



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103667576 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310482876. X

(22) 申请日 2013. 10. 15

(71) 申请人 北京神雾环境能源科技集团股份有
限公司

地址 102200 北京市昌平区马池口镇神牛路
18 号

(72) 发明人 吴道洪 李志远

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 李志东

(51) Int. Cl.

C21B 13/14 (2006. 01)

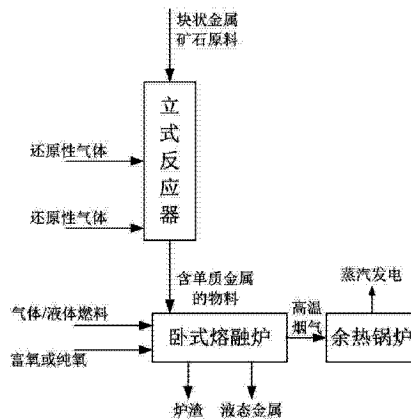
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于金属冶炼的方法

(57) 摘要

本发明公开了用于金属冶炼的方法,该方法包括:将含有金属氧化物的金属矿石、还原气体引入到立式反应器中,以便对金属氧化物进行还原处理,并得到含有金属单质的还原产物;将还原产物引入到熔融炉中进行熔融分离处理,以便分别得到炉渣和液态金属单质;以及利用余热锅炉对熔融分离处理所产生的热量进行回收。利用该方法可以有效地冶炼金属矿石,制得金属单质,并且可以有效地回收熔融分离处理所产生的热量。



1. 一种用于金属冶炼的方法,其特征在于,包括:

将含有金属氧化物的金属矿石、还原气体引入到立式反应器中,以便对所述金属氧化物进行还原处理,并得到含有金属单质的还原产物;

将所述还原产物引入到熔融炉中进行熔融分离处理,以便分别得到炉渣和液态金属单质;以及

利用余热锅炉对所述熔融分离处理所产生的热量进行回收。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述含有金属氧化物的金属矿石的平均粒度为 10 ~ 20mm。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述还原气体含有氢气和一氧化碳的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述还原气体的压力为 0.105 ~ 1.5MPa。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在 800 ~ 1200 摄氏度下进行所述还原处理。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在 1400 ~ 1900 摄氏度下,进行所述熔融分离处理。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括利用所述余热锅炉所回收的热量进行发电。

用于金属冶炼的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金领域。具体而言,本发明涉及用于金属冶炼的方法。

背景技术

[0002] 金属冶炼的方法通常分为热分解法、热还原法和电解法三大类。一般情况下,位于氢后的金属元素如 Hg、Ag 等适用于热分解法, K、Ca、Na、Mg、Al 等适用于电解法,其他金属如 Fe、Zn、Cu、Sn 等适用于热还原法,可见热还原法的金属适用范围广。

[0003] 目前,采用矿热炉、加入固体还原剂进行冶炼是常用的热还原冶炼方法,但是存在如下两个缺点:(1)在压球过程中,需要加入煤粉作为还原剂,熔分产生的渣量大,金属品位降低,不利于后续提取分离;(2)加入固体还原剂可能带入硫、磷等有害杂质,加重后续脱硫脱磷工序负担,甚至影响产品质量及生产工人身体健康。

[0004] 因此,目前金属冶炼的方法,仍有待改进。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出了一种用于金属冶炼的方法。

[0006] 根据本发明的实施例,该方法包括:将含有金属氧化物的金属矿石、还原气体引入到立式反应器中,以便对所述金属氧化物进行还原处理,并得到含有金属单质的还原产物;将所述还原产物引入到熔融炉中进行熔融分离处理,以便分别得到炉渣和液态金属单质;以及利用余热锅炉对所述熔融分离处理所产生的热量进行回收。由此,利用根据本发明实施例的用于金属冶炼的方法,可以有效地冶炼金属矿石,制得金属单质,并且可以有效地回收熔融分离处理所产生的热量。

[0007] 根据本发明的实施例,上述用于金属冶炼的方法还可以具有下列附加技术特征:

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述含有金属氧化物的金属矿石的平均粒度为 10 ~ 20mm。由此,可以有效地促进还原反应,提高还原处理的工作效率。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述还原气体含有选自氢气和一氧化碳的至少一种。由此,利用还原气体可以有效地还原金属矿石,进一步可以有效地获得金属单质,并且利用还原气体替代还原剂,可以有效地避免熔分产生的渣量大、后续提取分离困难等问题的发生,金属回收率更高,从而可以获得高品位、高纯度的金属单质。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述还原气体的压力为 0.105 ~ 1.5MPa。由此,在该压力条件下,可以有效地还原金属矿石,提高产量。

[0011] 根据本发明的一个实施例,所述立式反应器为立式反应器。由此,在该反应器中,可以有效地还原金属矿石,并且提高了还原处理的工作效率,从而有利于大规模大批量生产。

