,渣的粘度较低,可降低渣中铜的含量。

[0019] (5) 本发明炼铜成本低,有利于制酸。本发明没有转炉吹炼的周期性作业,炉温稳定,炉体寿命长,降低了耐火材料的消耗和维修工作量,从而降低炼铜成本。同时,炉体不用经常转动,烟气量和烟气成分(SO₂ 含量)稳定,有利于制酸,降低制酸成本。

[0020] (6) 本发明对贵金属捕集能力强,多金属综合回收率高。在熔炼区铈对贵金属的溶解能力很强,在底吹炉底部高速氧气搅动下,铈不断反复冲洗精矿和炉渣,对贵金属有一个

多次捕集的过程,从而使贵金属更多的溶解到硫中,完成造钽捕金过程,与其他工艺相比具有更高的贵金属回收率。同时,该工艺氧气从炉底喷入熔炼区时,钽温度较高,氧势较高,有利于精矿中的铅、汞、砷、锑、铋等在底吹熔炼过程中获得充分挥发后富集于烟尘中,再经湿法处理,可有效回收多金属复杂矿中的有价元素,扩大资源利用范围。

[0021] (7) 操作环境好,经济效益高,劳动强度低。该发明的三个冶炼过程在同一炉中进行,省去了铜钽包、粗铜包在车间的倒运以及吹炼时的捅风眼作业,节省了大量的人力、物力,提高了经济效益,劳动强度大大降低。同时避免了SO₂烟气的低空逸散,作业环境良好。

[0022] (8) 投资省。冶炼的三个过程在同一炉中实现,结构简单,工艺流程大大缩短,附属设备少。同时炉料制备简单,不需深度干燥、粉碎、制粒等预处理程序,简便了操作。底吹不需要很高的厂房和昂贵的进口设备以及技术转让费,所以建设投资低。

[0023] 因此本发明结构简单,设计合理,节能环保,具有很好的推广使用价值。

附图说明

[0024] 图1是本发明的装置结构示意图。

[0025] 图2为本发明的工艺流程示意图。

[0026] 图中:炉体1,加料口2,烟道口3,辅烧嘴4,主烧嘴5,放渣口6,放铜口7,挡墙8,喷枪9,熔剂口10。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图1详细说明本发明的装置结构。一种炼铜装置及工艺,装置结构为可回转卧式圆筒形炉体1外壳为钢板,内衬为耐火材料,炉体1通过两个托圈由四个托辊支承于基础上,其中一侧配有传动机构,电机带动减速机通过齿轮与圆筒上的齿圈驱动炉体1沿中心轴转动;炉中由耐火砖挡墙8隔开,分为熔炼区A、吹炼区B和精炼区C,挡墙8底部有空隙;各区底部分别安装喷枪9;加料口2设在熔炼区A上方;烟道口3和熔剂口10设在吹炼区B上方;主烧嘴5、辅烧嘴4分别设在靠近熔炼区A和精炼区C两侧的炉体1端壳上;放渣口6和放铜口7设在辅烧嘴4一侧的炉体1端壳上。

[0028] 喷枪9为两排错开布置,间隔一定距离,熔炼区A喷枪9与垂线成0-22°,吹炼区B喷枪9与垂线成30-45°,精炼区C喷枪9与垂线成45-70°;靠近熔炼区A挡墙8段、吹炼区B和精炼区C之间挡墙8的吹炼区B下部、放铜口7段不设喷枪9。

[0029] 下面结合附图2详细说明本发明的工艺。

[0030] 一种炼铜装置及工艺,其工艺具体步骤为:

[0031] 1) 将复杂多金属矿与熔剂以及返尘等物料混合后,由熔炼区A上部的加料口2加入到炉内,通过设在炉底的喷枪9由下向上、高速射入65%-78%的富氧空气至熔体中,熔炼区A温度为1180-1250°C,经过充分混合接触,发生瞬间剧烈氧化反应,释放出高能热量,进行自热熔炼,生成铜钽和熔炼渣,铜钽含Cu70%以上;

[0032] 2) 生成的铜钽从挡墙8底部空隙流入到吹炼区B,通过设在熔炼区B底部的喷枪9送入20%-40%的富氧空气进行吹炼,将铜钽吹炼成粗铜和炉渣,吹炼区B温度控制在1200-1300°C,在送氧吹炼的同时,从设在吹炼区B上部的熔剂口10按造渣要求量连续地加入石英石,造铁硅渣;

[0033] 3) 生成的粗铜从挡墙 8 底部空隙流入到精炼区 C, 通过设在精炼区 C 底部喷枪 9 先后分别送入 20% -30% 的富氧空气和天然气或石油液化气具有还原性的气体, 进行精炼, 精炼区 C 温度在 1150-1350°C, 将粗铜精炼成纯度更高的阳极铜;

