



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107604180 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710800644.2

(22)申请日 2017.09.07

(71)申请人 湖南三立集团股份有限公司

地址 416400 湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县花垣镇

(72)发明人 石明忠 徐红喜 麻金龙 陈金昌

(51)Int. Cl.

C22B 19/20(2006.01)

C25C 1/16(2006.01)

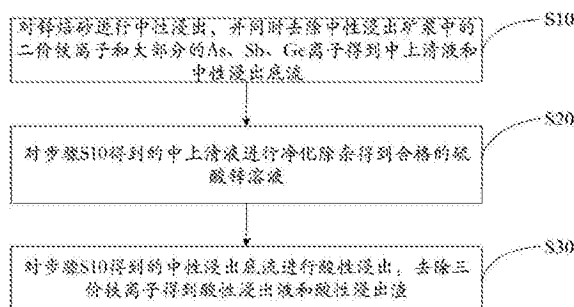
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种湿法炼锌净化除杂方法

(57)摘要

本发明公开了一种湿法炼锌净化除杂方法。所述湿法炼锌净化除杂方法包括如下步骤:步骤一、对锌焙砂进行中性浸出,并同时去除中性浸出矿浆中的二价铁离子和大部分砷、锑、锆离子,固液分离得到中上清液和中性浸出底流;步骤二、对步骤一得到的中上清液进行净化除杂得到合格的硫酸锌溶液;步骤三、对步骤一得到的中性浸出底流进行酸性浸出,去除三价铁离子得到酸性浸出液,所述酸性浸出液返回步骤一的中性浸出装置。本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法,通过使用针铁矿法深度除去砷锑锆等有害杂质,代替部分锌粉净化除杂,节约锌粉用量,可以降低生产成本。



1. 一种湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述湿法炼锌净化除杂方法包括如下步骤:

步骤一、对锌焙砂进行中性浸出,并同时去除中性浸出矿浆中的二价铁离子和大部分的As、Sb、Ge离子,固液分离得到中上清液和中性浸出底流;

步骤二、对步骤一得到的中上清液进行净化除杂得到合格的硫酸锌溶液,所述净化除杂包括:

深度除杂:往所述中上清液中通入空气,并添加适量亚硫酸铁生成针铁矿吸附所述中上清液中As、Sb、Ge形成针铁渣析出,获得除杂矿浆;

净化:将所述除杂矿浆液固分离得到滤液和滤渣,向所述滤液中加入金属锰粉和金属锌粉置换Co离子、Ni离子、Cd离子、As离子、Sb离子、Ge离子,获得净化矿浆;

液固分离:将所述净化矿浆分离得到合格的硫酸锌溶液;

步骤三、对步骤一得到的中性浸出底流进行酸性浸出,去除三价铁离子得到酸性浸出液,所述酸性浸出液返回步骤一的中性浸出装置。

2. 根据权利要求1所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述步骤一包括:

将电积制取锌后的废电解液加入锌焙砂中,对锌焙砂进行中性浸出,浸出温度为65~85℃;

在中性浸出反应时同时往中性浸出矿浆中通入空气,使二价铁离子氧化为三价铁离子,并控制中性浸出矿浆的pH值为5~5.4,使三价铁离子水解为氢氧化铁,水解生成的氢氧化铁吸附所述中性浸出矿浆中大部分的As、Sb、Ge离子;

将中性浸出矿浆固液分离得到中上清液和中性浸出底流。

3. 根据权利要求2所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述步骤三得到的酸性浸出液中Ge含量为20~30mg/L,As含量为10~30mg/L,Sb含量为5~20mg/L,所述步骤一得到的中上清液中Ge含量为1~2mg/L,As含量为1~1.5mg/L,Sb含量为1~1.5mg/L,所述步骤二中深度除杂分离后得到的所述滤液中Ge含量为<0.02mg/L,As含量<0.05mg/L,Sb含量为<0.1mg/L。

4. 根据权利要求2所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述步骤一的中性浸出装置为四个串联设置的中浸槽,每个所述中浸槽包括至少四个均匀间隔设置的空气进气管。

