



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103555959 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201310547376. X

审查员 张辉

(22) 申请日 2013. 11. 07

(73) 专利权人 广西桂柳化工有限责任公司

地址 545616 广西壮族自治区柳州市雒容镇  
象岩南路 35 号

(72) 发明人 许雄新 罗驰飞 吴元花 梁乐忠  
黄绍锋 黄庆强

(74) 专利代理机构 广西南宁汇博专利代理有限  
公司 45114

代理人 邓晓安

(51) Int. Cl.

C22B 7/04(2006. 01)

C22B 47/00(2006. 01)

C01F 11/46(2006. 01)

C01C 1/24(2006. 01)

C05F 7/00(2006. 01)

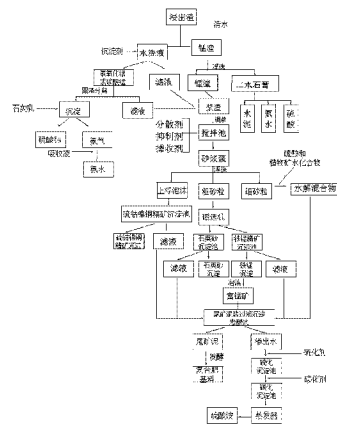
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺

(57) 摘要

本发明公开一种电解金属锰、二氧化锰生产中浸出渣综合利用的工艺,具体工艺包括以下几个部分:锰、硫酸铵、硫酸钙及氨气的回收,富锰矿、二水石膏、铁及硫钴镍铜精矿的回收,硫酸铵的结晶分离和复合肥基料的制备。本发明为电解金属锰、电解二氧化锰生产过程中产生的浸出渣进行综合回收利用开辟了一条新工艺方法,不仅能对全面的回收硫酸铵、氨气和锰铁精矿、硫钴镍铜精矿、二水石膏、石英砂及硫酸钙,而且能制备氨水、硫酸、富锰矿、复合肥基料的关联产品,从而达到全部综合回收利用、零排放的工艺方法。



1. 一种电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于,包括以下几个部分:锰、硫酸铵、硫酸钙及氨气的回收,富锰矿、二水石膏、铁及硫钴镍铜精矿的回收,硫酸铵的结晶分离和复合肥基料的制备;

所述锰、硫酸铵、硫酸钙及氨气的回收,包括以下步骤:

(1) 将浸出渣和清水按照质量比为(1-5):10混合后进行逆流洗涤,静置20-35分钟后压滤,得到含有硫酸锰和硫酸铵的水洗液和水洗后的锰渣;

(2) 向得到的水洗液加入沉淀剂,按照水洗液和沉淀剂质量比(1-10):50的加入量加入质量浓度为2%-15%的沉淀剂,反应温度为30-100℃,反应0.5-1小时,然后进行固液分离,锰即被分离出来;

(3) 向固液分离后的液体加入石灰乳进行反应,压强为30-100Pa,反应温度为50-100℃,反应时间为0.5-4小时,将反应得到的气体用吸收液吸收,得到氨水或硫酸铵溶液,固体硫酸钙则通过固液过滤分离出来,滤液待用;

所述富锰矿、二水石膏、铁及硫钴镍铜精矿的回收,包括以下步骤:

I. 将水洗后的锰渣在浮选机中进行浮选,选出二水石膏;

II. 再将浮选后的锰渣与清水按照质量比为(1-2):3的比例投入打浆机里打成浆状的渣浆,然后把渣浆投入搅拌池加入步骤III的待用滤液调节渣浆的质量浓度为25%-50%;

III. 在搅拌池中进行提取浮选,边搅拌边向搅拌池先后加入分散剂、抑制剂和捕收剂,然后再继续搅拌5-10分钟;

IV. 将步骤III搅拌桶里反应后的渣浆用砂浆泵送至浮选机进行浮选0.5-1.5小时,上浮的泡沫流入硫钴镍铜精矿沉淀池,沉淀物即是硫钴镍铜精矿;

V. 用砂浆泵以1.5公斤压力把浮选机中的尾矿泵至水力分级机进行分级,将粗颗粒砂送至高梯度磁选机进行磁选,调整磁感强度为1.3-1.9T,在流力和磁力的作用下,选出锰铁精矿和石英砂,其中有磁性的矿物流入锰铁精矿沉淀池,无磁性矿物流入石英砂沉淀池,沉淀出来的为石英砂;

