



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102936635 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201210411421. 4

(22) 申请日 2012. 10. 25

(71) 申请人 攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司

地址 617000 四川省攀枝花市东区桃源街
90 号

(72) 发明人 张继东 杨仰军 赵青娥 苗庆东
李开华

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 谭昌驰

(51) Int. Cl.

C21B 11/10 (2006. 01)

C22B 5/04 (2006. 01)

C22B 34/12 (2006. 01)

C22C 1/02 (2006. 01)

C22C 14/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法

(57) 摘要

本发明提供一种从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法。所述方法包括以下步骤：将含钛铁精矿与碳质还原剂混合加入电炉；加热电炉进行第一步还原，以得到铁水和含有低价钛的熔渣；出铁，并在电炉中保留熔渣和预定量的铁；加热并向电炉中加入铝质还原剂进行第二步还原，以得到含钛合金和炉渣；进行渣液分离，以获得含钛合金。本发明的方法通过在同一电炉中进行两步还原冶炼，能够有效利用含钛铁精矿中的铁和钛，而且能耗低、易于操作。

1. 一种从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:
将含钛铁精矿与碳质还原剂混合加入电炉;
加热电炉进行第一步还原,以得到铁水和含有低价钛的熔渣;
出铁,并在电炉中保留熔渣和预定量的铁;
加热并向电炉中加入铝质还原剂进行第二步还原,以得到含钛合金和炉渣;
进行渣液分离,以获得含钛合金。
2. 根据权利要求1所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述预定量的铁按重量百分比计占所述铁水的1%~30%。
3. 根据权利要求1所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述加热并向电炉中加入铝质还原剂进行还原的步骤,将炉内温度控制为1350℃~1550℃。
4. 根据权利要求3所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述铝质还原剂的加入量占所述炉渣重量的20%~40%。
5. 根据权利要求1所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述进行渣铁分离的步骤还包括向电炉中加入调渣剂以调节炉渣与含钛合金的润湿性。
6. 根据权利要求5所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述调渣剂包括按重量百分比计35%~55%的CaO、20%~30%的CaF₂和20%~30%的SiO₂,并且所述调渣剂的加入量占所述炉渣重量的15%~30%。
7. 根据权利要求1所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述含钛铁精矿中的铁的重量百分含量为40%~60%,二氧化钛重量百分含量为8%~20%。
8. 根据权利要求1所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述碳质还原剂为焦炭或无烟煤。
9. 根据权利要求1所述的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,其特征在于,所述含钛铁精矿与所述碳质还原剂的重量配比为100:30~100:50。

一种从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法

技术领域

[0001] 本发明属冶金技术领域,更具体地讲,涉及一种能够从含钛铁精矿(例如,攀西地区的含钛铁精矿)中提取铁和钛的方法。

背景技术

[0002] 钒钛磁铁矿在世界上的储量很丰富,我国的储量名列前茅,就攀西地区储量达百亿吨,钛资源总储量居全国之首。

[0003] 目前,钒钛磁铁矿经选矿得到的含钛铁精矿主要用于炼铁原料,其主要生产方法是采用传统高炉冶炼含钛铁精矿,可以得到铁水和含钛高炉渣,铁水进入钢铁流程,而产生的 TiO_2 含量为20%~25%的含钛高炉渣,由于其中的钛资源无法采用工业化方法提取出来,造成了钛资源无法有效利用。

[0004] 为改变这一现状,近年来又发展了对含钛铁精矿先进行转底炉还原,然后电炉熔分的工艺处理方法,试图通过此方法提高熔分炉渣中钛的含量,从而便于渣中钛的提取,但是,这种熔分炉渣中含有大量的杂质元素,不能得到高品质钛的产品,其生产技术目前也未能大规模推广应用。

[0005] 综上所述,这两种方法都只利用了其中的铁资源,而钛资源未能得到有效的利用。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的上述不足,本发明的目的之一在于提供一种适合工业生产、并能够有效利用含钛铁精矿中的铁和钛的方法。