5. 根据权利要求1所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述步骤二中金属锰粉的加入量为5~6Kg/吨电解锌。

6. 根据权利要求5所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述步骤二中深度除杂的反应温度为:55~85℃,净化反应温度为65~90℃。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述步骤三包括:

将高酸废电解液加入中性浸出底流中,对中性浸出底流进行酸性强浸,终点酸度35~60g/l;

调节酸性浸出矿浆的pH值至1.5~2.0,并加入碳酸氢铵,通过黄钾铁矾法沉积酸性浸出矿浆中的三价铁离子,黄钾铁矾除铁时间4~6小时;

再预中和酸性浸出矿浆,pH值调节至2.1~2.6,预中和时间为2~3小时;

分离酸性浸出矿浆得到酸性浸出液和酸性浸出渣,所述酸性浸出液返回步骤一的中性浸出装置。

8. 根据权利要求7所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述中性浸出底流与高酸废电解液的体积比为1:2.5-3。

9. 根据权利要求7所述的湿法炼锌净化除杂方法,其特征在于,所述步骤三中酸性强浸的温度为90~95℃,浸出时间3~4小时。

一种湿法炼锌净化除杂方法

技术领域

[0001] 本发明涉及湿法炼锌冶炼技术领域,尤其涉及一种湿法炼锌净化除杂方法。

背景技术

[0002] 湿法炼锌冶炼包括焙烧、浸出、净化、电积及熔铸等几大步骤。电解锌浸出过程中对铁的去除机理主要有黄钾铁矾法和针铁矿法两种。黄钾铁矾法是将所有二价铁在酸性环境中利用二氧化锰粉、高锰酸钾、双氧水氧化成三价铁,再利用一价 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 生成黄钾铁矾的方法除去,黄钾铁矾法以二氧化锰粉(或高锰酸钾、双氧水)作为氧化剂存在氧化剂成本高,操作繁琐等问题;针铁矿法是在 $80\sim 100^\circ\text{C}$,先将溶液中的 Fe^{3+} 用 SO_2 或 Zn 还原成 Fe^{2+} ,然后再利用空气氧化生成 $\alpha\text{-FeOOH}$,所以针铁矿法包括 Fe^{3+} 的还原和 Fe^{2+} 氧化两个关键过程,存在操作繁琐,热量损失大的问题。

[0003] 净化工艺目前电锌企业普遍采用锌粉高温铈盐净化工艺,在含铈 1mg/L 的硫酸锌中性溶液中,分为三~四段加入锌粉、硫酸铜、吐酒石等添加剂,在 $85\sim 90^\circ\text{C}$ 条件下反应,将铈除至 0.04mg/L 以下。缺点如下:1)需在 85°C 以上高温反应,能耗高;2)流程长,需三段以上净化工序;3)除铈不彻底,残留铈达到 $0.03\sim 0.05\text{mg/L}$,影响电解锌电积电效的提高。

[0004] 另外,为了保护铅阳极板,电解锌系统要求溶液含锰 $3\text{--}7\text{g/l}$,而电解锌系统由于电解不断产生二氧化锰消耗了锰离子,如果系统无法得到锰离子补充,会造成系统锰离子贫化。因此现有工艺中采用二氧化锰除铁增加锰离子和直接添加碳酸锰粉补充锰离子。而二氧化锰和碳酸锰会造成生产现场黑色粉尘污染,影响现场工作环境。

[0005] 因此,目前湿法炼锌净化除杂方法有待进一步改进。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种在中性浸出步骤去除二价铁离子,且采用锌粉和锰粉的混合物净化除杂的湿法炼锌净化除杂方法,无需添加氧化锰、碳酸锰等,工艺简单且生产成本低。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种湿法炼锌净化除杂方法,所述湿法炼锌净化除杂方法包括如下步骤:

[0008] 步骤一、对锌焙砂进行中性浸出,并同时去除中性浸出矿浆中的二价铁离子和大部分的As、Sb、Ge离子,固液分离得到中上清液和中性浸出底流;

[0009] 步骤二、对步骤一得到的中上清液进行净化除杂得到合格的硫酸锌溶液,所述净化除杂包括:

[0010] 深度除杂:往所述中上清液中通入空气,并添加适量亚硫酸铁生成针铁矿吸附所述中上清液中As、Sb、Ge形成针铁渣析出,获得除杂矿浆;

[0011] 净化:将所述除杂矿浆液固分离得到滤液和滤渣,向所述滤液中加入金属锰粉和金属锌粉置换Co离子、Ni离子、Cd离子、As离子、Sb离子、Ge离子,获得净化矿浆;

[0012] 液固分离:将所述净化矿浆液固液分离得到合格的硫酸锌溶液;

[0013] 步骤三、对步骤一得到的中性浸出底流进行酸性浸出,去除三价铁离子得到酸性浸出液,所述酸性浸出液返回步骤一的中性浸出装置。

[0014] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,所述步骤一包括:

[0015] 将电积制取锌后的废电解液加入锌焙砂中,对锌焙砂进行中性浸出,浸出温度为 $65\sim 85^{\circ}\text{C}$;

[0016] 在中性浸出反应时同时往中性浸出矿浆中通入空气,使二价铁离子氧化为三价铁离子,并控制中性浸出矿浆的pH值为 $5\sim 5.4$,使三价铁离子水解为氢氧化铁,水解生成的氢氧化铁吸附所述中性浸出矿浆中大部分的As、Sb、Ge离子;

[0017] 将中性浸出矿浆分离得到中上清液和中性浸出底流。

[0018] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,

[0019] 所述步骤三得到的酸性浸出液中Ge含量为 $20\sim 30\text{mg/L}$,As含量为 $10\sim 30\text{mg/L}$,Sb含量为 $5\sim 20\text{mg/L}$,所述步骤一得到的中上清液中Ge含量为 $1\sim 2\text{mg/L}$,As含量为 $1\sim 1.5\text{mg/L}$,Sb含量为 $1\sim 1.5\text{mg/L}$,所述步骤二中深度除杂分离后得到的所述滤液中Ge含量为 $< 0.02\text{mg/L}$,As含量 $< 0.05\text{mg/L}$,Sb含量为 $< 0.1\text{mg/L}$ 。

[0020] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,所述步骤一的中性浸出装置为四个串联设置的中浸槽,每个所述中浸槽包括至少四个均匀间隔设置的空气进气管。

[0021] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,所述步骤二中金属锰粉的加入量为 $5\sim 6\text{Kg/吨电解锌}$ 。

[0022] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,所述步骤二中深度除杂的反应温度为: $55\sim 85^{\circ}\text{C}$,净化反应温度为 $65\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

[0023] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,所述步骤三包括:

[0024] 将高酸废电解液加入中性浸出底流中,对中性浸出底流进行酸性强浸,终点酸度 $35\sim 60\text{g/l}$;

[0025] 调节酸性浸出矿浆的pH值至 $1.5\sim 2.0$,并加入碳酸氢铵,通过黄钾铁矾法沉积酸性浸出矿浆中的三价铁离子,黄钾铁矾除铁时间 $4\sim 6$ 小时;

[0026] 再预中和酸性浸出矿浆,pH值调节至 $2.1\sim 2.6$,预中和时间为 $2\sim 3$ 小时;

[0027] 分离酸性浸出矿浆得到酸性浸出液和酸性浸出渣,所述酸性浸出液返回步骤一的中性浸出装置。

[0028] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,所述中性浸出底流与高酸废电解液的体积比为 $1:2.5\sim 3$ 。

[0029] 在本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法一较佳实施例中,所述步骤三中酸性强浸的温度为 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$,浸出时间 $3\sim 4$ 小时。

[0030] 相对于现有技术,本发明提供了一种湿法炼锌净化除杂方法具有以下有益效果:

[0031] 一、返回中性浸出步骤中的酸性浸出液中Ge含量为 $20\sim 30\text{mg/L}$,As含量为 $10\sim 30\text{mg/L}$,Sb含量为 $5\sim 20\text{mg/L}$,在中性浸出步骤中,通入空气将二价铁离子氧化为三价铁离子并通过调节pH使三价铁离子水解为氢氧化铁,在去除二价铁离子的同时水解生成的氢氧化铁可吸附大部分的As、Sb、Ge离子,分离后得到的中上清液中Ge含量为 $1\sim 2\text{mg/L}$,As含量为 $1\sim 1.5\text{mg/L}$,Sb含量为 $1\sim 1.5\text{mg/L}$;中上清液的深度除杂步骤,通入空气,并添加亚硫酸

