



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114672645 A

(43) 申请公布日 2022.06.28

(21) 申请号 202210329236.4

G21B 13/12 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.30

G22C 38/14 (2006.01)

G22C 38/12 (2006.01)

(71) 申请人 攀枝花学院

地址 617000 四川省攀枝花市东区机场路
10号

(72) 发明人 李俊翰 孙宁 马兰 杨绍利

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通
合伙) 51124

专利代理师 罗贵飞

(51) Int. Cl.

G22B 1/244 (2006.01)

G22B 34/12 (2006.01)

G22B 34/22 (2006.01)

G22C 33/04 (2006.01)

G21B 13/00 (2006.01)

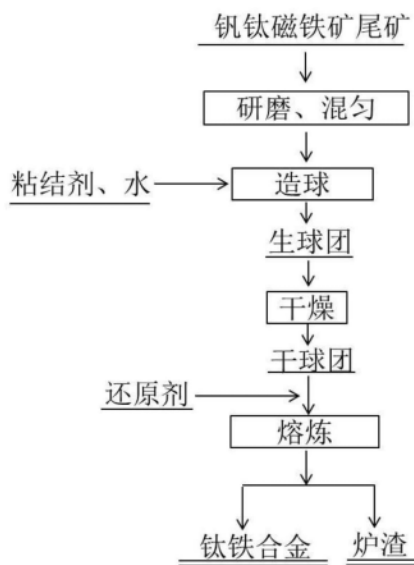
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,属于火法冶金技术领域。本发明方法包括如下步骤:a.将钒钛磁铁矿尾矿、粘结剂和水按比例混合造球,干燥后得到干球团;b.将干球团和还原剂按比例混匀,然后熔炼得到钛铁合金。本发明方法具有工艺简单、成本低廉、周期短、产品附加值高等优点,能高效地从钒钛磁铁矿尾矿中富集出铁、钛、钒、铬等有价值资源,制备出的钛铁合金具有较高的经济效益,可有效解决现有技术回收钒钛磁铁矿尾矿中有价资源回收率较低的问题。



1. 利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于包括如下步骤:
 - a. 将钒钛磁铁矿尾矿、粘结剂和水按100:2-3:4-9的质量比混合造球,干燥后得到干球团;
 - b. 将干球团和还原剂按100:4-6的质量比混匀,然后在1400-1600℃下熔炼15-50min,得到钛铁合金。
2. 根据权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:步骤a中,粘结剂为聚乙烯醇、羧甲基纤维素、糖蜜、蔗糖、淀粉、浆糊中至少一种。
3. 根据权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:步骤b中,还原剂为焦炭、石墨、活性炭、木炭、蓝炭中至少一种。
4. 根据权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:步骤a中,钒钛磁铁矿尾矿的粒度为100-325目。
5. 根据权利要求3所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:所述还原剂的粒度为1-5mm。
6. 根据权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:步骤a中,造球方式为按比例加入钒钛磁铁矿尾矿于造球机中,喷入粘结剂和水,待形成母球后,继续按比例加入钒钛磁铁矿尾矿、粘结剂和水,直到母球长大到所需大小后取出球团。
7. 根据权利要求6所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:球团的尺寸为8-15mm。
8. 根据权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:步骤a中,造球转速为15-20r/min。
9. 根据权利要求1所述的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,其特征在于:步骤a中,干燥温度为100-150℃,干燥时间为40-100min。

利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法

技术领域

[0001] 本发明属于火法冶金技术领域,具体涉及一种利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法。

背景技术

[0002] 我国钒钛磁铁矿储量已达到100亿吨以上,矿中主要含Fe、V、Ti三种有价元素。其中铁的储存量占全国各类铁矿总储存量的10%左右,钛储量占全国的86%,钒储存量约占全国48%。而每生产500万吨铁精矿,同时就会产生750万吨钒钛磁铁矿尾矿,尾矿中含有铁、钛、钒、硫、钴、镍等多种有价元素,其中铁含量13%-15%,二氧化钛含量8%-10%,五氧化二钒约0.1%,钒含量0.0039%-0.0042%,硫含量0.4%-0.69%,钴含量0.01%-0.017%,镍含量0.0011%-0.0042%。

