



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102730709 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201210232265. 5

(22) 申请日 2012. 07. 06

(71) 申请人 四川海吉尔环保科技开发有限公司  
地址 610062 四川省成都市武侯区机投镇沙  
垵村 1 幢 2 楼

(72) 发明人 邹健彪

(51) Int. Cl.

C01B 33/40 (2006. 01)

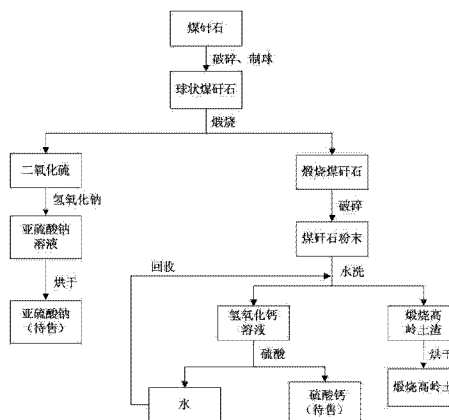
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,包括以下步骤:a、破碎、制球;b、煅烧;c、破碎;d、水洗;e、烘干;f、加入硫酸;g、加入氢氧化钠溶液;h、烘干。本发明提供的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,制备工艺简单、使用设备普遍,不仅制得高质量的煅烧高岭土,而且将制备过程中的副产物二氧化硫和氢氧化钙溶液综合利用,获得具有经济效益的亚硫酸钠和硫酸钙,达到同时创造很好的社会效益和经济利益的目的。



1. 一种利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于包括以下步骤:
  - a、破碎、制球,将煤矸石破碎、碾磨至 80~120 目后,再将破碎、碾磨获得的煤矸石制成直径为 1~5mm 的球状煤矸石;
  - b、煅烧:将球状煤矸石进行煅烧,煅烧产物包括煅烧煤矸石和二氧化硫;煅烧温度为 970~990℃,煅烧时间为 30~40min;
  - c、破碎,将步骤 b 得到的煅烧煤矸石破碎至 180~200mm,得到煤矸石粉末;
  - d、水洗,将步骤 c 得到的煤矸石粉末进行水洗得到煅烧高岭土渣,并收集流出液,所述流出液为氢氧化钙溶液;
  - e、烘干,将步骤 d 得到的煅烧高岭土渣经烘干制得煅烧高岭土;
  - f、加入硫酸,向步骤 d 得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 10~20% 的硫酸,得到水和硫酸钙;经过滤后的硫酸钙烘干代售,水返回步骤 d 重新利用;
  - g、加入氢氧化钠溶液,将步骤 b 得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应,得到亚硫酸钠溶液;
  - h、烘干,将步骤 g 得到的亚硫酸钠溶液烘干得到亚硫酸钠,代售。
2. 根据权利要求 1 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:步骤 a 中,将煤矸石利用颚式破碎机破碎至 10~20mm,再将破碎后的煤矸石利用湿式球磨机研磨至 80~120 目。
3. 根据权利要求 1 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:所述颚式破碎机为最大入料粒径为 250mm 的颚式破碎机。
4. 根据权利要求 1 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:步骤 b 中,将球状煤矸石在回转窑中进行煅烧。
5. 根据权利要求 1 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:步骤 c 中,将步骤 b 得到的煅烧煤矸石利用颚式破碎机破碎至 180~200mm,得到煤矸石粉末。
6. 根据权利要求 1 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:步骤 d 中,将步骤 c 得到的煤矸石粉末水洗至少三次得到煅烧高岭土渣;并收集流出液,所述流出液为氢氧化钙溶液。
7. 根据权利要求 6 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:步骤 d 中,将步骤 c 得到的煤矸石粉末水洗四次得到煅烧高岭土渣;并收集流出液,所述流出液为氢氧化钙溶液。
8. 根据权利要求 1 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:步骤 f 中向步骤 d 得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 10~20% 的硫酸,控制溶液的 pH 值在 7,得到水和硫酸钙。
9. 根据权利要求 1 所述的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于:步骤 g 中将步骤 b 得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应时,溶液的 pH 值控制在 7。

## 一种利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于煤矸石应用技术领域,具体涉及一种利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法。

