



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114888036 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 12

(21) 申请号 202210517646.1

(22) 申请日 2022.05.13

(71) 申请人 北京中科云腾科技有限公司  
地址 100038 北京市海淀区羊坊店博望园  
裙房2层2032

(72) 发明人 李青春 李想 徐莉娟 瞿军

(74) 专利代理机构 北京华创智道知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11888  
专利代理师 周倩

(51) Int. Cl.

B09B 3/00 (2022.01)

B09B 3/35 (2022.01)

B09B 3/40 (2022.01)

B09B 3/32 (2022.01)

B09B 3/70 (2022.01)

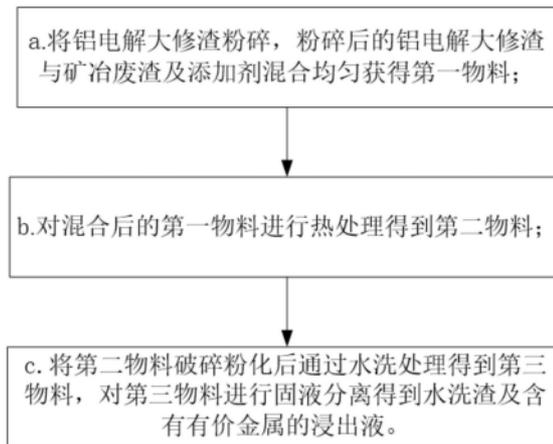
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法

(57) 摘要

本发明涉及环保固废处理技术领域,具体提供一种铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,包括:将铝电解大修渣粉碎,粉碎后的铝电解大修渣与矿冶废渣及添加剂混合均匀获得第一物料;对混合后的第一物料进行热处理得到第二物料;将第二物料破碎粉化后采用水洗处理得到水洗渣及含有有价金属的浸出液。根据本发明的方案,热处理工艺段铝电解大修渣中氰及氟被分解或与矿渣及固化剂反应矿化,大修渣中的氰、氟有害物质被有效治理,大修渣及矿冶废渣中的有价金属得到有效回收。



1. 铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,包括:  
将铝电解大修渣粉碎,粉碎后的铝电解大修渣与矿冶废渣及添加剂混合均匀获得第一物料;  
对混合后的第一物料进行热处理得到第二物料;  
将第二物料破碎粉化后通过水洗处理得到第三物料,对所述第三物料进行固液分离得到水洗渣及含有有价金属的浸出液。
2. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述水洗渣包括铝硅酸盐。
3. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述浸出液通过蒸发结晶分盐得到有价的工业级钾、锂和铝硫酸盐。
4. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述铝电解大修渣为铝电解槽维修过程中产生的阴极炭块、耐火砖、扎糊、保温砖、耐火粉、耐火灰浆、绝热板中的一种或多种。
5. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述矿冶废渣为各类选矿尾矿、火法冶炼及湿法冶炼的废渣。
6. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述矿冶废渣为赤泥、锂矿浸出渣或煤矸石。
7. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述添加剂为硫酸钠、硫酸钾、石灰石、石灰中的一种或多种。
8. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述第一物料中的铝电解大修渣与矿冶废渣的质量比范围为0.5-5。
9. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,所述热处理的温度为600℃~1200℃,热处理时间为30min~480min。
10. 根据权利要求1所述的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,其特征在于,通过搅拌磨机、行星磨机、振动磨机或滚筒磨机对铝电解大修渣、矿冶废渣及添加剂的混合物料进行破碎粉化并混合均匀得到所述第一物料;  
通过辊道窑、隧道窑、酸化焙烧回转窑或链篦机回转窑实现所述热处理;  
通过板框压滤机、精密过滤器或带式过滤机实现所述固液分离。

## 铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环保固废处理技术领域,尤其涉及一种铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法。