[0003] 大量尾矿堆积不仅占用了许多宝贵的土地资源,造成严重的生态破坏和环境污染,同时存在着严重的安全隐患,尾矿因为本身颗粒细小松散易流动的特点,很容易造成滑坡和崩塌。尾矿中含有大量的金属元素和非金属元素,针对钒钛磁铁矿尾矿大量堆积造成的环境污染和资源浪费现象,少许文献显示采用湿法冶金的办法分离出其中的部分有价资源,但都未产业化,资源回收率也都不高;就现有的技术而言,采用选矿和提取冶金的方法很难将其中的有价资源进行分离回收,很多元素无法回收或回收成本太高,所以长期以来一直没有得到有效利用,这就造成了资源的流失浪费。对钒钛磁铁矿尾矿进行熔炼制备钛铁合金,回收其中的铁、钛、钒等有价资源的技术,目前尚未见报道。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是现有技术回收钒钛磁铁矿尾矿中有价资源回收率较低的问题。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,包括如下步骤:

[0006] a.将钒钛磁铁矿尾矿、粘结剂和水按100:2-3:4-9的质量比混合造球,干燥后得到干球团;

[0007] b.将干球团和还原剂按100:4-6的质量比混匀,然后在1400-1600℃下熔炼15-50min,得到钛铁合金。

[0008] 上述步骤a中,粘结剂为聚乙烯醇、羧甲基纤维素、糖蜜、蔗糖、淀粉、浆糊中至少一种。

[0009] 上述步骤b中,还原剂为焦炭、石墨、活性炭、木炭、蓝炭中至少一种。

[0010] 进一步的是,所述还原剂的粒度为1-5mm。

[0011] 上述步骤a中,钒钛磁铁矿尾矿的粒度为100-325目。

[0012] 上述步骤a中,造球方式为按比例加入钒钛磁铁矿尾矿于造球机中,喷入粘结剂和水,待形成母球后,继续按比例加入钒钛磁铁矿尾矿、粘结剂和水,直到母球长大到所需大

小后取出球团。

[0013] 进一步的是,球团的尺寸为8-15mm。

[0014] 上述步骤a中,造球转速为15-20r/min。

[0015] 上述步骤a中,干燥温度为100-150℃,干燥时间为40-100min。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明的利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,针对钒钛磁铁矿尾矿的特性,特别设计了造球原料混合比例并限定了球团尺寸,得到的球团配合本发明的熔炼工艺,最终制备得到的钛铁合金中:铁的品位为74-81.3%,钛的品位为23.4-26.5%,钒的品位为0.20-0.23%;铁的回收率为96-97%,钛的回收率为84.5-86.9%,钒的回收率为78.4-79.5%。采用本发明的方法将钒钛磁铁矿尾矿冶炼为钛铁合金,可有效将钒钛磁铁矿尾矿中有价资源回收且具有较高的回收率。

[0017] 本发明方法适用于火法冶炼铁钒等行业,改善和克服了目前钒钛磁铁矿尾矿堆存及处理过程中存在的环境污染严重、资源利用率低、工艺流程长、经济效益低等缺点,具有工艺简单、成本低廉、周期短、产品附加值高等优点,能高效地从钒钛磁铁矿尾矿中富集出铁、钛、钒、铬等有价资源,制备出的钛铁合金具有较高的经济效益。

附图说明

[0018] 图1为本发明利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法的工艺流程图;

[0019] 图2为本发明实施例3制备的钛铁合金的XRD谱图。

具体实施方式

[0020] 本发明的技术方案,具体可以按照以下方式实施。

[0021] 本发明利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法的具体工艺流程图如图1所示。

[0022] 利用钒钛磁铁矿尾矿制备钛铁合金的方法,包括如下步骤:

[0023] a.将钒钛磁铁矿尾矿、粘结剂和水按100:2-3:4-9的质量比混合造球,干燥后得到干球团;

