



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103898330 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201410121083. X

(22) 申请日 2014. 03. 28

(73) 专利权人 中国铝业股份有限公司

地址 531400 广西壮族自治区百色市平果县
城西

(72) 发明人 董红军 甘霖 张正林 许家伟
梁愈斌 谭金玉 郑进城

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责
任公司 43113

代理人 卢宏

(51) Int. Cl.

G22B 7/00(2006. 01)

G22B 21/00(2006. 01)

G22B 34/12(2006. 01)

G22B 34/22(2006. 01)

G22B 59/00(2006. 01)

审查员 杨珂

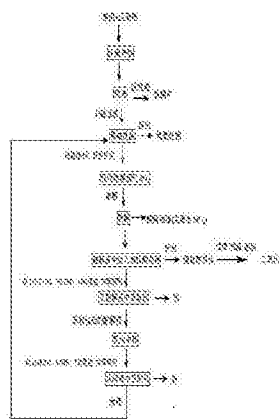
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒等有价金属的方法

(57) 摘要

本发明提供一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒等有价金属的方法,该方法不仅可以实现赤泥中的含量较高的铁、铝、硅等元素的回收,还能对含量相对较低的钛、钒、钪贵金属进行综合回收提取,赤泥中的有效元素都能完全分离并几乎全部得到高效利用,整个工艺流程达到了赤泥零排放,符合节能和环保的要求,且整个工艺过程不产生新的污染。



1. 一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒有价金属的方法,其特征在於包括以下步骤:

1)将赤泥与还原剂混合进行还原焙烧,使 Fe_2O_3 转化成 Fe_3O_4 ;

2)通过磁选得到磁性铁精矿和非磁性产品;

3)非磁性产品经过氨水溶出氧化铝;

4)洗涤渣与水配成矿浆,作为吸收剂,吸收燃煤烟气中的 SO_2 ,在这个过程中矿浆中的碱被 SO_2 中和溶解,直到pH降到5至7之间;

5)向洗涤渣中加入高浓酸进行酸解,溶出钪、钛于酸解液中,所应用的高浓酸浓度在50%至98%之间;

6)过滤出酸解渣后,将酸解液加热到 90°C 至 100°C 之间,加入偏钛酸晶种,钛以偏钛酸的形式通过水解析出;

7)提取了钛以后的酸解液用13%P204、7%TBP和80%煤油作为萃取剂,萃取溶液中的钪;

8)萃取钪后的溶液,加入氨水中和,直到溶液的pH值在1.8至2.2之间为止,最后用19%P204、8%TBP和73%煤油做萃取剂萃取得到钒,萃取后的余液循环应用于步骤(3)。

2. 根据权利要求1所述一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒有价金属的方法,其特征在於:所述还原剂为含碳物料。

3. 根据权利要求1所述一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒有价金属的方法,其特征在於:步骤3所应用的氨水浓度在15%至30%之间。

4. 根据权利要求1所述一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒有价金属的方法,其特征在於:步骤5所应用的高浓酸为盐酸、硫酸、硝酸中的一种或几种的混合。

5. 根据权利要求1所述一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒有价金属的方法,其特征在於:步骤6所得偏钛酸经过过滤洗涤,再经煅烧制得二氧化钛。

从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒等有色金属的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种赤泥中提取有色金属的方法,特别是一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛、钒等有色金属的方法。

背景技术

[0002] 氧化铝赤泥是氧化铝生产过程中的废弃物,我国是氧化铝生产大国,每年产生数千万吨的赤泥。目前,国内外多数氧化铝生产企业都对赤泥进行露天堆场堆存,赤泥附带有大量的工业用碱、氟化物以及其它金属等。极易造成对地表、空气、地下水的污染及破坏,并潜伏着赤泥外泄的安全隐患。在我国铝工业迅猛发展的同时。赤泥堆存带来的资源浪费、环境污染和安全隐患等问题日益凸显。因此,赤泥的综合处理已迫在眉睫。赤泥中的铁、铝、钠等金属元素含量较高。此外亦含有大量的钪、钛、钒等稀有金属。是一种丰富的二次资源。回收赤泥中的金属元素。可以为冶炼金属提供新的原料来源。弥补自然资源的不足和降低环境污染。对建设资源节约型社会具有重要意义。

