

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102876882 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210385883. 3

(22) 申请日 2012. 10. 12

(71) 申请人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路 30 号

(72) 发明人 林海 许晓芳 董颖博 张文通  
周闪闪

(74) 专利代理机构 北京金智普华知识产权代理  
有限公司 11401

代理人 皋吉甫

(51) Int. Cl.

C22B 1/00 (2006. 01)

C22B 1/02 (2006. 01)

B03C 1/025 (2006. 01)

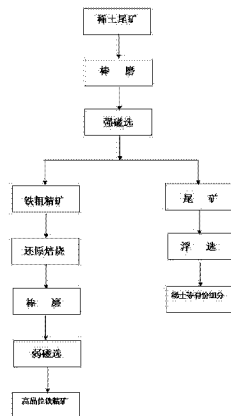
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种从稀土尾矿中回收铁并生产高品位铁精粉的方法

(57) 摘要

本发明一种从稀土尾矿中回收铁并生产高品位铁精粉的方法。本发明采用“强磁预先富集-铁粗精矿还原焙烧-弱磁选”的方法从稀土尾矿中高效回收铁矿物并生产高品位铁精粉,其特征在于:稀土尾矿棒磨后经高梯度强磁选机进行预先富集,所得强磁尾矿采用浮选等方法回收稀土、铈等有价值成分,所得铁粗精矿与含碳还原剂按一定比例混合均匀进行还原焙烧;焙烧产物经棒磨后采用弱磁选的方法获得品位大于 90%、回收率大于 90% 的铁精矿。本发明采用高梯度强磁选机预先富集稀土尾矿中的铁矿物,强磁尾矿进一步回收利用;确定了深度还原-弱磁选回收铁的工艺方法与回收其他有价值组分之间的耦合关系。



1. 一种从稀土尾矿中回收铁并生产高品位铁精粉的方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤 1. 强磁预选富集:将稀土尾矿湿式棒磨至粒度为 200-325 目,然后在高梯度强磁选机中在磁场强度:7000-130000e 进行磁选,将磁选后的强磁精矿进行还原焙烧,备用,所得强磁尾矿进一步回收稀土和其它有价成分;

步骤 2. 混料:在步骤 1 制备得到的强磁精矿中加入按照质量百分比 10%-40% 的含碳还原剂、3%-5% 的助熔剂,混合均匀,然后混合均匀的混合料表面添加 10%-15% 的含碳还原剂以保证还原气氛;

步骤 3. 还原焙烧:将步骤 2 得到的混合料送马弗炉,进行还原焙烧,焙烧温度为 1000-1300℃,焙烧时间为 30-120min,获得焙烧矿;

步骤 4. 弱磁选:将步骤 3 得到的焙烧矿自然冷却、湿式棒磨,棒磨时间为 5-20min,然后在弱磁选机中磁选,磁选场强:1200-1600 奥斯特,获得品位大于 90%、回收率大于 90% 的铁精矿。

2. 根据权利要求 1 所述的一种从稀土尾矿中回收铁的方法,其特征在于:所述含碳还原剂为焦炭、无烟煤、烟煤、褐煤中的一种或两种混合。

3. 根据权利要求 1 所述的一种从稀土尾矿中回收铁的方法,其特征在于:所述助熔剂为石灰。

## 一种从稀土尾矿中回收铁并生产高品位铁精粉的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于耦合关系从稀土尾矿中高效回收铁的方法,属于资源综合利用和矿物加工领域。

### 背景技术

[0002] 矿产资源是人类赖以生存的重要资源,具有不可再生性和不可替代性,是我国工业发展的基础。随着我国经济的快速发展,资源短缺的矛盾日益突出,环境压力越来越大,大力发展循环经济、提高资源利用率,是解决当前我国资源、环境制约经济发展的必然途径。尾矿作为工业三废中数量最大的固体废弃物,应多渠道开发利用尾矿资源,对尾矿中有价金属进行回收,是矿山可持续发展和从根本上治理矿山环境的重要途径。

[0003] 稀土尾矿是稀土矿经弱磁—强磁—浮选流程后产生的固体废弃物,大量的尾矿堆存在尾矿坝中,不仅占用土地、造成环境污染,并且造成稀土、铁、铈等资源的浪费。如包钢选矿厂利用白云鄂博中贫氧化矿生产稀土精矿,浮选产生的稀土尾矿中铁、稀土、铈含量较高,分别达到 12.8%、7%~9%、1.0%,有极高的综合利用价值,回收这些有价成分,可以节约生产成本,提高资源综合利用率,可以减少尾矿坝建坝及维护费,节省破磨、开采等费用。

[0004] 目前国内一些学者和科研单位,对稀土尾矿铁、稀土、铈的回收进行了研究,取得了一定的成果,但由于稀土尾矿组成比较复杂,有用矿物品位较低,有价元素回收率不高,传统的选矿工艺很难将其有效的回收利用。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:在确定深度还原—弱磁选回收铁的工艺方法与回收其他有价组分之间的耦合关系的基础上提供一种铁、稀土同时回收利用、生产成本较低的从稀土尾矿中高效回收铁矿物的方法。