铁生成针铁矿吸附As、Sb、Ge形成针铁渣析出,分离除杂矿浆的滤液中锗 $<0.02\text{mg/L}$,铁 $<5\text{mg/L}$,砷 $<0.05\text{mg/L}$,锑 $<0.1\text{mg/L}$,即在净化步骤中只需少量的锌粉与As离子、Sb离子、Ge离子发生置换反应除杂,大大降低锌粉用量,而药剂成本仅为锌粉成本的1%,因此可大大降低除杂成本;且不需要高温,直接利用流程溶液自身 $50\sim 75^{\circ}\text{C}$,能耗低;流程短,一~二段工序即可可以除去几乎全部的砷、锑等杂质。

[0032] 二、中性浸出时通过将二价铁离子直接氧化为三价铁离子去除,且在酸性浸出步骤中只去除三价铁离子,分离得到的酸性浸出液直接返回至中性浸出,即中性浸出和酸性浸出产生的二价铁离子均是在中性浸出步骤中去除,克服了现有技术针铁矿法除铁操作过程繁琐,热量损失大的问题;同时也解决了黄钾铁矾法以二氧化锰粉(或高锰酸钾、双氧水)作为氧化剂存在氧化剂成本高,操作繁琐等问题。采用空气氧化除铁,不需外购辅料,自动化程度高,工人劳动强度大大降低,生产成本降为原来的1/10,除铁彻底,显著改善中浸溶液质量。

[0033] 三、电解锌系统由于电解不断产生二氧化锰会消耗锰离子,要求溶液含锰 $3\sim 7\text{g/L}$,如果系统无法得到锰离子补充,电解锌系统会造成系统锰离子贫化,本发明在酸性浸出阶段无需加二氧化锰氧化二价铁离子,也无需添加碳酸锰来补充系统的锰离子,而是在净化中上清液的阶段直接用锰粉代替部分锌粉,使锰离子补充具有长期性,一方面克服了空气除铁导致的锰离子贫化的缺陷,使空气除铁具有持久性,另一方面实现电解锌现场无二氧化锰、碳酸锰,现场更干净,且可降低生产成本。

[0034] 四、中性浸出装置为四个串联设置的中浸槽,每个中浸槽均包括至少四个空气进气管,往中浸槽中输入空气,用于氧化二价铁离子,由于电解锌系统无需补充锰离子,而使空气除铁具有持久性,因而也可降低电解锌过程除铁成本。

附图说明

[0035] 图1为本发明从烟气中回收二氧化硫的方法一较佳实施例的步骤流程图。

[0036] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0037] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0040] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0041] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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在本发明中的具体含义。

[0042] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0043] 本发明提供一种湿法炼锌净化除杂方法,该方法在中性浸出阶段去除中性浸出矿浆中的二价铁离子和酸性浸出产生的二价铁离子及大部分锗、锑、砷等杂质,在酸性浸出阶段去除三价铁离子及剩余的锗、锑、砷等杂质中的大部分,再采用锌粉和锰粉的混合物来置换溶液中Co离子、Ni离子、Cd离子、As离子、Sb离子、Ge离子,获得净化矿浆,将所述净化矿浆分离得到合格的硫酸锌溶液。除铁方法相对于现有技术的针铁矿法和黄钾铁矾法具有工艺简单、成本低的优势,利用锰粉代替部分锌粉净化除杂一方面可克服除铁方法导致的锰离贫化的问题,另一方面可降低生产成本,且除锗、锑、砷均是在除铁阶段同时去除,成本低。具体地,请参阅图1,本发明提供的湿法炼锌净化除杂方法包括如下步骤:

[0044] S10、对锌焙砂进行中性浸出,并同时去除中性浸出矿浆中的二价铁离子和大部分的As、Sb、Ge离子得到中上清液和中性浸出底流。

[0045] 具体地,在对锌焙砂进行中性浸出时同步通入空气或加入其他氧化剂如高锰酸钾、二氧化锰和双氧水等将二价铁离子氧化为三价铁离子,再通过调节pH值使三价铁离子水解生成氢氧化铁去除,水解生成的氢氧化铁可同时吸附As、Sb、Ge离子进行除杂。在本实施例中,氧化剂为空气,相对于其他氧化剂更便宜。优选地,所述步骤S10包括:

[0046] 1) 将电积制取锌后的废电解液加入锌焙砂中,对锌焙砂进行中性浸出,浸出温度为65~85℃;

[0047] 2) 在中性浸出反应时同时往中性浸出矿浆中通入空气,使二价铁离子氧化为三价铁离子,并控制中性浸出矿浆的pH值为5~5.4,使三价铁离子水解为氢氧化铁,水解生成的氢氧化铁吸附所述中性浸出矿浆中大部分的As、Sb、Ge离子;

[0048] 3) 将中性浸出矿浆固液分离得到中上清液和中性浸出底流。

[0049] 所述中上清液中Ge含量为1~2mg/L,As含量为1~1.5mg/L,Sb含量为1~1.5mg/L。

[0050] 在本实施例中,中性浸出装置为四个串联设置的中浸槽,每个所述中浸槽包括至少四个均匀间隔设置的空气进气管,即至少分四个位置通入空气氧化二价铁离子除铁。

[0051] 步骤S20、对步骤S10得到的中上清液进行净化除杂得到合格的硫酸锌溶液,所述净化除杂包括:

[0052] 1) 深度除杂:往所述中上清液中通入空气,并添加适量亚硫酸铁生产针铁矿吸附所述中上清液中As、Sb、Ge形成针铁渣析出,获得除杂矿浆;

[0053] 所述深度除杂反应温度为55~85℃,除杂矿浆本身的温度即为55~75℃,不需高温加热,能耗低。

[0054] 空气的氧在中性硫酸锌溶液中电位高,氧化能力强,能够彻底氧化亚铁,除铁效果好,空气氧化亚硫酸铁生成的针铁渣,吸附锗、砷、锑能力强,在中性条件下共沉淀效果好,

且渣型易过滤,杂质开路效果好。另外亚硫酸铁采购的成本低,可大大降低深度除杂的成本。

[0055] 在本实施例中,深度除杂装置为3个中上清槽,每个所述中上清槽均包括至少4个均匀间隔设置的空气进气管,空气在每段都输入,亚硫酸铁在一段和二段加入。

[0056] 2) 净化:将所述除杂矿浆液固分离得到滤液和滤渣,向所述滤液中加入金属锰粉和金属锌粉置换Co离子、Ni离子、Cd离子、As离子、Sb离子、Ge离子,获得净化矿浆;

[0057] 经过深度除杂后,滤液中锗 $<0.01\text{mg/L}$,铁 $<5\text{mg/L}$,砷 $<0.05\text{mg/L}$,锑 $<0.1\text{mg/L}$ 。

[0058] 优选地,所述净化反应温度为 $65\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

[0059] 具体地,将除杂矿浆通过压滤机分离得到滤液和滤渣,滤渣为针铁矿(FeOOH 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$)吸附As、Sb、Ge离子后形成的针铁渣,滤液再采用金属锰粉和金属锌粉进行置换,以去除Co、Ni、Cd、As、Sb、Ge。本发明采用金属锰粉和金属锌粉的混合物对滤液进行净化,金属锰粉和金属锌粉与滤液中的杂质离子(Co、Ni、Cd、As、Sb、Ge)发生置换反应,生成锰离子和锌离子,而大部杂质被置换为金属,电解锌系统由于电解不断产生二氧化锰会消耗锰离子,因而用金属锰粉代替金属锌粉净化除杂可以补充电解锌系统锰离子,无需再另外添加碳酸锰来补充系统的锰离子,同时也能克服空气除铁导致的锰离子贫化的缺陷,降低生产成本。金属锰粉的加入量为 $5\sim 6\text{Kg/吨}$ 电解锌。