### 背景技术

[0002] 煤矸石是采煤过程和洗煤过程中排放的固体废物,也是我国年排放量和累积堆放量最大的工业废气物;开展煤矸石和粉煤灰的综合利用、变废为宝、保护环境已成为我国的一项长期经济政策。

[0003] 煤矸石是一种在成煤过程中与煤层伴生的一种含碳量较低、比煤坚硬的黑灰色岩石。包括巷道掘进过程中的掘进矸石、采掘过程中从顶板、底板及夹层里采出的矸石以及洗煤过程中挑出的洗矸石。其主要成分是 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ ,另外还含有数量不等的 $Fe_2O_3$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$ 、 $P_2O_5$ 、 $SO_3$ 和微量稀有元素(镓、钒、钛、钴)。

[0004] 高岭土是一种主要由高岭石组成的粘土。质纯的高岭土具有白度高、质软、易分散悬浮于水中、良好的可塑性和高的粘结性、优良的电绝缘性能;具有良好的抗酸溶性、很低的阳离子交换量、较好的耐火性等理化性质。因此高岭土已成为造纸、陶瓷、橡胶、化工、涂料、医药和国防等几十个行业所必需的矿物原料。高岭土在造纸工业的应用十分广泛。主要有两个领域,一个是在造纸(或称抄纸)过程中使用的填料,另一个是在表面涂布过程中使用的颜料。高岭土的主要成分是氧化铝,二氧化硅和水,还含有少量氧化钙和氧化铁。高岭土主要由小于2个微米的微小片状、管状、叠片状等高岭石簇矿物(高岭石、地开石、珍珠石、埃洛石等)组成,理想的化学式为 $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ,其主要矿物成分是高岭石和多水高岭石,除高岭石簇矿物外,还有蒙脱石、伊利石、叶腊石、石英和长石等其它矿物伴生。

[0005] 目前,国内利用煤矸石制备高岭土的厂家多采用机械、化学方法相结合的方式,制备工艺复杂,且产生多种副产物,给社会环境带来二次污染;在简化制备工艺的同时,充分考虑副产物的综合利用,同时创造社会效益和经济利益,是各企业研究煤矸石如何更好的综合利用的研究方向之一。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于,针对上述现有技术的不足,提供一种利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,不仅可以获得高质量的煅烧高岭土,而且将制备过程中的副产物综合利用,达到同时创造很好的社会效益和经济利益的目的。

[0007] 为达到上述目的,本发明采取的技术方案是:提供一种利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,其特征在于包括以下步骤:

a、破碎、制球,将煤矸石破碎、碾磨至80~120目后,再将破碎、碾磨获得的煤矸石制成直径为1~5mm的球状煤矸石;

b、煅烧:将球状煤矸石进行煅烧,煅烧产物包括煅烧煤矸石和二氧化硫;煅烧温度为970~990℃,煅烧时间为30~40min;

- c、破碎,将步骤 b 得到的煅烧煤矸石破碎至 180~200mm,得到煤矸石粉末;
- d、水洗,将步骤 c 得到的煤矸石粉末进行水洗得到煅烧高岭土渣,并收集流出液,所述流出液为氢氧化钙溶液;
- e、烘干,将步骤 d 得到的煅烧高岭土渣经烘干制得煅烧高岭土;
- f、加入硫酸,向步骤 d 得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 10~20% 的硫酸,得到水和硫酸钙;经过滤后的硫酸钙烘干代售,水返回步骤 d 重新利用;
- g、加入氢氧化钠溶液,将步骤 b 得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应,得到亚硫酸钠溶液;
- h、烘干,将步骤 g 得到的亚硫酸钠溶液烘干得到亚硫酸钠,代售。

[0008] 上述步骤 a 中,将煤矸石利用颚式破碎机破碎至 10~20mm,再将破碎后的煤矸石利用湿式球磨机研磨至 80~120 目。所述颚式破碎机为最大入料粒径为 250mm 的颚式破碎机。