[0006] 技术解决方案:一种从稀土尾矿中回收铁并生产高品位铁精粉的方法,具体包括以下步骤:

步骤 1. 强磁预选富集:将稀土尾矿湿式棒磨至粒度为 200-325 目,然后在高梯度强磁选机中在磁场强度:7000-13000 奥斯特下,进行磁选,将磁选后的强磁精矿进行还原焙烧,备用,所得强磁尾矿进一步回收稀土和其它有价成分;

步骤 2. 混料:在步骤 1 制备得到的强磁精矿中加入占稀土尾矿总质量的百分比为 10-40% 的含碳还原剂和占稀土尾矿总质量的百分比为 3-5% 的助熔剂,混合均匀,然后在混合均匀的混合料表面添加按照强磁精矿总质量百分比为 10-15% 的含碳还原剂以保证还原气氛,得到混合料,备用;

步骤 3. 还原焙烧:将步骤 2 得到的混合料送马弗炉,焙烧温度为 1000-1300℃,焙烧时间为 30-120min,进行还原焙烧,获得焙烧矿;

步骤 4. 弱磁选:将步骤 3 得到的焙烧矿自然冷却、湿式棒磨,棒磨时间为 5-20min,

将获得微细粒物料与自来水配成矿浆送入磁选机进行弱磁选,磁选场强:1200-1600 奥斯特,获得品位大于 90%、回收率大于 90% 的铁精矿。

[0007] 所述含碳还原剂为焦炭、无烟煤、烟煤、褐煤。

[0008] 所述助熔剂为石灰。

[0009] 本发明采用“强磁预先富集-铁粗精矿还原焙烧-弱磁选”的方法从稀土尾矿中高效回收铁矿物,包括以下步骤:稀土尾矿棒磨后先经高梯度强磁选机进行预先富集,所得强磁尾矿采用浮选等方法回收稀土、铈等有价成分,所得铁粗精矿与含碳还原剂、助溶剂按一定比例混合均匀进行还原焙烧;焙烧产物经棒磨后采用弱磁选的方法获得高品位铁精矿。

[0010] 本发明的有益效果在于:

1、采用高梯度强磁选机预先富集稀土尾矿中的铁矿物,所得强磁精矿进行还原焙烧、强磁尾矿再采用浮选的方法回收稀土等其他有价成分,确定了深度还原-弱磁选回收铁的工艺方法与回收其他有价组分之间的耦合关系。

[0011] 2、采用直接还原焙烧,将强磁预选的铁粗精矿直接还原为铁,所得直接还原铁精矿可供电炉炼钢。

[0012] 3、焙烧时加入少量助熔剂,能提高直接还原铁的品位及回收率;助熔剂采用石灰,价格低廉,来源广泛。

## 附图说明

[0013] 图 1 是本发明的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施例对本发明的技术方案做进一步说明。

[0015] 实例 1:本实例中的稀土尾矿来自内蒙古某选矿厂浮选回收稀土后的尾矿,其中全铁含量为 19.73%,铁矿物主要为赤铁矿,脉石矿物以稀土、铈、石英、萤石、铁白云石、堇青石和金云母为主,矿石粒度可达 -200 目 66.95%。

[0016] 根据矿物的性质,回收铁并生产高品位铁精粉的工艺如下:将稀土尾矿细磨至 -325 目 80% 后进强磁选机(磁场强度 110000e),获得品位 25.75%、回收率 86.22% 的铁粗精矿;所得铁粗精矿与含碳还原剂混合,含碳还原剂用量为 10%,5% 的助熔剂,混合均匀的混合料表面添加按照强磁精矿总质量百分比为 10% 的含碳还原剂以保证还原气氛,混合料直接进还原焙烧:焙烧温度为 1100°C、焙烧时间 60min;焙烧矿自然冷却后送棒磨机磨矿,棒磨 5 分钟,磨矿粒度为 -200 目占 80%;获得微细粒物料与自来水配成矿浆送入磁选机进行弱磁选(磁场强度 14800e)得高品位铁精矿和尾矿,铁精矿品位高达 91%,回收率为 90.83%。

[0017] 实例 2:本实例中的稀土尾矿来自南方某选矿厂浮选回收稀土后的尾矿,其中全铁含量为 21.34%,铁矿物主要为赤铁矿、褐铁矿,脉石矿物以稀土、石英、萤石、重晶石、金云母、方解石和钠闪石为主,矿石粒度可达 -200 目 69.78%。

[0018] 根据矿物的性质,回收铁并生产高品位铁精粉的工艺如下:将稀土尾矿细磨至 -325 目 75% 后进强磁选机(磁场强度 120000e),获得品位 28.35%、回收率 85.48% 的铁粗精矿;所得铁粗精矿与含碳还原剂混合,含碳还原剂用量为 20%,3% 的助熔剂,混合均匀的