VI. 将锰铁精矿沉淀池中的沉淀物进行冶炼制备得到富锰矿;

VII. 用冶炼制备富锰矿的余热煅烧二水石膏,然后脱氨脱硫联产水泥,煅烧过程中回收的氨硫分别制备氨水和硫酸,氨水和硫酸返回电解锰金属厂作为原料;

所述硫酸铵的结晶分离和复合肥基料的制备,包括以下步骤:

a. 将水力分级机分离出的细矿泥浆送至尾矿泥浆反应器,边搅拌边把用重量含量60-95%的硫酸与植物碳水化合物进行水解反应后的水解混合液、硫钴镍铜精矿沉淀池水溶液、锰铁精矿沉淀池水溶液、石英砂沉淀池水溶液一并加入,使其进行搅拌混合后输送至尾矿泥浆过滤沉淀发酵池;

b. 在过滤沉淀池中沉淀10-15小时后,把尾矿泥浆过滤沉淀发酵池渗透出来的水放入硫化反应器,加入硫化剂水溶液搅拌5-10分钟,放入硫化沉淀池沉淀10-15小时;

c. 将硫化沉淀池的水放入碱土金属碳化反应器,加入碳化剂水溶液搅拌5-10分钟,放入碳化沉淀池沉淀10-15小时;

d. 将碳化沉淀池的水在蒸发器内蒸发浓缩或/和结晶得出硫酸铵的浓缩液和结晶;

e. 尾矿泥浆过滤沉淀发酵池的尾矿泥经过2-8个月的发酵后得到复合肥基料。

2. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:逆流洗涤的设备为逆流滚筒式洗矿机、立体单级浓密机或立体多级浓密机。

3. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述沉淀剂为氨水、碳酸铵或碳酸氢铵。

4. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述吸收液为水或稀硫酸溶液。

5. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述的二水石膏中的石膏重量为 80-90%。

6. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述分散剂是质量浓度为 20% -30% 的六偏磷酸钾水溶液或六偏磷酸钠水溶液或正磷酸钠水溶液或焦磷酸钠水溶液,所述分散剂的加入量按吨渣比为 100-500g/t;所述抑制剂是质量浓度为 15% -20% 硅酸钠水溶液、水玻璃水溶液或质量浓度为 20% -30% 脂肪酸水溶液,所述抑制剂的加入量按吨渣比为 200-500g/t;所述捕收剂是质量浓度为 20% -30% 丁基黄药水溶液或质量浓度为 20% -30% 丁铵黑药水溶液,所述分散剂的加入量按吨渣比为 150-500g/t。

7. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述蒸发器为高效热泵蒸发器。

8. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述的硫化剂是硫化钠、硫化铵或福美钠。

9. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述的碳化剂是碳酸氢钠、碳酸氢钾、碳酸氢铵或碳酸铵。

10. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,其特征在于:所述植物碳水化合物是甘蔗渣、玉米秸、高粱秸、豆秸、麦秸、谷壳、稻草、树叶、木薯渣、野草、糖厂废糖蜜和造纸纸浆废液。

## 电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的 工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于废矿渣综合利用技术,特别是对电解金属锰及电解二氧化锰生产过程中产生的浸出渣进行综合回收利用,达到零排放的方法。