[0009] 上述步骤 b 中,将球状煤矸石在回转窑中进行煅烧。

[0010] 上述步骤 c 中,将步骤 b 得到的煅烧煤矸石利用颚式破碎机破碎至 180~200mm,得到煤矸石粉末。

[0011] 优选的,步骤 d 中,将步骤 c 得到的煤矸石粉末水洗至少三次得到煅烧高岭土渣;并收集流出液,所述流出液为氢氧化钙溶液。更优选的,步骤 d 中,将步骤 c 得到的煤矸石粉末水洗四次得到煅烧高岭土渣;并收集流出液,所述流出液为氢氧化钙溶液。

[0012] 上述步骤 f 中向步骤 d 得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 10~20% 的硫酸,控制溶液的 pH 值在 7,得到水和硫酸钙。

[0013] 上述步骤 g 中将步骤 b 得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应时,溶液的 pH 值控制在 7。

[0014] 本发明提供的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,制备工艺简单、使用设备普遍,不仅制得高质量的煅烧高岭土,而且将制备过程中的副产物二氧化硫和氢氧化钙溶液综合利用,获得具有经济效益的亚硫酸钠和硫酸钙,达到同时创造很好的社会效益和经济利益的目的。

## 附图说明

[0015] 附图为利用煤矸石制备煅烧高岭土方法的流程图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图及实施例对本发明进行详细的描述,但它们不是对本发明的进一步限制。

[0017] 如图 1 所示,本发明提供的利用煤矸石制备煅烧高岭土的方法,包括以下步骤:

- a、破碎、制球,将煤矸石破碎、碾磨至 80~120 目后,再将破碎、碾磨获得的煤矸石制成直径为 1~5mm 的球状煤矸石;
- b、煅烧:将球状煤矸石进行煅烧,煅烧产物包括煅烧煤矸石和二氧化硫;煅烧温度为 970~990℃,煅烧时间为 30~40min;
- c、破碎,将步骤 b 得到的煅烧煤矸石破碎至 180~200mm,得到煤矸石粉末;
- d、水洗,将步骤 c 得到的煤矸石粉末进行水洗得到煅烧高岭土渣,并收集流出液,所述

流出液为氢氧化钙溶液；

e、烘干，将步骤 d 得到的煅烧高岭土渣经烘干制得煅烧高岭土；

f、加入硫酸，向步骤 d 得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 10~20% 的硫酸，得到水和硫酸钙；经过滤后的硫酸钙烘干代售，水返回步骤 d 重新利用；

g、加入氢氧化钠溶液，将步骤 b 得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应，得到亚硫酸钠溶液；

h、烘干，将步骤 g 得到的亚硫酸钠溶液烘干得到亚硫酸钠，代售。

[0018] 上述步骤 a 中，将煤矸石利用颚式破碎机破碎至 10~20mm，再将破碎后的煤矸石利用湿式球磨机研磨至 80~120 目。颚式破碎机为最大入料粒径为 250mm 的颚式破碎机。

[0019] 上述步骤 b 中，将球状煤矸石在回转窑中进行煅烧。

上述步骤 c 中，将步骤 b 得到的煅烧煤矸石利用颚式破碎机破碎至 180~200mm，得到煤矸石粉末。

[0020] 优选的，步骤 d 中，将步骤 c 得到的煤矸石粉末水洗至少三次得到煅烧高岭土渣；并收集流出液，所述流出液为氢氧化钙溶液。更优选的，步骤 d 中，将步骤 c 得到的煤矸石粉末水洗四次得到煅烧高岭土渣；并收集流出液，所述流出液为氢氧化钙溶液。

[0021] 上述步骤 f 中向步骤 d 得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 10~20% 的硫酸，控制溶液的 pH 值在 7，得到水和硫酸钙。

[0022] 上述步骤 g 中将步骤 b 得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应时，溶液的 pH 值控制在 7。

[0023] 本发明提供的实施例采用的煤矸石的化学组分如下表所示：

化学成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	C
重量百分比	30-65	15-40	2-10	1-4	1-3	1-2	1-2	0.5-4.0	0.05-0.3	20-30