[0034] 4) 上述精炼区 C 生成的纯度较高的铜水从放铜口 7 间断放出, 通过溜槽送到阳极浇铸机, 铸成铜阳极板送去电解精炼; 三个区生成的炉渣从挡墙 8 顶部区域通过放渣口 6 溢流连续放出, 经缓冷后送去渣选厂选矿, 选出的渣铜精矿返回炉中继续冶炼, 尾矿可以做水泥厂原料综合利用, 实现无废渣排放; 三个区产生的含有 SO₂ 的高温烟气经过烟道口 3 到达余热锅炉降温收尘, 产出饱和蒸汽进行余热发电, 降温后的烟气再经高温风机送净化脱硫制酸。

[0035] 熔炼区 A 的温度可通过调节富氧浓度、氧料比或配料比来实现; 吹炼区 B 温度可通过调节富氧空气的氧的浓度或单位时间供氧量来实现; 精炼区 C 的温度可通过烧嘴燃料的燃烧强度来进行调节。

[0036] 实施例: 炉中用挡墙将炉内分为三个区, 即熔炼区 A、吹炼区 B、精炼区 C, 三区长度分别为: 15m、8m、8m, 炉子内径为 4.8m。在熔炼区 A 的底部分别安装两排错开布置、间隔 1.1m、与垂线成 17° 和 22° 角的 9 支喷枪 9; 在吹炼区 B 的底部分别安装两排错开布置、间隔 1.1m、与垂线成 35° 和 40° 角的 5 支喷枪 9; 在精炼区 C 的底部分别安装两排错开布置、间隔 1.1m、与垂线成 45° 和 50° 角的 5 支喷枪 9。

[0037] 将混合铜精矿与熔剂及返尘混合后, 由熔炼区 A 上部的加料口 2 加入到炉内, 75% 的富氧空气通过设在炉底的喷枪 9 由下向上、交叉高速射入熔体中, 在充分混合接触过程中发生瞬间的剧烈氧化反应, 释放出高能热量, 进行自热熔炼, 生成品位为 72% 的铜铈和熔炼渣。减轻后续铜铈吹炼作业负荷, 也可减少吹炼渣, 铜铈品位可以通过控制氧料比来实现。在熔炼区 A 靠近挡墙 8 段不再送氧搅动, 这样可以使铜铈有一定的沉降时间, 易于铜铈和炉渣分离, 减少渣含铜; 熔炼区 B 温度为 1200°C。

[0038] 生成的铜铈从挡墙 8 底部流入到吹炼区 B, 通过设在底部的喷枪 9 送入 30% 的富氧空气进行吹炼, 将铜铈吹炼成粗铜和炉渣。在送氧吹炼的同时, 从设在吹炼区 B 上部的熔剂口 10 按造渣要求量连续地加入石英石, 造铁硅渣。底吹吹炼是在粗铜、铜铈、炉渣三相共存的情况下进行的, 氧气先进入粗铜层, 粗铜氧势最高, 夹杂在粗铜中的硫、砷、锑、铋等元素先被氧化除去, 获得质量较高的粗铜。接着氧气通过粗铜作为载体, 以 Cu₂O、CuO 形态与铜铈中 Cu₂S、CuS 反应生成 Cu、SO₂, 部分与铜铈中的 FeS 反应生成 FeO、SO₂ 和 Cu。温度可通过调节富氧空气的氧的浓度或单位时间供氧量来实现。靠近吹炼区 B 和精炼区 C 之间挡墙 8 的吹炼区 B 下部不再设喷枪 9 送氧搅动, 使炉渣和铜铈层夹杂的粗铜有一定的沉淀时间从炉渣和铜铈中分离, 并进入粗铜层, 达到降低渣含铜的目的; 吹炼区 B 温度为 1220°C。

[0039] 生成的粗铜从挡墙 8 底部流入到精炼区 C, 在氧化阶段, 设在精炼区 C 底部的喷枪 9 送入 25% 的富氧空气进行氧化, 在还原阶段, 底部喷枪 9 送入天然气作还原剂进行还原。在精炼的同时从辅烧嘴 4 喷油加热保温, 精炼区 C 温度为 1200°C。底吹精炼是在粗铜、阳极铜和炉渣三相共存的情况下进行的, 首先在氧化阶段, 底部喷枪 9 通入富氧空气, 氧气先进入阳极铜, 阳极铜氧势最高, 铜被氧化产生 Cu₂O, 接着氧气通过阳极铜为载体, 以 Cu₂O 形态与粗铜中的杂质反应, 被氧化的杂质形成氧化物进入渣相被除去。在还原阶段, 通入天然气作还原剂将熔解在铜中氧除去。温度可通过调节富氧空气中氧的含量以及从辅烧嘴 4 喷油

