



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102505061 A

(43) 申请公布日 2012.06.20

(21) 申请号 201210000284.5

(22) 申请日 2012.01.04

(71) 申请人 唐山奥特斯科技有限公司

地址 063020 河北省唐山市高新技术开发区
建设北路 152 号东方大厦 C 座 511 室

(72) 发明人 汪翔宇 王建春 汪寿平

(74) 专利代理机构 唐山顺诚专利事务所 13106

代理人 于文顺

(51) Int. Cl.

C21B 13/00 (2006.01)

C22B 34/12 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 2 页

(54) 发明名称

钛铁矿直接还原制取富钛物料和粒铁的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种钛铁矿直接还原制取富钛料和粒铁的方法，属于金属冶金技术领域。技术方案是：钛铁矿与还原剂、添加剂充分混合，混合后的含碳物料进入还原设备中进行加热还原，还原后的产物出炉后立即进行水淬，水淬冷却筛选出粒铁。水淬冷却筛选出粒铁后，再对物料进行磨矿磁选，选出含铁粉料；对筛选出的粒铁和磁选出的含铁粉料制成海绵铁压块，作为炼钢的优质原料；磁选后的富钛物料可为生产四氯化钛、钛白粉和海绵钛产品提供优质原料。本发明的积极效果是：最大限度地提高了富钛物料的品位和 TiO₂ 回收率（可达 95% 以上），粒铁可作为炼钢原料，资源综合利用效果显著。

1. 一种钛铁矿直接还原制取富钛料和粒铁的方法,其特征在于包含如下工艺过程 :①钛铁矿与还原剂、添加剂充分混合,混合后的含碳物料进入还原设备中进行加热还原;②在还原反应中,添加剂能够使得非铁系氧化物熔融相聚合在一起,而金属铁也在被还原的同时快速聚集在一起形成粒铁,还原后的产物出炉后立即进行水淬,可防止产品金属物质被氧化;③水淬冷却筛选出粒铁;④水淬冷却筛选出粒铁后,再对物料进行磨矿磁选,选出含铁粉料;⑤对筛选出的粒铁和磁选出的含铁粉料制成海绵铁压块,作为炼钢的优质原料;⑥磁选后的富钛物料可为生产四氯化钛、钛白粉和海绵钛产品提供优质原料。

2. 根据权利要求 1 所述之钛铁矿直接还原制取富钛料和粒铁的方法,其特征在于:所说的添加剂由一种以上下述物质构成,所说的物质是:氧化钙、氧化镁、二氧化硅、三氧化二铝和硼砂;根据钛铁矿中不同成分比例,选择添加哪一种或多种物质,无论是添加其中一种或一种以上物质,添加的重量比例如下:钛铁矿 1: 氧化钙 0.0016 ~ 0.02、氧化镁 0.0012 ~ 0.021、二氧化硅 0.0012 ~ 0.021、三氧化二铝 0.009 ~ 0.015、硼砂 0.0016 ~ 0.009。

3. 根据权利要求 2 述之钛铁矿直接还原制取富钛料和粒铁的方法,其特征在于添加剂的添加,是为了控制被还原物料的碱度范围在 0.2--0.8 之间。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述之钛铁矿直接还原制取富钛料和粒铁的方法,其特征在于所说的还原剂为碳 C;加入的重量比例为:钛铁矿物 1: 还原剂 0.1--0.3。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述之钛铁矿直接还原制取富钛料和粒铁的方法,其特征在于所说的还原设备包括:车底炉、回转窑、转底炉、隧道窑、辊道窑、抽屉窑、竖炉、多层炉。

钛铁矿直接还原制取富钛物料和粒铁的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钛铁矿直接还原制取富钛物料和粒铁的方法，属于金属冶金技术领域。

背景技术

[0002] 由于钛在越来越多的领域得到广泛应用，导致人类对钛金属的需求快速增长。北美、欧洲尤其是亚洲对金属钛的需求增长最为迅速。现在国内外航空航天、舰船等行业都将其列为重要的战略物资储备，在未来的几年中，钛储备将呈增长趋势。我国拥有丰富的钛矿物资资源，已经探明的储量为8.7亿吨，约占世界钛储量的48%，居世界首位。我国钛资源主要有两种类型：钛铁矿（岩矿+砂矿）和金红石，其中98.9%是钛铁矿。并且我国钛铁矿主要以钒钛磁铁矿形式存在，钛矿资源主要分布在四川攀西和河北承德地区。目前已用于工业应用或正在研究的富集钛铁矿的方法绝大多数是以还原法如两段还原熔炼法、弱还原酸浸法、还原锈蚀法为主要工艺，该工艺存在污染大、副产物难于处理、消耗硫酸多等缺点。因此，研究钛铁矿的固态直接还原技术对于变革背景技术的还原磨选法即钛铁矿制取富钛料和粒铁的工艺并且实现钛铁矿的资源综合利用具有重要的意义。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种钛铁矿直接还原制取富钛物料和粒铁的方法，通过采取添加一定量添加剂的方法促进渣相部分熔化，为铁晶粒的长大创造条件，形成粒铁后的物料能够大大提高后续磨矿磁选工序的效率，更加重要的是提高了钛产品的品位和回收率（ TiO_2 可达95%以上），对环境无污染，解决背景技术存在的上述问题。