实施例 1：将粒径 200~250mm 的煤矸石破碎利用颚式破碎机破碎至 10~20mm，将破碎后的煤矸石利用湿式球磨机研磨至 80~120 目后，再将破碎、碾磨获得的煤矸石制成直径为 1~5mm 的球状煤矸石；将球状煤矸石在回转窑中进行煅烧，煅烧产物包括煅烧煤矸石和二氧化硫，煅烧温度为 970℃，煅烧时间为 40min；煅烧煤矸石利用颚式破碎机破碎至 180~200mm，得到煤矸石粉末；将得到的煤矸石粉末放入螺旋式砂水分离器 LSSF-320 进行水洗三次得到煅烧高岭土渣，并收集流出液，流出液为氢氧化钙溶液；得到的煅烧高岭土渣经烘干制得煅烧高岭土；向得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 10% 的硫酸，控制溶液的 pH 值在 7，得到水和硫酸钙；经过滤后的硫酸钙烘干代售，水重新用于水洗过程；得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应，控制溶液的 pH 值在 7；得到亚硫酸钠溶液；得到的亚硫酸钠溶液烘干得到亚硫酸钠，代售。

[0024] 实施例 2：将粒径 150~200mm 的煤矸石破碎利用颚式破碎机破碎至 10~20mm，将破碎后的煤矸石利用湿式球磨机研磨至 80~120 目后，再将破碎、碾磨获得的煤矸石制成直径为 1~5mm 的球状煤矸石；将球状煤矸石在回转窑中进行煅烧，煅烧产物包括煅烧煤矸石和二氧化硫，煅烧温度为 990℃，煅烧时间为 30min；煅烧煤矸石利用颚式破碎机破碎至 180~200mm，得到煤矸石粉末；将得到的煤矸石粉末放入螺旋式砂水分离器 LSSF-320 进行

水洗四次得到煅烧高岭土渣,并收集流出液,流出液为氢氧化钙溶液;得到的煅烧高岭土渣经烘干制得煅烧高岭土;向得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 15% 的硫酸,控制溶液的 pH 值在 7,得到水和硫酸钙;经过滤后的硫酸钙烘干代售,水重新用于水洗过程;得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应,控制溶液的 pH 值在 7;得到亚硫酸钠溶液;得到的亚硫酸钠溶液烘干得到亚硫酸钠,代售。

[0025] 实施例 3:将粒径:50~150mm 的煤矸石破碎利用颚式破碎机破碎至 10~20mm,将破碎后的煤矸石利用湿式球磨机研磨至 80~120 目后,再将破碎、碾磨获得的煤矸石制成直径为 1~5mm 的球状煤矸石;将球状煤矸石在回转窑中进行煅烧,煅烧产物包括煅烧煤矸石和二氧化硫,煅烧温度为 980℃,煅烧时间为 30min;煅烧煤矸石利用颚式破碎机破碎至 180~200mm,得到煤矸石粉末;将得到的煤矸石粉末放入螺旋式砂水分离器 LSSF-320 进行水洗六次得到煅烧高岭土渣,并收集流出液,流出液为氢氧化钙溶液;得到的煅烧高岭土渣经烘干制得煅烧高岭土;向得到的氢氧化钙溶液中加入质量浓度为 20% 的硫酸,控制溶液的 pH 值在 7,得到水和硫酸钙;经过滤后的硫酸钙烘干代售,水重新用于水洗过程;得到的二氧化硫经吸收塔与质量浓度为 10% 的氢氧化钠溶液混合反应,控制溶液的 pH 值在 7;得到亚硫酸钠溶液;得到的亚硫酸钠溶液烘干得到亚硫酸钠,代售。

[0026] 实施例 1 至实施例 3 制得的煅烧高岭土经检验、测试、分析,质量均已达到涂布级特级 A 标准。其中,实施例 2 得到的煅烧高岭土指标见表 1。

[0027] 表 1:实施例 2 得到的煅烧高岭土指标

项目	指标	测试标准
结晶水	13.12	GB/T14563-14565-93
SiO <sub>2</sub> , %	46.81	GB/T14563-14565-93
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	37.12	GB/T14563-14565-93
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	0.99	GB/T14563-14565-93
R <sub>2</sub> O, %	1.18	GB/T14563-14565-93
白度, %	> 80	GB/T14563-14565-93
水份, %	< 2	GB/T14563-14565-93
-2μm, %	43.68	GB/T14563-14565-93
最大粒径, μm	< 12	GB/T14563-14565-93
325 目筛余物, %	< 0.02	GB/T14563-14565-93
吸油量, g/100g	< 44	GB/T14563-14565-93