### 背景技术

[0002] 电解金属锰、二氧化锰的生产企业大都是采用硬锰矿或软锰矿作为原料经酸浸生产金属锰及电解二氧化锰,其过程产生大量的浸出渣,含水渣一般呈黑色泥糊状,经干燥后呈绿色块状。目前,我国是世界上最大的电解锰生产国,占全球生产总量的 98.6%。2012 年,我国电解锰产能达到 45 万吨,实际产量达 170 万吨,电解锰渣量近千万吨,加上历年来所积存的 6000 多万吨的电解锰渣,堆积将耗费大面积的土地,对生态环境造成严重的破坏。渣场中大量的重金属离子、有毒元素、铵盐将会随着雨水冲刷渗入到地下水、江河、土壤中,这样不但流失了矿物资源,占用了大量的土地。而且给环境污染及地质灾害发生埋下极大的隐患,最大限度地降低浸出渣的危害,并进行多渠道的综合利用,已迫在眉睫。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种在电解金属锰及电解二氧化锰生产过程中产生的浸出渣进行综合回收利用的工艺,不仅能对全面的回收硫酸铵、氨气和锰铁精矿、硫钴镍铜精矿、二水石膏、石英砂及硫酸钙,而且能制备氨水、硫酸、富锰矿、复合肥基料的关联产品,从而达到全部综合回收利用、零排放的方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,包括以下几个部分:锰、硫酸铵、硫酸钙及氨气的回收,富锰矿、二水石膏、铁及硫钴镍铜精矿的回收,硫酸铵的结晶分离和复合肥基料的制备;

[0006] 所述锰、硫酸铵、硫酸钙及氨气的回收,包括以下步骤:

[0007] (1) 将浸出渣和清水按照质量比为 (1-5): 10 混合后进行逆流洗涤,静置 20-35 分钟后压滤,得到含有硫酸锰和硫酸铵的水洗液和水洗后的锰渣;

[0008] (2) 向得到的水洗液加入沉淀剂,按照水洗液和沉淀剂质量比 (1-10): 50 的加入量加入质量浓度为 2%-15% 的沉淀剂,反应温度为 30-100℃,反应 0.5-1 小时,然后进行固液分离,锰即被分离出来;

[0009] (3) 向固液分离后的液体加入石灰乳进行反应,压强为 30-100Pa,反应温度为 50-100℃,反应时间为 0.5-4 小时,将反应得到的气体用吸收液吸收,得到氨水或硫酸铵溶液,固体硫酸钙则通过固液过滤分离出来,滤液待用;

[0010] 所述富锰矿、二水石膏、铁及硫钴镍铜精矿的回收,包括以下步骤:

[0011] I. 将水洗后的锰渣在浮选机中进行浮选,选出二水石膏;

[0012] II. 再将浮选后的锰渣与清水按照质量比为 (1-2): 3 的比例投入打浆机里

打成浆状的渣浆,然后把渣浆投入搅拌池加入步骤III的待用滤液调节渣浆的质量浓度为25% -50% ;

[0013] III. 在搅拌池中进行提取浮选,边搅拌边向搅拌池先后加入分散剂、抑制剂和捕收剂,然后再继续搅拌5-10分钟 ;

[0014] IV. 将步骤III搅拌桶里反应后的渣浆用砂浆泵送至浮选机进行浮选0.5-1.5小时,上浮的泡沫流入硫钴镍铜精矿沉淀池,沉淀物即是硫钴镍铜精矿 ;

[0015] V. 用砂浆泵以1.5公斤压力把浮选机中的尾矿泵至水力分级机进行分级,将粗颗粒砂送至高梯度磁选机进行磁选,调整磁感强度为1.3-1.9T,在流力和磁力的作用下,选出锰铁精矿和石英砂,其中有磁性的矿物流入锰铁精矿沉淀池,无磁性矿物流入石英砂沉淀池,沉淀出来的为石英砂 ;

[0016] VI. 将锰铁精矿沉淀池中的沉淀物进行冶炼制备得到富锰矿 ;

[0017] VII. 用冶炼制备富锰矿的余热煅烧二水石膏,然后脱氨脱硫联产水泥,煅烧过程中回收的氨硫分别制备氨水和硫酸,氨水和硫酸返回电解锰金属厂作为原料 ;

[0018] 所述硫酸铵的结晶分离和复合肥基料的制备,包括以下步骤 :

[0019] a. 将水力分级机分离出的细矿泥浆送至尾矿泥浆反应器,边搅拌边把用重量含量60-95%的硫酸与植物碳水化合物进行水解反应后的水解混合液、硫钴镍铜精矿沉淀池水溶液、锰铁精矿沉淀池水溶液、石英砂沉淀池水溶液一并加入,使其进行搅拌混合后输送至尾矿泥浆过滤沉淀发酵池 ;