[0003] 目前国内外在回收赤泥中有价金属的研究方面做了许多工作,研究主要集中在两方面,一是对赤泥中含量较高的铁、铝、钠的回收,其中对赤泥直接进行磁选、浮选、重选及其联合流程提取铁精矿,虽然流程简单,但其效果均不理想,对 Fe_2O_3 的回收率还达不到20%,赤泥中的 Fe_2O_3 含量仍在32 ~ 34%,赤泥的总体减少量约10%,对赤泥堆存并没有实质性的改变。另外从赤泥中回收铁的技术路线是磁化焙烧磁选铁,将赤泥中的弱磁性物质尽可能转变为 Fe_3O_4 ,然后通过磁选,实现赤泥中的铁元素的回收。但由于铁在赤泥中与其它矿物包裹或夹杂,存在铁精矿品位低,铁的回收率低等问题,不利于尾渣的综合利用。在铝、钠的回收方面,有研究学者利用低温拜耳法赤泥与烧结法硅渣掺配料使铝、钠溶出率均可达95%以上,实现了低温拜耳法赤泥中铝、钠的再回收利用。

[0004] 另一方面是对赤泥中含量偏低的钪钛钒的回收,回收方法主要采取:(1)还原熔炼法;(2)硫酸化焙烧;(3)酸洗液浸出;(4)硼酸盐或碳酸盐熔融。

[0005] 现有赤泥回收利用技术研究存在以下几个问题:1、目前大部分浸出工艺都是直接用酸浸出赤泥,并直接提取其中的铁、铝等有色金属,但是赤泥中碱的含量很高,如果用酸直接浸出,酸的消耗量会很大,处理成本会提高。2、单一考虑含量较高的铁、铝、钠元素的回收提取或单一考虑含量偏低的贵金属元素钪、钛、钒的回收提取,经济性差,且综合利用不彻底,而且从赤泥中直接提取含量极少的某一贵金属元素,难度较大,很难实现产业化应用。

发明内容

[0006] 针对现有赤泥回收利用技术研究存在的上述技术问题:本发明提出了一种从赤泥中综合回收铁、铝、钪、钛等有色金属的方法,包括以下步骤:1)将赤泥与还原剂混合进行还原焙烧,使 Fe_2O_3 转化成 Fe_3O_4 ;2)通过磁选得到磁性铁精矿和非磁性产品;3)非磁性产品经过氨水溶出氧化铝;4)洗涤渣与水配成矿浆,作为吸收剂,吸收吸收燃煤烟气中的 SO_2 。

在这个过程中洗涤渣中的碱被 SO_2 中和溶解,pH可以降到5至7之间;(5)向洗涤渣中加入高浓度 H_2SO_4 进行酸解,溶出铈、钛于酸解液中,酸解残渣含有 SiO_2 ,可直接用于水泥和耐火材料的生产;(6)酸解液加热到 90°C 至 100°C 之间,加入偏钛酸晶种,钛以偏钛酸的形式通过水解析出,偏钛酸经过过滤洗涤再经煅烧制得二氧化钛;(7)提取了钛以后的酸解液用13% P_2O_4 、7%TBP和80%煤油作为萃取剂,萃取溶液中的铈;(8)萃取铈后的溶液,加入氨水中合,直到溶液的PH 值在1.8 至2.2 之间为止,最后用19% P_2O_4 、8%TBP 和73%煤油做萃取剂萃取得到钒,萃取后的余液循环应用于步骤(3)的氧化铝溶出。