[0007] 本发明提供一种从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法,所述方法包括以下步骤:将含钛铁精矿与碳质还原剂混合加入电炉;加热电炉进行第一步还原,以得到铁水和含有低价钛的熔渣;出铁,并在电炉中保留熔渣和预定量的铁;加热并向电炉中加入铝质还原剂进行第二步还原,以得到含钛合金和炉渣;进行渣液分离,以获得含钛合金。

[0008] 在一个示例性实施例中,所述预定量的铁按重量百分比计占所述铁水的1%~30%。

[0009] 在一个示例性实施例中,所述加热并向电炉中加入铝质还原剂进行还原的步骤,将炉内温度控制为 1350°C ~ 1550°C 。优选地,所述铝质还原剂的加入量占所述炉渣重量的20%~40%。

[0010] 在一个示例性实施例中,所述进行渣铁分离的步骤还包括向电炉中加入调渣剂以调节炉渣与含钛合金的润湿性。

[0011] 在一个示例性实施例中,所述调渣剂包括按重量百分比计35%~55%的 CaO 、20%~30%的 CaF_2 和20%~30%的 SiO_2 ,并且所述调渣剂的加入量占所述炉渣重量的15%~30%。

[0012] 在一个示例性实施例中,所述含钛铁精矿中的铁的重量百分含量为40%~60%,二氧化钛重量百分含量为8%~20%。

[0013] 在一个示例性实施例中,所述碳质还原剂为焦炭或无烟煤。

[0014] 在一个示例性实施例中,所述含钛铁精矿与所述碳质还原剂的重量配比为 100:30 ~ 100:50。

[0015] 与现有技术相比,本发明的方法通过在同一电炉中进行两步还原冶炼,能够有效利用含钛铁精矿中的铁和钛,而且能耗低、易于操作。

具体实施方式

[0016] 在下文中,将结合示例性实施例来详细说明本发明的从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法。

[0017] 在一个示例性实施例中,从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法包括以下步骤:将含钛铁精矿与碳质还原剂混合入电炉;加热电炉进行还原反应,以得到铁水和含有低价钛的熔渣;出铁,并在电炉中保留预定量的铁和熔渣;加热并向电炉中加入铝质还原剂进行还原,以得到含钛合金和炉渣;进行渣液分离,以获得含钛合金。其中,碳质还原剂的加入量以能够将含钛铁精矿中的铁全部还原,并且能够将其中的四价钛还原为低价钛为宜。例如,所述含钛铁精矿与所述碳质还原剂的重量配比可以为 100:30 ~ 100:50。此外,铝质还原剂的加入量为足够将钛的氧化物还原为金属钛的量,优选地,为炉渣重量的 20%~40%。

[0018] 在本发明的另一个示例性实施例中,出铁步骤后,保留在电炉中的铁按重量百分比计占还原所得到的全部铁水的 1% ~ 30%,优选地,为 10% ~ 30%。保留部分铁水有利于第二步还原的进行,促进钛的还原,加快含钛合金的生成,所提出的铁水保留范围是根据含钛合金的成分设计的,保留的铁水过多,将减少含钛合金中钛的含量,影响含钛合金产品的应用,减少含钛合金产品的经济性,根据本发明实施情况,铁水保留量为 10% ~ 30% 最佳。

[0019] 在本发明的另一个示例性实施例中,优选地,所述加热并向电炉中加入铝质还原剂进行还原的步骤,将炉内温度控制为 1350℃ ~ 1550℃,以便于还原反应高效地进行。

[0020] 在本发明的另一个示例性实施例中,优选地,所述进行渣铁分离的步骤还包括向电炉中加入调渣剂以调节炉渣与含钛合金的润湿性。例如,所述调渣剂包括按重量百分比计 35% ~ 55% 的 CaO、20% ~ 30% 的 CaF₂ 和 20% ~ 30% 的 SiO₂,并且所述调渣剂的加入量可以占所述炉渣重量的 15% ~ 30%。然而,本发明不限于此,本领域普通技术人员也可采用其它适宜的调渣剂,并且也可根据炉渣和合金液的具体情况加入适量的调渣剂。