[0004] 本发明目的是通过下面的技术方案实现的：

钛铁矿直接还原制取富钛物料和粒铁的方法，包含如下工艺过程：①钛铁矿与还原剂、添加剂充分混合，混合后的含碳物料进入还原设备中进行加热还原；②在还原反应中，添加剂能够使得非铁系氧化物熔融相聚合在一起，而金属铁也在被还原的同时快速聚集在一起形成粒铁，还原后的产物出炉后立即进行水淬，可防止产品金属物质被氧化；③水淬冷却筛选出粒铁；④水淬冷却筛选出粒铁后，再对物料进行磨矿磁选，选出含铁粉料；⑤对筛选出的粒铁和磁选出的含铁粉料制成海绵铁压块，作为炼钢的优质原料；⑥磁选后的富钛物料可为生产四氯化钛、钛白粉和海绵钛产品提供优质原料。

[0005] 所说的添加剂由一种以上下述物质构成，所说的物质是：氧化钙、氧化镁、二氧化硅、三氧化二铝和硼砂；根据钛铁矿中不同成分比例，选择添加哪一种或多种物质，无论是添加其中一种或一种以上物质，添加的重量比如下：钛铁矿1:氧化钙0.0016~0.02、氧化镁0.0012~0.021、二氧化硅0.0012~0.021、三氧化二铝0.009~0.015、硼砂0.0016~0.009。例如：添加一种物质氧化钙，钛铁矿与氧化钙的重量比为1:0.0016~0.02；添加三种物质，氧化钙、氧化镁、二氧化硅，钛铁矿与氧化钙、氧化镁、二氧化硅的重量比分别为1:0.0016~0.02、0.0012~0.021、0.0012~0.021，同时添加。

[0006] 添加剂的添加一是为了控制被还原物料的碱度范围在 0.2--0.8 之间,促进铁快速形成粒铁与钛渣分离;二是为了物料在还原过程中,缩短还原时间。

[0007] 还原设备内的加热还原反应参数根据不同设备确定:还原时间控制在 2--10 小时之间,加热温度控制在 1000--1400℃ 之间。

[0008] 还原剂加入比例,钛铁矿与还原剂的重量比例为:钛铁矿物 1: 还原剂 0.1--0.3。

[0009] 所说的还原剂为碳 C;还原设备包括:车底炉、回转窑、转底炉、隧道窑、辊道窑、抽屉窑、竖炉、多层炉等。

[0010] 原矿中的 TiO_2 以 100% 计,采用本发明方法,水淬冷却筛选出粒铁后,再对物料进行磨矿磁选,选出含铁粉料,粒铁和含铁粉料中 TiO_2 的含量小于等于 5% (重量比,原矿中的 TiO_2 以 100% 计);磁选后的富钛物料中 TiO_2 的含量大于 95%(重量比,原矿中的 TiO_2 以 100% 计),故此,磁选后的物料称之为富钛物料。

[0011] 本发明的积极效果是:加入的添加剂能够破坏 $FeO-TiO_2$ 键,能促使非铁系氧化物熔融相聚合在一起形成矿渣,并且使铁系氧化物在被还原成金属态的过程中更加迅速聚集离开矿渣而形成粒铁颗粒。形成颗粒后的物料能够大大提高后续磨矿磁选工序的效率,一方面最大限度地提高了富钛产品的品位和 TiO_2 回收率(TiO_2 可达 95% 以上),另一方面粒铁可作为炼钢原料,资源综合利用效果显著。

具体实施方式

[0012] 以下通过实施例对本发明作进一步说明。

[0013] 实施例一

原料配料:钛铁矿($TFe=35.64\%$, $TiO_2=42.92\%$),烟煤加工成的还原剂(碳 C)破碎后的粒度为 50~100 目,加入添加剂调节物料碱度为 0.2~0.7,将钛铁矿粉与还原剂(碳 C)、氧化钙和硼砂按比例(钛铁矿 1: 还原剂 0.1~0.3: 氧化钙 0.001~0.012: 硼砂 0.0016~0.009)混合,物料铺在台车面上进入还原设备(抽屉窑),升温至 1200~1400℃ 保温 2~5 小时,产品出窑水淬后,物料中粒铁颗粒直径 1~5 mm 之间,再对物料进行磨矿磁选,选出含铁粉料,得到的含铁粉料和粒铁产品,经化验, $TFe=88.59\%$, $TiO_2=6.06\%$;得到的富钛物料产品,经化验 $TFe=9.54\%$, $TiO_2=58.3\%$, TiO_2 的回收率可达 96% 以上。

[0014] 实施例二

原料配料:钛铁矿($TFe=35.64\%$, $TiO_2=42.92\%$),烟煤加工成的还原剂(碳 C)破碎后的粒度为 50~100 目,加入添加剂调节物料碱度为 0.3~0.5,将钛铁矿粉与还原剂(碳 C)、氧化镁和硼砂按比例(钛铁矿 1: 还原剂 0.1~0.2: 氧化镁 0.002~0.012: 硼砂 0.002~0.009)混合,物料铺在台车面上进入还原设备(车底炉),升温至 1200~1400℃ 保温 2~5 小时,产品出窑水淬后,物料中粒铁颗粒直径 1~5 mm 之间,再对物料进行磨矿磁选,选出含铁粉料,得到的含铁粉料和粒铁产品,经化验, $TFe=90.29\%$, $TiO_2=5.06\%$;得到的富钛物料产品,经化验 $TFe=5.54\%$, $TiO_2=65.88\%$, TiO_2 的回收率可达 96% 以上。