### 背景技术

[0002] 现代电解铝,采用冰晶石—氧化铝熔盐电解法,以氧化铝为原料,冰晶石为熔剂,电能为热源,碳素材料分别为阴阳两极,在高温熔盐状态下进行电化学反应。电解槽作为在高温、强磁场、强腐蚀下运行的设备,经过长时间的运行,电解槽内衬会遭到严重破坏而迫使停槽大修,清除的废内衬材料,即为电解槽大修渣(大修渣),大修渣主要包括阴极炭块、耐火砖、扎糊、保温砖、耐火粉、耐火灰浆、绝热板等。由于长期高温条件下受到电解质液的侵蚀,停槽后的大修渣中含有可溶性氟化物及氰化物,无机氟化物(不包括氟化钙)超过100mg/L,氰化物(以CN<sup>-</sup>计)超过5mg/L即为危险废物。大修渣浸出液中氟化物的量平均在2500mg/L左右,氰化物的量平均为4mg/L,大大超过了标准中规定的限值。目前国家相关部门已经明确规定必须按照有关规定处置危险废物,不得擅自倾倒、堆放,因此现有填埋方式不能满足国家环保相关要求。目前已经报道的大修渣无害化技术主要为,添加次氯酸钠或者漂白粉氧化氰,添加可溶性钙盐或者铝盐固氟,除氟固氟性能较好但成本较高。

[0003] 近年来,我国经济持续快速增长,煤炭、电力、冶金、化工等行业迅猛发展,产业水平不断提高、规模不断扩大、能力不断增强,但随之而来的环境和资源压力也在不断加大。其中,大宗冶金固体废弃物排放已影响和制约着产业经济的高质量发展。目前冶金工业固废的资源化利用主要以回收有价值金属为主,以开发高附加值产品为辅,多方向综合开发。但提取有价金属后的矿渣仍需进一步利用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决背景技术中的至少一个技术问题,提供一种铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明提供一种铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,包括:

[0006] 将铝电解大修渣粉碎,粉碎后的铝电解大修渣与矿冶废渣及添加剂混合均匀获得第一物料;

[0007] 对混合后的第一物料进行热处理得到第二物料;

[0008] 将第二物料破碎粉化后通过水洗处理得到第三物料,对所述第三物料进行固液分离得到水洗渣及含有有价金属的浸出液。

[0009] 根据本发明的一个方面,所述水洗渣包括铝硅酸盐。

[0010] 根据本发明的一个方面,所述浸出液通过蒸发结晶分盐得到有价的工业级钾、锂和铝硫酸盐。

[0011] 根据本发明的一个方面,所述铝电解大修渣为铝电解槽维修过程中产生的阴极炭

块、耐火砖、扎糊、保温砖、耐火粉、耐火灰浆、绝热板中的一种或多种。

[0012] 根据本发明的一个方面,所述矿冶废渣为各类选矿尾矿、火法冶炼及湿法冶炼的废渣。

[0013] 根据本发明的一个方面,所述矿冶废渣为赤泥、锂矿浸出渣或煤矸石。

[0014] 根据本发明的一个方面,所述添加剂为硫酸钠、硫酸钾、石灰石、石灰中的一种或多种。

[0015] 根据本发明的一个方面,所述第一物料中的铝电解大修渣与矿冶废渣的质量比范围为0.5-5。

[0016] 根据本发明的一个方面,所述热处理的温度为600℃~1200℃,热处理时间为30min~480min。

[0017] 根据本发明的一个方面,通过搅拌磨机、行星磨机、振动磨机或滚筒磨机对铝电解大修渣、矿冶废渣及添加剂的混合物料进行破碎粉化并混合均匀;

[0018] 通过辊道窑、隧道窑、酸化焙烧回转窑或链篦机回转窑实现所述热处理;

[0019] 通过板框压滤机、精密过滤器或带式过滤机实现所述固液分离。

[0020] 根据本发明的技术方案,能够有效热处理工艺段铝电解大修渣中氰及氟被分解或与矿渣及固化剂反应矿化,大修渣中的氰、氟有害物质被有效治理,大修渣及矿冶废渣中的有价金属得到有效回收。

#### 附图说明

[0021] 图1示意性表示根据本发明的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法的流程图;