混合料表面添加按照强磁精矿总质量百分比为 15% 的含碳还原剂以保证还原气氛,混合料直接进还原焙烧;焙烧温度为 1100℃、焙烧时间 30min;焙烧矿自然冷却后送棒磨机磨矿,棒磨 15 分钟,磨矿粒度为 -200 目占 85%;获得微细粒物料与自来水配成矿浆送入磁选机进行弱磁选(磁场强度 12500e)得高品位铁精矿和尾矿,铁精矿品位高达 93.78%,回收率为 91.53%。

**[0019] 实施例 3:**

将某稀土尾矿细磨至 -325 目 75% 后进强磁选机(磁场强度 70000e),获得品位 25.35%、回收率 88.40% 的铁粗精矿;所得铁粗精矿与含碳还原剂混合,含碳还原剂用量为 40%,4.5% 的助熔剂,混合均匀的混合料表面添加按照强磁精矿总质量百分比为 12.5% 的含碳还原剂以保证还原气氛,混合料直接进还原焙烧;焙烧温度为 1300℃、焙烧时间 120min;焙烧矿自然冷却后送棒磨机磨矿,棒磨 20 分钟,磨矿粒度为 -200 目占 85%;获得微细粒物料与自来水配成矿浆送入磁选机进行弱磁选(磁场强度 16000e)得高品位铁精矿和尾矿,铁精矿品位高达 92.55%,回收率为 92.87%。

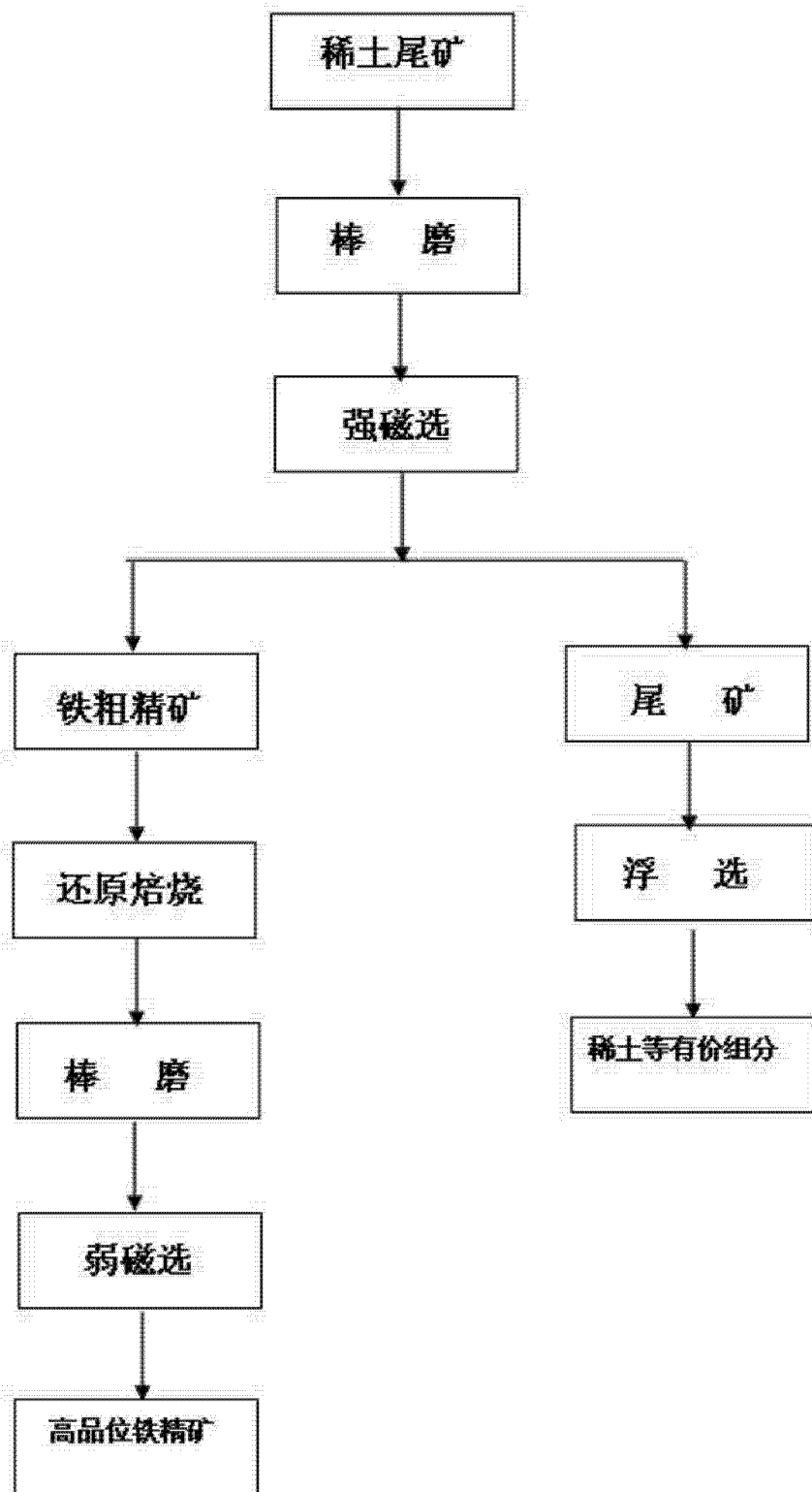


图 1