[0024] b.将干球团和还原剂按100:4-6的质量比混匀,然后在1400-1600℃下熔炼15-50min,得到钛铁合金。

[0025] 上述步骤a中,粘结剂为聚乙烯醇、羧甲基纤维素、糖蜜、蔗糖、淀粉、浆糊中至少一种;所述钒钛磁铁矿尾矿的粒度为100-325目。

[0026] 上述步骤a中,采用圆盘造球机造球,造球转速为15-20r/min。造球过程中,加入适当的钒钛磁铁矿尾矿于圆盘造球机中,喷入适当的粘结剂和水;当母球形成后,继续添加矿粉、水及粘结剂,直到母球长大到所需大小;优选的,球团的尺寸为8-15mm。

[0027] 上述步骤a中,干燥步骤在鼓风干燥箱中进行,干燥温度为100-150℃,干燥时间为40-100min。

[0028] 上述步骤b中,还原剂为焦炭、石墨、活性炭、木炭、蓝炭中至少一种;优选的是,所述还原剂的粒度为1-5mm。

[0029] 优选的是,上述步骤b中,熔炼在电弧炉或者电阻炉中进行。

[0030] 下面通过实际的例子对本发明的技术方案和效果做进一步的说明。

[0031] 实施例

[0032] 本发明提供三组采用本发明方法制备钛铁合金的实施例和1组对比例,实施例1-3和对比例1中采用的钒钛磁铁矿尾矿的品位为:Fe11.43%,TiO₂4.157%,V₂O₅0.039%,Cr₂O₃0.004%。

[0033] 实施例1

[0034] a.将10kg钒钛磁铁矿尾矿细磨,过100目筛后装入容器内混匀待用;

[0035] b.开启圆盘造球机,调节转速至15r/min,设置倾角为50°;然后将2kg尾矿粉加入圆盘造球机中,喷入40g粘结剂和150ml水;待形成母球后,继续添加尾矿粉、水及粘结剂,直到母球长大到所需大小后取出,随后重复进行该步骤直至将10kg钒钛磁铁矿尾矿全部造球,得到平均尺寸为9mm的湿球团;

[0036] c.将制得的所有湿球团放于坩埚中,在鼓风干燥箱中干燥,干燥时间为30min,干燥温度为100℃,得到9.56kg干球团;

[0037] d.将干球团和焦炭颗粒(粒度约3mm)按100:4的质量比混匀后在电弧炉内进行熔炼,熔炼温度为1600℃,熔炼时间为20min,得到1.5kg钛铁合金和8.1kg炉渣。

[0038] 实施例2

[0039] a.将10kg钒钛磁铁矿尾矿细磨,过100目筛后装入容器内混匀待用;

[0040] b.开启圆盘造球机,调节转速至18r/min,设置倾角为50°;然后将1kg尾矿粉加入圆盘造球机中,喷入22g粘结剂和70ml水;待形成母球后,继续添加尾矿粉、水及粘结剂,直到母球长大到所需大小后取出,随后重复进行该步骤直至将10kg钒钛磁铁矿尾矿全部造球,得到平均尺寸为12mm的湿球团;

[0041] c.将制得的所有湿球团放于坩埚中,在鼓风干燥箱中干燥,干燥时间为20min,干燥温度为120℃,得到9.24kg干球团;

[0042] d.将干球团和焦炭颗粒(粒度约4mm)按100:5的质量比混匀后在电弧炉内进行熔炼,熔炼温度为1700℃,熔炼时间为15min,得到1.3kg钛铁合金和8.18kg炉渣。

[0043] 实施例3

[0044] a.将10kg钒钛磁铁矿尾矿细磨,过100目筛后装入容器内混匀待用;

[0045] b.开启圆盘造球机,调节转速至20r/min,设置倾角为60°;然后将2kg尾矿粉加入圆盘造球机中,喷入40g粘结剂和150ml水;待形成母球后,继续添加尾矿粉、水及粘结剂,直到母球长大到所需大小后取出,随后重复进行该步骤直至将10kg钒钛磁铁矿尾矿全部造球,得到平均尺寸为13mm的湿球团;

[0046] c.将制得的所有湿球团放于坩埚中,在鼓风干燥箱中干燥,干燥时间为20min,干燥温度为120℃,得到9.12kg干球团;

[0047] d.将干球团和焦炭颗粒(粒度约5mm)按100:6的质量比混匀后在电弧炉内进行熔炼,熔炼温度为1650℃,熔炼时间为20min,得到1.45kg钛铁合金和7.82kg炉渣。