[0022] 图2示意性表示根据本发明的一种实施方式的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法的流程图。

#### 具体实施方式

[0023] 现在将参照示例性实施例来论述本发明的内容。应当理解,论述的实施例仅是为了使得本领域普通技术人员能够更好地理解且因此实现本发明的内容,而不是暗示对本发明的范围的任何限制。

[0024] 如本文中所使用的,术语“包括”及其变体要被解读为意味着“包括但不限于”的开放式术语。术语“基于”要被解读为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”和“一种实施例”要被解读为“至少一个实施例”。

[0025] 图1示意性表示根据本发明的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法的流程图;图2示意性表示根据本发明的一种实施方式的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法的流程图。结合图1和图2所示,根据本发明的铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,包括以下步骤:

[0026] a. 将铝电解大修渣粉碎,粉碎后的铝电解大修渣与矿冶废渣及添加剂混合均匀获得第一物料;

[0027] b. 对混合后的第一物料进行热处理得到第二物料;

[0028] c. 将第二物料破碎粉化后通过水洗处理得到第三物料,对第三物料进行固液分离

得到水洗渣及含有有价金属的浸出液。

[0029] 在本实施方式中,水洗渣包括用于建材原料的铝硅酸盐。

[0030] 在本实施方式中,对上述得到的浸出液通过蒸发结晶分盐得到有价的工业级钾、锂和铝硫酸盐。

[0031] 在本实施方式中,铝电解大修渣为铝电解槽维修过程中产生的阴极炭块、耐火砖、扎糊、保温砖、耐火粉、耐火灰浆、绝热板等中的一种或几种;矿冶废渣为各类选矿尾矿、火法冶炼及湿法冶炼的废渣,例如赤泥、锂矿浸出渣、煤矸石中的一种;添加剂添加剂为硫酸钠、硫酸钾、石灰石、石灰中的一种或几种。

[0032] 在本实施方式中,第一物料中的大修渣与矿冶废渣的质量比范围为0.5-5。

[0033] 在本实施方式中,热处理的温度为600℃~1200℃,热处理时间为30min~480min。

[0034] 在本实施方式中,通过搅拌磨机、行星磨机、振动磨机或滚筒磨机对铝电解大修渣、矿冶废渣及添加剂的混合物料进行破碎粉化并混合均匀得到上述第一物料;;

[0035] 通过辊道窑、隧道窑、酸化焙烧回转窑、链篦机回转实现上述热处理;

[0036] 通过板框压滤机、精密过滤器或者带式过滤机实现上述固液分离。

[0037] 根据本发明的上述方案,热处理工艺段铝电解大修渣中氰及氟能够被分解或与矿渣及固化剂反应矿化,大修渣中的氰、氟有害物质被有效治理,大修渣及矿冶废渣中的有价金属得到有效回收。保证了氰脱除率>90%,有害氟固化效率>99%。

[0038] 为便于理解,本发明列举以下实施例。本领域技术人员将会理解,以下实施例仅为本发明的优选实施例,仅用于帮助理解本发明,因而不应视为限定本发明的范围。

[0039] 实施例1

[0040] 某河南铝电解厂大修渣(耐火砖),有害氟含量5%,氰化物含量0.07mg/g,矿渣为锂云母浸出渣,采用图2所示的工艺流程,具体参数如下表1所示:

[0041]	添加剂种类	硫酸钠
	磨机	搅拌磨机
	热处理温度	600℃
	大修渣与矿渣质量比	0.5
	热处理时间	480min
	热处理设备	隧道窑
	固液分离设备	带式过滤机

[0042] 表1

[0043] 在本实施例中,采用本发明提供的上述铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法,试验结果如下表2所示:

[0044]	处理后渣	有害氟含量/%	0.005%
--------	------	---------	--------

[0045]	有害氟去除率/%	99.9
	氰化物含量 mg/g	0.005
	氰去除效率/%	99.3

[0046] 表2

[0047] 实施例2

[0048] 某内蒙古铝电解厂大修渣(阴极碳块),有害氟含量7%,氰化物含量0.15mg/g,矿渣为赤泥,采用图2所示的工艺流程,具体参数如下表3所示:

[0049]	添加剂种类	石灰石
	磨机	行星磨机
	热处理温度	1200℃
	大修渣与矿渣质量比	2
	热处理时间	30min
	热处理设备	酸化焙烧回转窑或链篦机回转窑
	固液分离设备	板框压滤机

[0050] 表3

[0051] 在本实施例中,采用本发明提供的上述铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法对内蒙古铝电解厂大修渣进行处理,试验结果如下

[0052] 表4所示:

[0053]	处理后渣	有害氟含量/%	0.004%
		有害氟去除率/%	99.9
		氰化物含量 mg/g	0.009
		氰去除效率/%	94

[0054] 表4

[0055] 实施例3

[0056] 某广西电解厂大修渣(扎糊和保温砖混合物),有害氟含量8%,氰化物含量0.078mg/g,矿渣为煤矸石,采用图2所示的工艺流程,具体参数如下表5所示:

[0057]	添加剂种类	硫酸钾+石灰
	磨机	振动磨机
	热处理温度	900℃
	大修渣与矿渣质量比	5
	热处理时间	120min
	热处理设备	辊道窑
	固液分离设备	精密过滤器

[0058] 表5

[0059] 在本实施例中,采用本发明提供的上述铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法对广西电解厂大修渣进行处理,试验结果如下表6所示:

[0060]	处理后渣	有害氟含量/%	0.02%
		有害氟去除率/%	99.7
		氰化物含量 mg/g	0.001
		氰去除效率/%	98.7

[0061] 表6

[0062] 由上可知,本发明提供的上述铝电解大修渣与矿冶废渣协同资源化的方法处理铝电解大修渣,热处理工艺段铝电解大修渣中氰及氟被分解或与矿渣及固化剂反应矿化,大修渣中的氰、氟有害物质被有效治理,大修渣及矿冶废渣中的有价金属得到有效回收。保证了氰脱除率>90%,有害氟固化效率>99%。