[0007] 其中步骤1的还原剂为煤灰、焦碳等含碳固态物料,也可以为煤气、焦炉尾气等含CO的气态物料,还可以为上述固态物料与气态物料的混合。

[0008] 步骤5所应用的酸为盐酸、硫酸、硝酸中的一种或几种的混合。所应用的酸浓度在50%至98%之间。

[0009] 此工艺的优点在于:1)首先解决了酸解过程中酸耗量太大的问题,降低了处理成本;2)赤泥中的含量较高的铁、铝、硅等元素和含量相对较低的钛、钒、铈贵金属,都能按照上述流程处理能有效分离并几乎全部得到高效利用;3)整个工艺流程达到了赤泥零排放,符合节能和环保的要求,且整个工艺过程不产生新的污染。

附图说明

[0010] 图1为本发明实施例所提供的从赤泥中综合回收铁、铝、铈、钛、钒等有价金属的工艺流程

[0011] 具体实施方式:

[0012] 下面结合附图1和具体实施例对本发现进行进一步详细说明。

[0013] 实施例1

[0014] 1)将50kg赤泥与25kg煤灰混合进行磁化焙烧,使 Fe_2O_3 转化成 Fe_3O_4 ; (2)通过磁选得到磁性铁精矿和非磁性产品,其中铁精矿的回收率94%,含铁量 $>90\%$; (3)非磁性产品经过稀碱溶出氧化铝;(4)洗涤渣与50升水配成矿浆,作为吸收剂,吸收燃煤烟气中的 SO_2 。在这个过程中洗涤渣中的碱被 SO_2 中和溶解,pH可以降到5之间;(5)向洗涤渣中加入浓度90%的 H_2SO_4 进行酸解,溶出铈、钛于酸解液中,酸解残渣含有 SiO_2 ,可直接用于水泥和耐火材料的生产;(6)酸解液加热到 90°C 至 100°C 之间,加入偏钛酸晶种,钛以偏钛酸的形式通过水解析出,偏钛酸经过过滤洗涤再经煅烧制得二氧化钛,二氧化钛的回收率达到89%;(7)提取了钛以后的酸解液用13% P_2O_4 、7%TBP和80%煤油作为萃取剂,萃取溶液中的铈离子,铈的萃取率达到93%;(8)萃取铈后的溶液,加入氨水中合,直到溶液的PH 值在2.2 之间为止,最后用19% P_2O_4 、8%TBP 和73%煤油做萃取剂萃取得到钒离子,钒的萃取率达到91.4%,萃取后的余液循环应用于步骤(3)的氧化铝溶出。

[0015] 实施例2

[0016] 1)将40kg赤泥与 20m^3 煤气混合进行磁化焙烧,使 Fe_2O_3 转化成 Fe_3O_4 ; (2)通过磁选得到磁性铁精矿和非磁性产品,其中铁精矿的回收率93%,含铁量 $>91\%$; (3)非磁性产品经过稀碱溶出氧化铝;(4)洗涤渣与40升水配成矿浆,作为吸收剂,吸收燃煤烟气中的 SO_2 。在这个过程中洗涤渣中的碱被 SO_2 中和溶解,pH可以降到7之间;(5)向洗涤渣中加入浓度90%的 H_2SO_4 进行酸解,溶出铈、钛于酸解液中,酸解残渣含有 SiO_2 ,可直接用于水泥和耐火材料的

生产;(6)酸解液加热到90℃至100℃之间,加入偏钛酸晶种,钛以偏钛酸的形式通过水解析出,偏钛酸经过过滤洗涤再经煅烧制得二氧化钛,二氧化钛的回收率达到89%;(7)提取了钛以后的酸解液用13%P₂O₄、7%TBP和80%煤油作为萃取剂,萃取溶液中的钪离子,钪的萃取率达到92%;(8)萃取钪后的溶液,加入氨水中合,直到溶液的PH 值在1.8之间为止,最后用19% P₂O₄、8%TBP 和73%煤油做萃取剂萃取得到钒离子,钒的萃取率达到91%,萃取后的余液循环应用于步骤(3)的氧化铝溶出。