[0060] Ge、As和Sb在中性浸出步骤和深度除杂步骤已经基本补除去,滤液中的锗含量 $<0.02\text{mg/L}$,砷含量 $<0.05\text{mg/L}$,锑含量 $<0.1\text{mg/L}$,所以只需很少的锌粉与其置换即可除去,空气和添加剂亚硫酸铁的成本与锌成本相比只有1%,成本可大大降低。

[0061] 3) 液固分离:将所述净化矿浆通过压滤机过滤得到合格的硫酸锌溶液,合格的硫酸锌溶液即为符合电解生产锌金属标准。

[0062] 步骤S30、对步骤S10得到的所述中性浸出底流进行酸性浸出,去除三价铁离子得到酸性浸出液和酸性浸出渣。

[0063] 其中,酸性浸出液返回步骤S10的中性浸出步骤,酸性浸出渣后序回收利用。

[0064] 所述步骤S30包括:

[0065] 1) 将高酸废电解液加入中性浸出底流中,对中性浸出底流进行酸性强浸,终点酸度 $35\sim 60\text{g/l}$;

[0066] 优选地,酸性强浸的相关参数为:浸出温度为 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$,浸出时间 $3\sim 4$ 小时;

[0067] 优选地,中性浸出底流与高酸废电解液的体积比为 $1:2.5\sim 3$;

[0068] 2) 调节酸性浸出矿浆的pH值至 $1.5\sim 2.0$,并加入碳酸氢铵,通过黄钾铁矾法沉积酸性浸出液中的三价铁离子,黄钾铁矾除铁时间 $4\sim 6$ 小时;

[0069] 具体地,三价铁离子通过黄钾铁矾法沉积,即利用一价 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 生成黄钾铁矾的方法除去三价铁离子。在本实施例中,加入的为碳酸氢铵,碳酸氢铵的中铵离子和三价铁离子在高温条件下形成铁矾渣,从而固液分离即可去除铁。

[0070] 3) 再预中和酸性浸出矿浆,pH值调节至 $2.1\sim 2.6$,预中和时间为 $2\sim 3$ 小时;

[0071] 4) 分离酸性浸出矿浆得到酸性浸出液和酸性浸出渣,所述酸性浸出液返回步骤S10;

[0072] 所述酸性浸出液中Ge含量为 $20\sim 30\text{mg/L}$,As含量为 $10\sim 30\text{mg/L}$,Sb含量为 $5\sim 20\text{mg/L}$ 。

[0073] 具体地,酸性浸出液中的三价铁离子通过黄钾铁矾法沉积,而二价铁离子则是返回步骤S10,在步骤S10中通过空气氧化为三价铁离子后,在中性浸出步骤进行去除,水解生成的氢氧化铁同时吸附大部分的Ge、As和Sb,与现有技术针铁矿法和黄钾铁矾法除铁相比过程简单,成本低。同时,在酸性浸出过程中,无需加入二氧化锰氧化二价铁离子,也无需加入一定的碳酸锰粉补充锰离子,以维持系统含锰3-7g/l,而是在步骤S20的净化除杂步骤使用锰粉代替部分锌粉来补充系统锰离子,实现电解锌现场无二氧化锰、碳酸锰等黑色粉尘污染,工作环境更干净。

[0074] 在本实施例中,通过加入矿粉调节pH值。

[0075] 实施例一

[0076] 1、中性浸出

[0077] 气源:采用9m³/min螺杆空压机(或罗茨风机)提供压缩空气,气压为0.1Mpa。

[0078] 进气管:每个中浸槽分布4只直径50mm长4.5m进气管,主气管直径200mm。

[0079] 中浸槽数量:4个中浸槽,每个有效体积110m³。

[0080] 矿浆流量:80m³/h。

[0081] 矿浆反应温度:70~75℃。

[0082] 矿浆含亚铁浓度:500~3000mg/L。

[0083] 除铁效果:1#出口亚铁150mg/L,2#出口亚铁50mg/L,3#出口亚铁20mg/L,4#出口亚铁8mg/L。

[0084] 2、酸性浸出:

[0085] 酸性浸出过程包含强浸(终点酸度35-60g/l)、加入矿粉调pH、黄钾铁矾除铁(pH1.5~2.0)、预中和(pH2.1~2.6)四个阶段。

[0086] 现有技术做法是在黄钾铁矾除铁阶段不断检测二价铁,加入二氧化锰氧化二价铁(或保留100mg/l至中性浸出再在PH值低于2.0以前使用二氧化锰等氧化剂除去二价铁),在酸性浸出过程中加入一定的碳酸锰粉,补充系统锰离子贫化,电解锌系统要求溶液含锰3-7g/l。

[0087] 本发明是在酸性浸出中不加二氧化锰,也不加碳酸锰补充锰离子,让溶液中二价铁全部保留到中性浸出,再使用空气在PH值大于4.0环境下除去二价铁,让中性上清中锰离子无法得到补充。

[0088] 中性浸出底流与高酸废液比:1:2.5~3;

[0089] 强浸温度90~95℃,浸出时间3~4小时,黄钾铁矾除铁时间4~6小时,预中和时间2~3小时。

[0090] 3、深度除杂:

[0091] 通入气源:采用5m³/min螺杆空压机提供压缩空气,气压为0.1Mpa。

[0092] 进气管:每个中上清槽底部均匀分布12~15只直径100mm爆气盘,主气管Φ100mm,支气管Φ80mm。

[0093] 中上清槽数量:3个中上清槽,每个有效体积80m³。

[0094] 中上清溶液流量:80m³/h连续操作。

[0095] 矿浆反应温度:55~75℃。

[0096] 添加剂:硫酸亚铁,分别加入1#、2#中上清槽中,铁:锆=50~100:1。

[0097] 除锆效果:除锆前含锆1~2mg/L,1#出口锆<0.05mg/L,2#出口锆<0.02mg/L,3#出口锆<0.01mg/L。

[0098] 除铁效果:1#出口铁<30mg/L,2#出口铁<10mg/L,3#出口铁<5mg/L。

[0099] 其他杂质:3#出口砷<0.05mg/L,3#出口铈<0.1mg/L。

[0100] 4、滤液净化步骤(金属锰粉代替部分金属锌粉的置换操作)

[0101] 净化反应温度65~75℃,按金属锰粉用量:被代替金属锌粉用量=0.8~0.82倍加入溶液,用量约5-6Kg/吨电解锌,搅拌等条件与金属锌粉置换反应相同。

[0102] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

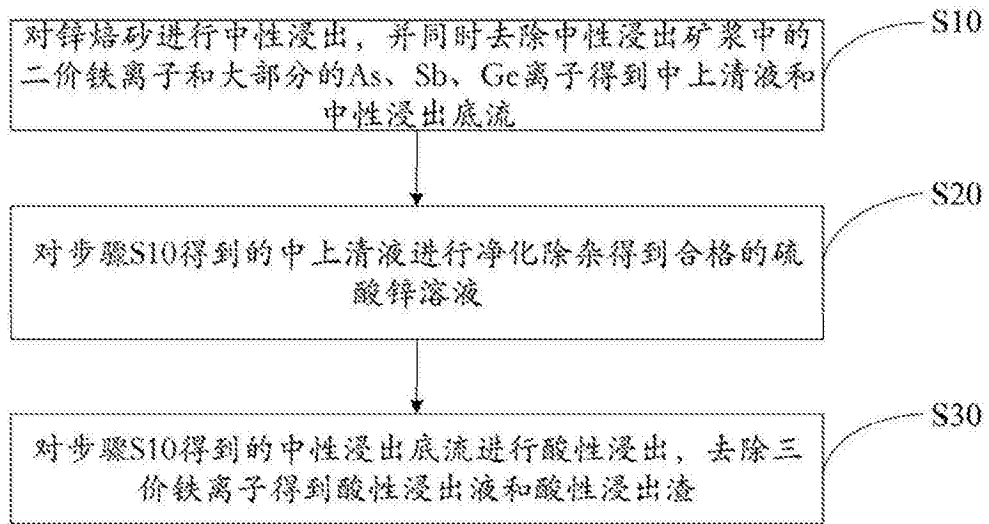


图1