[0063] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

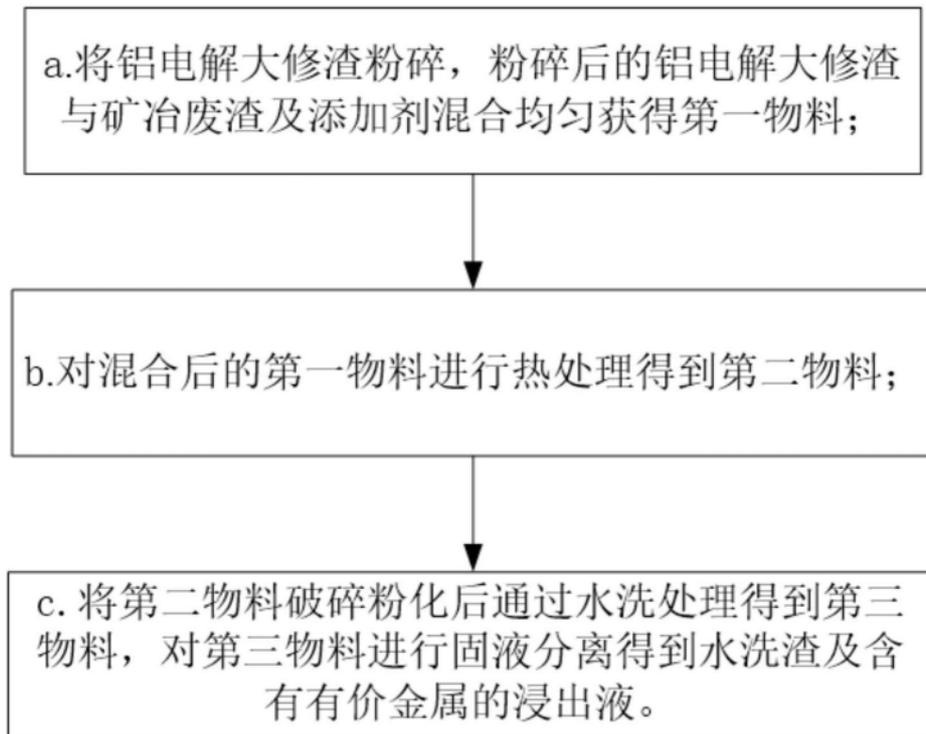


图1

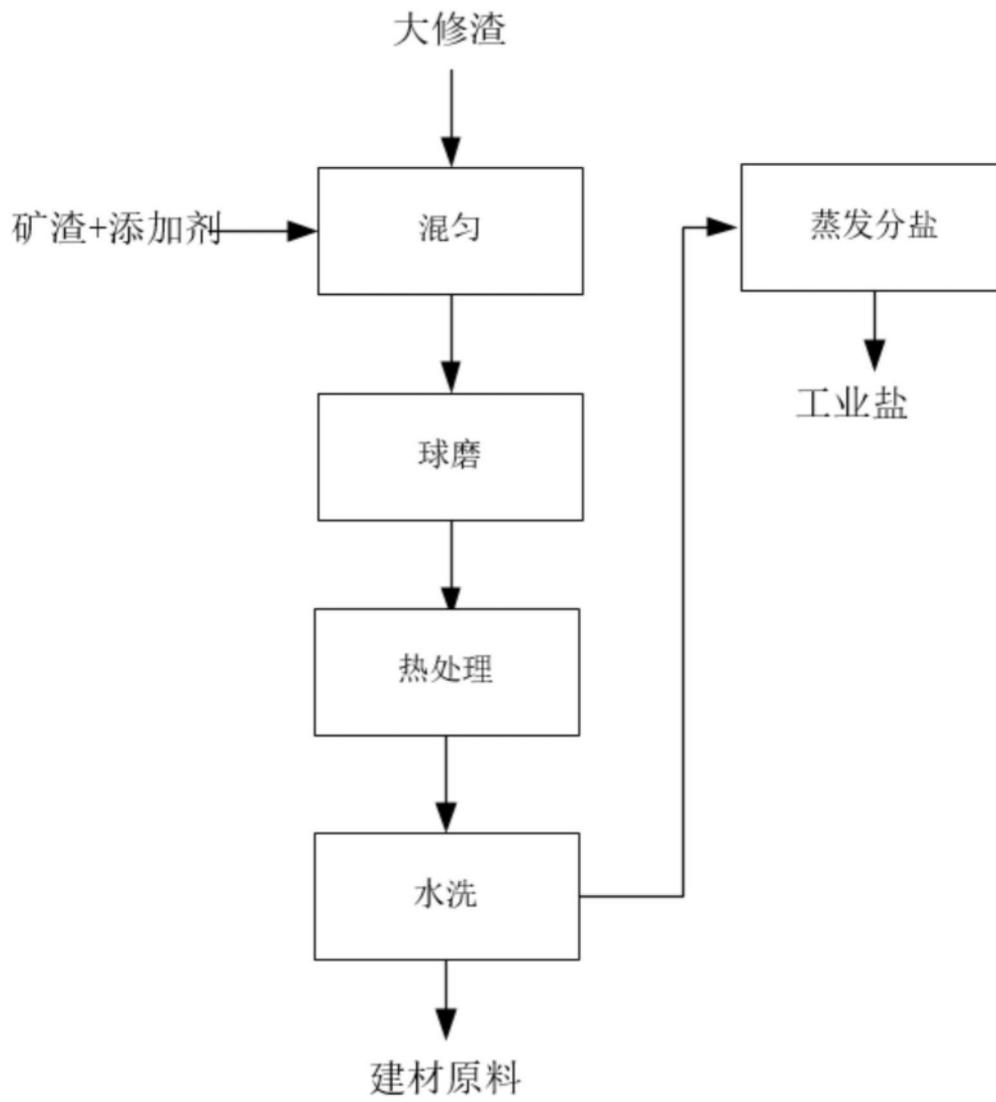


图2