[0020] b. 在过滤发酵沉淀池中沉淀10-15小时后,把尾矿泥浆过滤沉淀发酵池渗透出来的水放入硫化反应器,加入硫化剂水溶液搅拌5-10分钟,放入硫化沉淀池沉淀10-15小时 ;

[0021] c. 将硫化沉淀池的水放入碱土金属碳化反应器,加入碳化剂水溶液搅拌5-10分钟,放入碳化沉淀池沉淀10-15小时 ;

[0022] d. 将碳化沉淀池的水在蒸发器内蒸发浓缩或 / 和结晶得出硫酸铵的浓缩液和结晶 ;

[0023] e. 尾矿泥浆过滤沉淀发酵池的尾矿泥经过2-8个月的发酵后得到复合肥基料。作为进一步的说明,以上所述逆流洗涤的设备为逆流滚筒式洗矿机、立体单级浓密机或立体多级浓密机。

[0024] 作为进一步的说明,以上所述沉淀剂为氨水、碳酸铵或碳酸氢铵。

[0025] 作为进一步的说明,以上所述吸收液为水或稀硫酸溶液。

[0026] 作为进一步的说明,以上所述的二水石膏中的石膏重量为80-90%。

[0027] 作为进一步的说明,以上所述分散剂是质量浓度为20% -30%的六偏磷酸钾水溶液或六偏磷酸钠水溶液或正磷酸钠水溶液或焦磷酸钠水溶液,所述分散剂的加入量按吨渣比为100-500g/t ;所述抑制剂是质量浓度为15% -20%硅酸钠水溶液、水玻璃水溶液或质量浓度为20% -30%脂肪酸水溶液,所述抑制剂的加入量按吨渣比为200-500g/t ;所述捕收剂是质量浓度为20% -30%丁基黄药水溶液或质量浓度为20% -30%丁铵黑药水溶液,所述分散剂的加入量按吨渣比为150-500g/t。

[0028] 作为进一步的说明,以上所述蒸发器为高效热泵蒸发器。

[0029] 作为进一步的说明,以上所述的硫化剂是硫化钠、硫化铵或福美钠。

[0030] 作为进一步的说明,以上所述的碳化剂是碳酸氢钠、碳酸氢钾、碳酸氢铵或碳酸铵。

[0031] 作为进一步的说明,以上所述植物碳水化合物是甘蔗渣、玉米秸、高粱秸、豆秸、麦秸、谷壳、稻草、树叶、木薯渣、野草、糖厂废糖蜜和造纸纸浆废液。

[0032] 本发明的有益效果:

[0033] 电解金属锰及电解二氧化锰的生产中一般采用硫酸浸出法,产生大量的浸出渣,一般每吨金属锰就产生 8 吨左右的浸出渣,大多生产企业都直接把它运往渣库丢放,因浸出渣中还含有许多有价值的矿物及重金属元素,这样不但流失了矿物资源,占用了大量的土地。而且给环境污染及地质灾害发生埋下极大的隐患,本发明不仅从生产电解金属锰、电解二氧化锰中浸出渣中能全面的回收硫酸铵、氨气和锰铁精矿、硫钴镍铜精矿、二水石膏、石英砂及硫酸钙,而且能制备氨水、硫酸、富锰矿、复合肥基料的关联产品,从而实现生产电解金属锰和电解二氧化锰达到全部综合回收利用、无排放的效果。

#### 附图说明

[0034] 图 1 是本发明电解金属锰、电解二氧化锰生产过程中产生的浸出渣进行综合回收利用的工艺流程图。

#### 具体实施方式

[0035] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式并不局限于实施例表示的范围。

[0036] 实施例 1:

[0037] 一种电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合回收利用的工艺,包括以下步骤:

[0038] (1) 将浸出渣和清水按照质量比为 1 : 10 混合后在逆流滚筒式洗矿机内进行逆流洗涤,静置 20 分钟后压滤,得到含有硫酸锰和硫酸铵的水洗液和水洗后的锰渣;