[0048] 对比例1

[0049] a.将10kg钒钛磁铁矿尾矿细磨,过100目筛后装入容器内混匀待用;

[0050] b.开启圆盘造球机,调节转速至12r/min,设置倾角为60°;然后将1kg尾矿粉加入圆盘造球机中,喷入15g粘结剂和35ml水;待形成母球后,继续添加尾矿粉、水及粘结剂,直到母球长大到所需大小后取出,随后重复进行该步骤直至将10kg钒钛磁铁矿尾矿全部造球,得到尺寸为20mm的湿球团;;

[0051] c.将制得的所有湿球团放于坩埚中,在鼓风干燥箱中干燥,干燥时间为20min,干燥温度为120℃,得到8.08kg干球团;

[0052] d.将干球团和焦炭颗粒(粒度约5mm)按100:3的质量比混匀后在电弧炉内进行熔炼,熔炼温度为1600℃,熔炼时间为30min,得到0.98kg钛铁合金和7.34kg炉渣。

[0053] 对实施例1-3和对比例1中得到的钛铁合金品位进行测试,并计算回收率,结果如表1所示。

[0054] 表1钛铁合金测试结果

	铁/%		钛/%		钒/%	
	品位	回收率	品位	回收率	品位	回收率
[0055] 实施例 1	74	97	23.43	84.54	0.204	78.46
实施例 2	81.28	96	26.54	86.21	0.229	79.33
实施例 3	76.31	96.8	24.91	86.88	0.213	79.56
对比例 1	72.10	61.73	20.33	47.93	0.205	51.51

[0056] 对实施例3制备的钛铁合金进行X射线衍射分析,得到的XRD谱图如图2所示。

[0057] 通过图2可知,本发明制备的合金为钛铁合金;由表1可知,采用本发明的方法可将钒钛磁铁矿尾矿中的铁钛钒等资源化利用,制得高品质的钛铁合金产品,且具有较高的回收率。

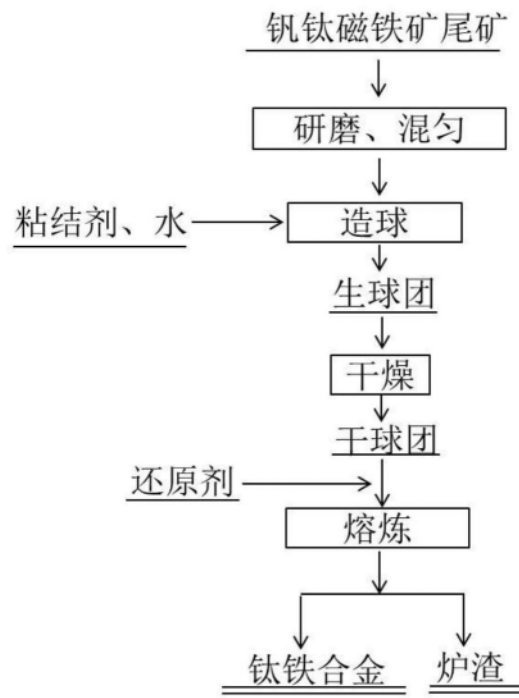


图1

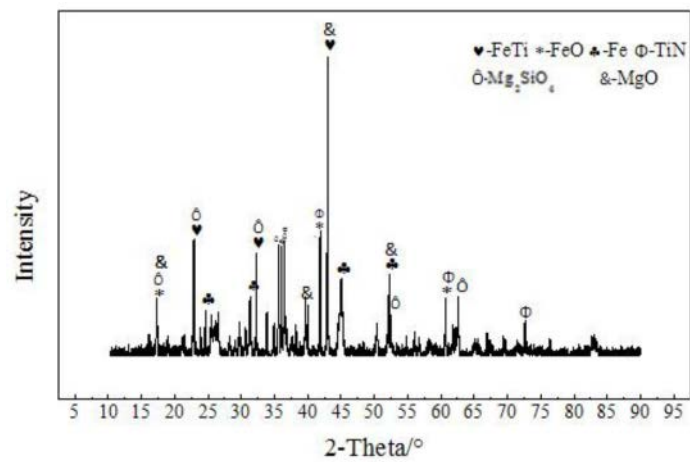


图2