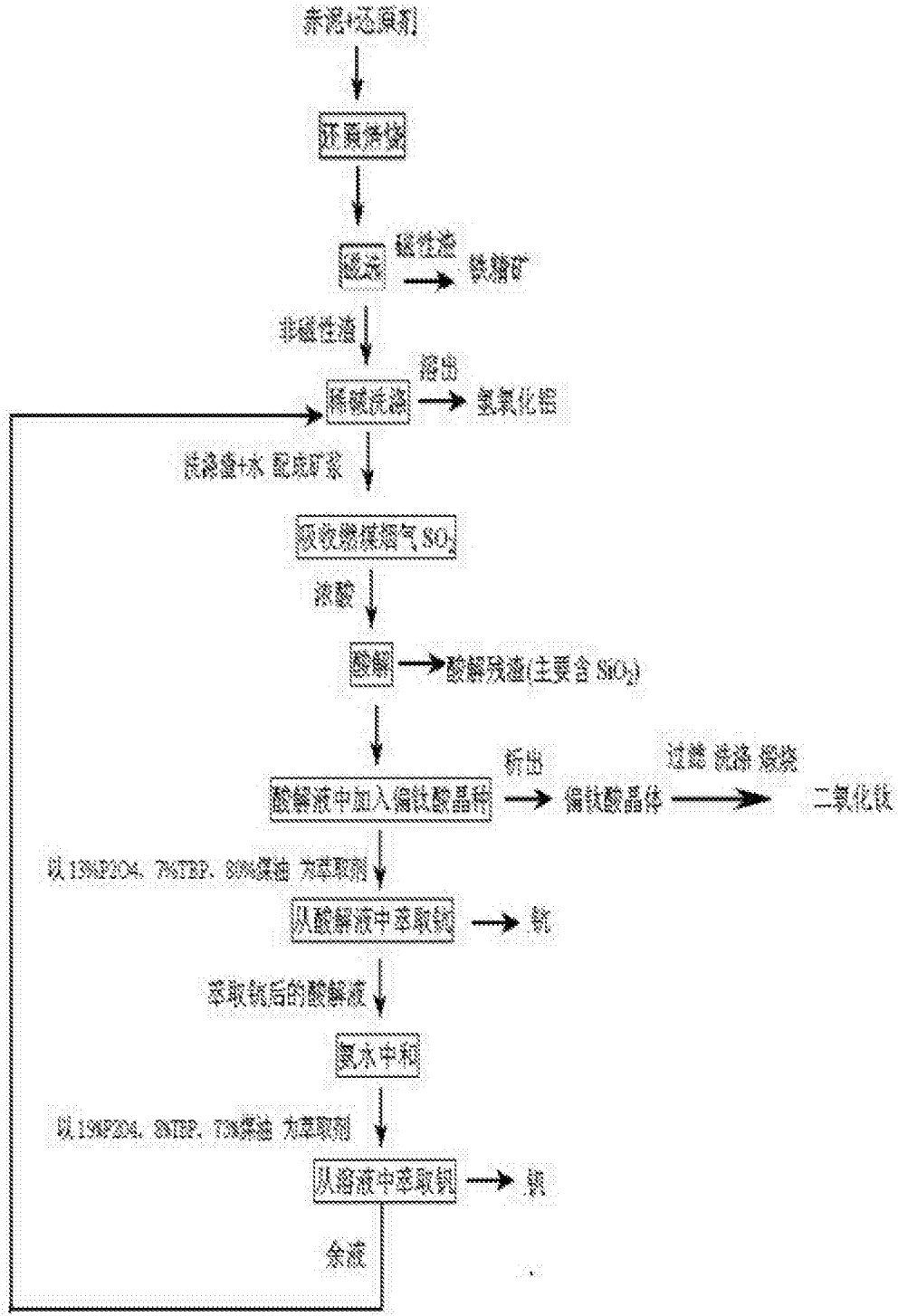


图1