[0039] (2) 向得到的水洗液加入氨水,加入按照水洗液和氨水质量比为 1 : 50 的加入量加入质量浓度为 2% 氨水,反应温度为 30℃,反应 0.5 小时,然后进行固液分离,锰渣被分离出来;

[0040] (3) 向固液分离后的液体加入石灰乳进行反应,在压强为 30Pa,反应温度为 50℃,反应时间为 0.5-4 小时,使得硫酸铵分解为氨气和硫酸钙,将反应得到的气体用水吸收,得到氨水或硫酸铵溶液,固体硫酸钙则通过固液过滤分离出来,滤液待用;

[0041] (4) 将水洗后的锰渣在浮选机中进行浮选,选出二水石膏;

[0042] (5) 再将浮选后的锰渣与清水按照质量比为 1 : 3 的比例投入打浆机里打成浆状的渣浆,然后把渣浆投入搅拌池加入步骤 (3) 的待用滤液调节渣浆的质量浓度为 25%;

[0043] (6) 在搅拌池中进行提取浮选,边搅拌边向搅拌池先后加入按吨渣比为 100g/t、质量浓度为 20% 的六偏磷酸钾水溶液;按吨渣比为 200g/t、质量浓度为 15% 硅酸钠水溶液和按吨渣比为 150g/t、质量浓度为 20% 丁基黄药水溶液,然后再继续搅拌 5 分钟;

[0044] (7) 将步骤 (6) 搅拌桶里反应后的渣浆用砂浆泵送至浮选机进行浮选 0.5 小时,上浮的泡沫流入硫钴镍铜精矿沉淀池,沉淀物即是硫钴镍铜精矿;

[0045] (8) 用砂浆泵以 1.5 公斤压力把浮选机中的尾矿泵至水力分级机进行分级,将粗颗粒砂送至高梯度磁选机进行磁选,调整磁感强度为 1.3T,在流力和磁力的作用下,选出锰铁精矿和石英砂,其中有磁性的矿物流入锰铁精矿沉淀池,无磁性矿物流入石英砂沉淀池,沉淀出来的为石英砂;

[0046] (9) 将锰铁精矿沉淀池中的沉淀物进行冶炼制备得到富锰矿;

[0047] (10) 用冶炼制备富锰矿的余热煅烧含石膏重量为 80%的二水石膏,然后脱氨脱硫联产水泥,煅烧过程中回收的氨硫分别制备氨水和硫酸,氨水和硫酸返回电解锰金属厂作为原料;

[0048] (11) 将水力分级机分离出的细矿泥浆送至尾矿泥浆反应器,边搅拌边把用重量含量 60-95%的硫酸与甘蔗渣、玉米秸、高粱秸、豆秸、麦秸、谷壳、稻草、树叶、木薯渣、野草、糖厂废糖蜜和造纸纸浆废液进行水解反应后的水解混合液、硫钴镍铜精矿沉淀池水溶液、锰铁精矿沉淀池水溶液、石英砂沉淀池水溶液一并加入,使其进行搅拌混合后输送至尾矿泥浆过滤沉淀发酵池;

[0049] (12) 在过滤发酵沉淀池中沉淀 10 小时后,把尾矿泥浆过滤沉淀发酵池渗透出来的水放入硫化反应器,加入硫化钠水溶液搅拌 5 分钟,放入硫化沉淀池沉淀 10 小时;

[0050] (13) 将硫化沉淀池的水放入碱土金属碳化反应器,加入碳酸氢钠水溶液搅拌 5 分钟,放入碳化沉淀池沉淀 10 小时;

[0051] (14) 将碳化沉淀池的水在高效热泵蒸发器内蒸发浓缩或 / 和结晶得出硫酸铵的浓缩液和结晶;

[0052] (15) 尾矿泥浆过滤沉淀发酵池的尾矿泥经过 2 个月的发酵后得到复合肥基料。

[0053] 实施例 2:

[0054] 一种电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合利用的工艺,包括以下步骤:

[0055] (1) 将浸出渣和清水按照质量比为 3 : 10 混合后在立体单级浓密机内进行逆流洗涤,静置 25 分钟后压滤,得到含有硫酸锰和硫酸铵的水洗液和水洗后的锰渣;

[0056] (2) 向得到的水洗液加入氨水,加入按照水洗液和氨水质量比为 7 : 50 的加入量加入质量浓度为 2%氨水,反应温度为 50℃,反应 0.8 小时,然后进行固液分离,锰渣被分离出来;

[0057] (3) 向固液分离后的液体加入石灰乳进行反应,在压强为 80Pa,反应温度为 80℃,反应时间为 3 小时,使得硫酸铵分解为氨气和硫酸钙,将反应得到的气体用水吸收,得到氨水或硫酸铵溶液,固体硫酸钙则通过固液过滤分离出来,滤液待用;

[0058] (4) 将水洗后的锰渣在浮选机中进行浮选,选出二水石膏;

[0059] (5) 再将浮选后的锰渣与清水按照质量比为 1.5 : 3 的比例投入打浆机里打成浆状的渣浆,然后把渣浆投入搅拌池加入步骤 (3) 的待用滤液调节渣浆的质量浓度为 30%;

[0060] (6) 在搅拌池中进行提取浮选,边搅拌边向搅拌池先后加入按吨渣比为 300g/t、质量浓度为 25%的六偏磷酸钾水溶液;按吨渣比为 300g/t、质量浓度为 18%水玻璃水溶液和按吨渣比为 300g/t、质量浓度为 25%丁基黄药水溶液,然后再继续搅拌 8 分钟;

[0061] (7) 将步骤 (6) 搅拌桶里反应后的渣浆用砂浆泵送至浮选机进行浮选 0.5 小时,上浮的泡沫流入硫钴镍铜精矿沉淀池,沉淀物即是硫钴镍铜精矿;

[0062] (8) 用砂浆泵以 1.5 公斤压力把浮选机中的尾矿泵至水力分级机进行分级,将粗颗粒砂送至高梯度磁选机进行磁选,调整磁感强度为 1.6T,在流力和磁力的作用下,选出锰铁精矿和石英砂,其中有磁性的矿物流入锰铁精矿沉淀池,无磁性矿物流入石英砂沉淀池,沉淀出来的为石英砂;

[0063] (9) 将锰铁精矿沉淀池中的沉淀物进行冶炼制备得到富锰矿;

[0064] (10) 用冶炼制备富锰矿的余热煅烧含石膏重量为 85% 的二水石膏,然后脱氨脱硫联产水泥,煅烧过程中回收的氨硫分别制备氨水和硫酸,氨水和硫酸返回电解锰金属厂作为原料;

[0065] (11) 将水力分级机分离出的细矿泥浆送至尾矿泥浆反应器,边搅拌边把用重量含量 85% 的硫酸与甘蔗渣、玉米秸、高粱秸、豆秸、麦秸、谷壳、稻草、树叶、木薯渣、野草、糖厂废糖蜜和造纸纸浆废液进行水解反应后的水解混合液、硫钴镍铜精矿沉淀池水溶液、锰铁精矿沉淀池水溶液、石英砂沉淀池水溶液一并加入,使其进行搅拌混合后输送至尾矿泥浆过滤沉淀发酵池;

[0066] (12) 在过滤沉淀池中沉淀 12 小时后,把尾矿泥浆过滤沉淀池渗透出来的水放入硫化反应器,加入硫化铵水溶液搅拌 8 分钟,放入硫化沉淀池沉淀 12 小时;

[0067] (13) 将硫化沉淀池的水放入碱土金属碳化反应器,加入碳酸氢钾水溶液搅拌 8 分钟,放入碳化沉淀池沉淀 12 小时;

[0068] (14) 将碳化沉淀池的水在高效热泵蒸发器内蒸发浓缩或 / 和结晶得出硫酸铵的浓缩液和结晶;

[0069] (15) 尾矿泥浆过滤沉淀发酵池的尾矿泥经过 6 个月的发酵后得到复合肥基料。

[0070] 实施例 3:

[0071] 一种电解金属锰及电解二氧化锰生产中浸出渣综合利用的工艺,包括以下步骤:

[0072] (1) 将浸出渣和清水按照质量比为 5 : 10 混合后在立体多级浓密机内进行逆流洗涤,静置 35 分钟后压滤,得到含有硫酸锰和硫酸铵的水洗液和水洗后的锰渣;

[0073] (2) 向得到的水洗液加入碳酸氢铵,加入按照水洗液和碳酸氢铵质量比为 10 : 50 的加入量加入质量浓度为 8% 碳酸氢铵,反应温度为 100℃,反应 1 小时,然后进行固液分离,锰渣被分离出来;

[0074] (3) 向固液分离后的液体加入石灰乳进行反应,在压强为 100Pa,反应温度为 50℃,反应时间为 4 小时,使得硫酸铵分解为氨气和硫酸钙,将反应得到的气体用水吸收,得到氨水或硫酸铵溶液,固体硫酸钙则通过固液过滤分离出来,滤液待用;

[0075] (4) 将水洗后的锰渣在浮选机中进行浮选,选出二水石膏;

[0076] (5) 再将浮选后的锰渣与清水按照质量比为 2 : 3 的比例投入打浆机里打成浆状的渣浆,然后把渣浆投入搅拌池加入步骤 (3) 的待用滤液调节渣浆的质量浓度为 50%;

[0077] (6) 在搅拌池中进行提取浮选,边搅拌边向搅拌池先后加入按吨渣比为 500g/t、质量浓度为 30% 焦磷酸钠水溶液;按吨渣比为 500g/t、质量浓度为 30% 脂肪酸水溶液和按吨渣比为 500g/t、质量浓度为 30% 丁基黄药水溶液,然后再继续搅拌 10 分钟;

[0078] (7) 将步骤 (6) 搅拌桶里反应后的渣浆用砂浆泵送至浮选机进行浮选 1.5 小时,上浮的泡沫流入硫钴镍铜精矿沉淀池,沉淀物即是硫钴镍铜精矿;



[0079] (8) 用砂浆泵以 1.5 公斤压力把浮选机中的尾矿泵至水力分级机进行分级,将粗颗粒砂送至高梯度磁选机进行磁选,调整磁感强度为 1.9T,在流力和磁力的作用下,选出锰铁精矿和石英砂,其中有磁性的矿物流入锰铁精矿沉淀池,无磁性矿物流入石英砂沉淀池,沉淀出来的为石英砂;

[0080] (9) 将锰铁精矿沉淀池中的沉淀物进行冶炼制备得到富锰矿;

[0081] (10) 用冶炼制备富锰矿的余热煅烧含石膏重量为 90%的二水石膏,然后脱氨脱硫联产水泥,煅烧过程中回收的氨硫分别制备氨水和硫酸,氨水和硫酸返回电解锰金属厂作为原料;

[0082] (11) 将水力分级机分离出的细矿泥浆送至尾矿泥浆反应器,边搅拌边把用重量含量 95%的硫酸与甘蔗渣、玉米秸、高粱秸、豆秸、麦秸、谷壳、稻草、树叶、木薯渣、野草、糖厂废糖蜜和造纸纸浆废液进行水解反应后的水解混合液、硫钴镍铜精矿沉淀池水溶液、锰铁精矿沉淀池水溶液、石英砂沉淀池水溶液一并加入,使其进行搅拌混合后输送至尾矿泥浆过滤沉淀发酵池;

[0083] (12) 在过滤发酵沉淀池中沉淀 15 小时后,把尾矿泥浆过滤沉淀发酵池渗透出来的水放入硫化反应器,加入硫化钠水溶液搅拌 10 分钟,放入硫化沉淀池沉淀 15 小时;

[0084] (13) 将硫化沉淀池的水放入碱土金属碳化反应器,加入碳酸氢钠水溶液搅拌 10 分钟,放入碳化沉淀池沉淀 15 小时;

[0085] (14) 将碳化沉淀池的水在高效热泵蒸发器内蒸发浓缩或 / 和结晶得出硫酸铵的浓缩液和结晶;