来调节。靠近放铜口 7 段不再设喷枪 9, 可以使阳极铜有一定的沉降时间从粗铜和炉渣中分离出来, 并进入阳极铜层, 从而降低渣含铜。

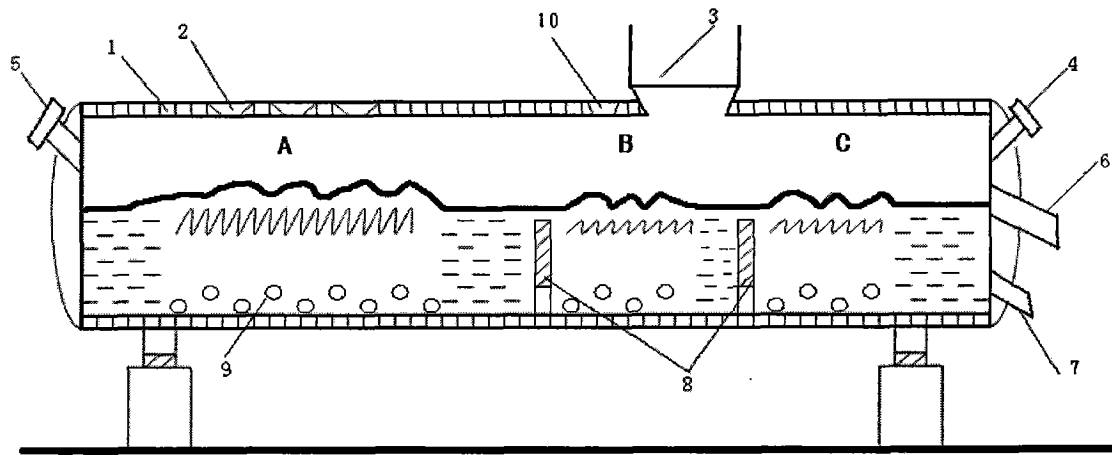


图 1

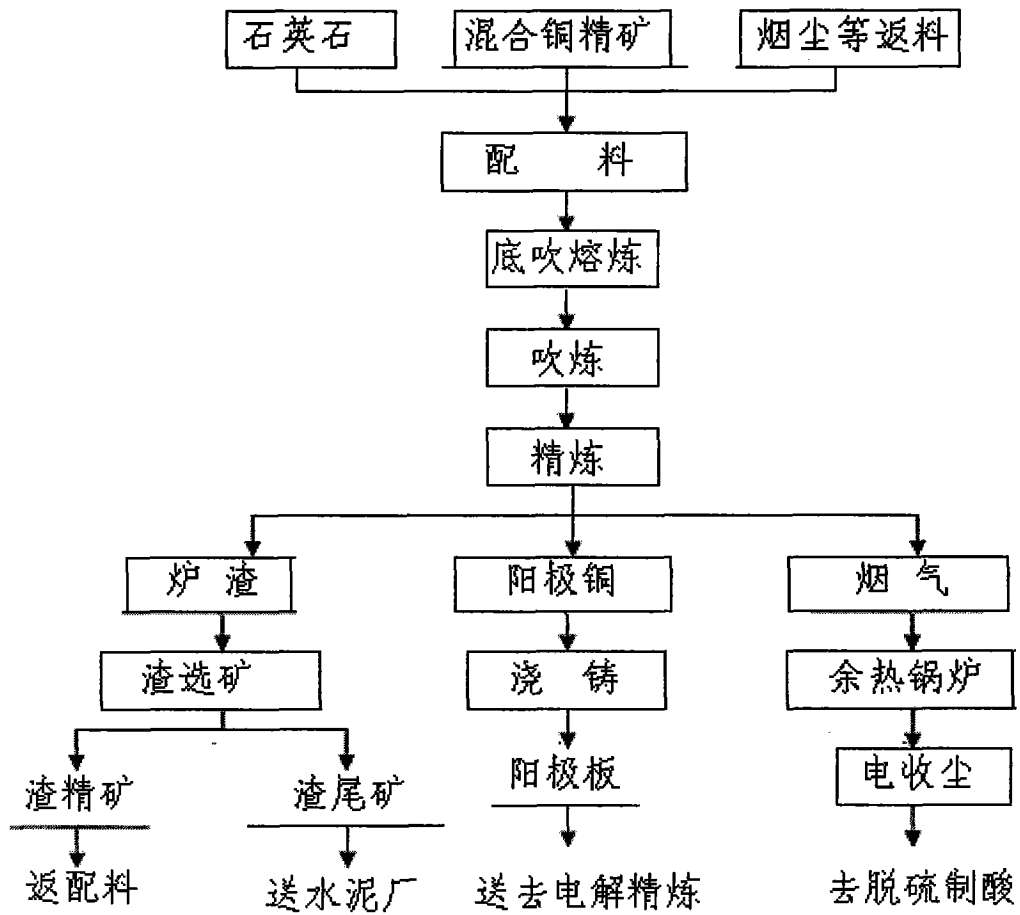


图 2