[0021] 在本发明的另一个示例性实施例中,优选地,所述含钛铁精矿中的铁的重量百分含量为 40% ~ 60%,二氧化钛重量百分含量为 8% ~ 20%。例如,所述含钛铁精矿可以为攀西地区的含钛铁精矿。

[0022] 在本发明的另一个示例性实施例中,优选地,所述碳质还原剂为焦炭或无烟煤。然而,本发明不限于此,也可采用焦粉等。

[0023] 在本发明的另一个示例性实施例中,从含钛铁精矿中提取铁和钛的方法也可采用两步还原的方式来实现,具体描述如下:

[0024] (1) 第一步还原冶炼操作中,含钛铁精矿与碳质还原剂直接混合装入电炉。这里,含钛铁精矿中的铁含量为 40% ~ 60%,二氧化钛含量为 8% ~ 20%,碳质还原剂是焦炭和无烟煤,还原剂中碳的含量大于 75%,含钛铁精矿与碳质还原剂的配比为 100:30 ~ 100:50。

[0025] (2) 利用碳质还原剂进行还原,以得到铁水,并将熔渣中的钛氧化物还原成低价

钛。

[0026] (3) 采用留铁操作,即,出部分铁水,并将另一部分铁与全部的熔渣共同留在炉内。

[0027] (4) 通电加热,并利用了炉内热量以快速将炉内温度控制在 $1350^{\circ}\text{C} \sim 1550^{\circ}\text{C}$ 范围内。

[0028] (5) 第二步还原反应使用铝质还原剂,使熔渣中钛的氧化物可完全还原成单质钛,从而形成含钛合金。这里,铝质还原剂的加入量按重量百分比计可以为炉内渣量的 $20\% \sim 40\%$,以将钛的低价氧化物完全还原生成钛的单质。

[0029] (6) 采用调渣剂,增加提钛后炉渣的流动性,调节炉渣与含钛合金的润湿性,使含钛合金与炉渣能够有效分离。例如,调渣剂可以为 CaO 、 CaF_2 和 SiO_2 形成的混合物,其中, CaO 重量百分含量为 $35\% \sim 55\%$ 、 CaF_2 重量百分含量为 $20\% \sim 30\%$ 和 SiO_2 重量百分含量为 $15\% \sim 25\%$,并且调渣剂的用量为炉内熔渣的 $15\% \sim 30\%$ 。

[0030] 综上所述,本发明的方法具有以下优点:

[0031] (1) 可实现含钛铁精矿中钛和铁有效利用。

[0032] (2) 工艺流程简单,易于操作,可在同一台电炉上完成铁和钛的提取。

[0033] (3) 第二步还原反应可充分利用电炉内的热量,从而提高了热量的利用率,降低了能耗。

[0034] 示例

[0035] 含钛铁精矿 6 吨,其中铁含量为 54.36% ,二氧化钛含量为 13.48% ,使用碳含量为 83.05% 的焦炭作还原剂,与含钛铁精矿混合后同时加入电炉内升温冶炼,含钛铁精矿与碳质还原剂的配比为 $100:37$,含钛铁精矿中的铁还原结束后,开出铁口将反应产生的 85% 铁水排出炉外,得到铁水 2.45 吨,同时堵住出铁口,电炉送电后,加入铝质还原剂进行还原反应,待渣中钛还原成单质后,加入 16% 的调渣剂,使含钛合金与炉渣有效分离,打开合金出口,获得的含钛合金(主要由钛、硅、铁组成)1.57 吨,同时提取出了含钛铁精矿中的铁和钛。

[0036] 尽管上面已经结合示例性实施例描述了本发明,但是本领域普通技术人员应该清楚,在不脱离权利要求的精神和范围的情况下,可以对上述实施例进行各种修改。