[0086] (15) 尾矿泥浆过滤沉淀发酵池的尾矿泥经过 8 个月的发酵后得到复合肥基料。

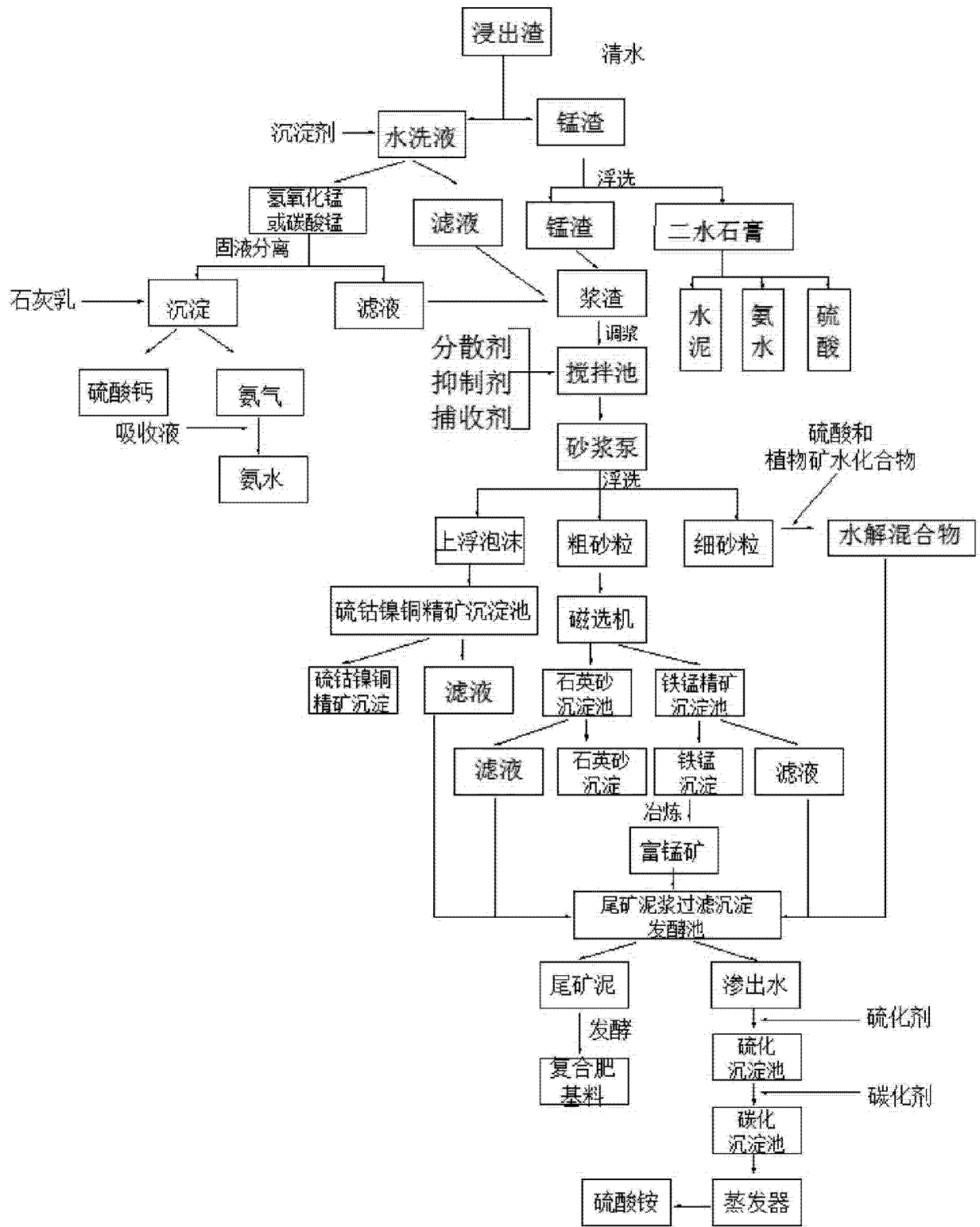


图 1