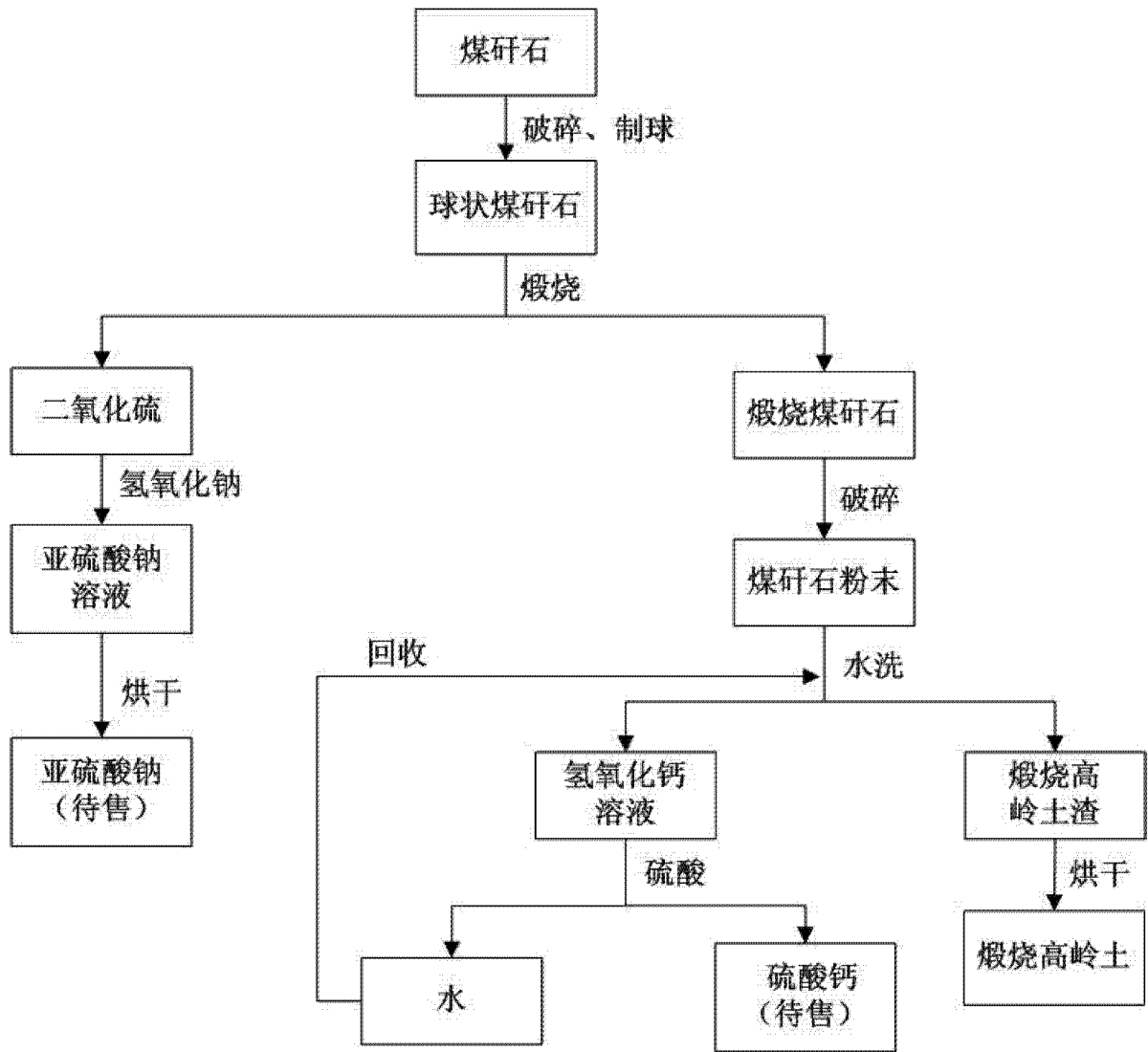


图 1