[0012] 根据本发明的一个实施例,在 800 ~ 1200 摄氏度下进行所述还原处理。由此,可以有效地还原金属矿石,由于立式反应器还原产物送至熔融炉,在熔融炉内还可以进行一

定程度的还原,因此可适当降低立式还原反应器还原气的温度。。

[0013] 根据本发明的一个实施例,在 1400 ~ 1900 摄氏度下,进行所述熔融分离处理。由此,可以有效地将金属单质与其他杂质分离,获得高纯度的金属单质。

[0014] 根据本发明的一个实施例,进一步包括利用所述余热锅炉所回收的热量进行发电。由此,可以有效地回收蒸汽,变废为宝,可以进一步创造经济价值。

[0015] 根据本发明的实施例的面料组合物可以实现下列优点至少之一:

[0016] 1、根据本发明实施例的金属冶炼的方法,利用还原气体替代还原剂,可以有效地避免熔分产生的渣量大、后续提取分离困难等问题的发生,金属回收率更高,从而可以获得高品位、高纯度的金属单质;

[0017] 2、根据本发明实施例的金属冶炼的方法,不会带入硫、磷等有害杂质,无需脱硫脱磷工序,既有利于提高产品质量,又有利于环境保护,不会危害生产工人的身体健康;

[0018] 3、根据本发明实施例的金属冶炼的方法,利用富氧、纯氧燃烧达到熔分温度,可以降低对燃料热值的要求,拓宽了燃料来源范围,从而有利于选择更低廉、更高效、更环保的燃料;

[0019] 4、根据本发明实施例的金属冶炼的方法,利用立式反应器进行还原处理,日处理量较大,从而适用于大规模大批量生产;

[0020] 5、根据本发明实施例的金属冶炼的方法,可以充分利用余热锅炉所产生的蒸汽进行发电,从而可以进一步创造经济价值,综合效益较好。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 本发明的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图 1 是根据本发明一个实施例的用于金属冶炼的方法的流程示意图。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0025] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0026] 在本发明中,除非特别说明,所使用的术语“金属矿石”应做广义理解,可以是任何含金属块状物。

[0027] 本发明是基于发明人的下列发现而完成的:

[0028] 在现有冶炼金属技术中,还原处理金属矿石时采用还原剂,例如还原煤,由此导致熔分产生的渣量大、后续提取分离难度大、金属回收率低、金属品位降低等,并且加入固体

还原剂可能带入硫、磷等有害杂质,后续工序还需要脱硫脱磷工序负担,既影响产品质量又危害生产工人的身体健康。另外,冶炼金属所产生的热量利用率也非常低。本发明的发明人惊奇地发现,通过本发明的技术方案,能够有效地解决例如上述技术问题。以下部分将对本发明技术方案的特征和优点做进一步地描述。

[0029] 本发明提出了一种用于金属冶炼的方法。根据本发明的实施例,首先将含有金属氧化物的金属矿石、还原气体引入到立式反应器中,以便对金属氧化物进行还原处理,并得到含有金属单质的还原产物;然后将还原产物引入到熔融炉中进行熔融分离处理,以便分别得到炉渣和液态金属单质;以及利用余热锅炉对熔融炉烟气的热量进行回收。由此,可以有效地冶炼金属矿石,制得金属单质,并且可以有效地回收熔融分离处理所产生的热量。

[0030] 根据本发明的实施例,含有金属氧化物的金属矿石的平均粒度为 10 ~ 20mm。由此,可以有效地促进还原反应,提高还原处理的工作效率。

[0031] 发明人在研究中发现,在还原处理金属矿石时,利用还原气体可以实现对金属矿石的还原反应,完全可以取代还原剂,并且可以有效地避免现有技术中熔分产生的渣量大、后续提取分离困难等问题的发生,金属回收率更高,可以获得高品位、高纯度的金属单质,另外还不会产生硫、磷等有害杂质,无需脱硫脱磷工序,既有利于提高产品质量,又有利于环境保护,不会危害生产工人的身体健康。

[0032] 根据本发明的实施例,还原气体的种类不受特别限制。例如根据本发明的一些实施例,还原气体含有选自氢气和一氧化碳的至少一种。由此,利用还原气体可以有效地还原金属矿石,进一步可以有效地获得金属单质。

[0033] 根据本发明的实施例,还原反应的工艺参数不受特别限制。例如根据本发明的一些实施例,还原气体的压力为 0.105 ~ 1.5MPa,再根据本发明的又一些实施例,在 800 ~ 1200 摄氏度下进行还原处理。由此,可以有效地还原金属矿石。

[0034] 根据本发明的实施例,还原反应的设备不受特别限制。例如根据本发明的一些实施例,立式反应器为立式反应器。由此,在该反应器中,可以有效地还原金属矿石,并且提高了还原处理的工作效率,从而适用于大规模大批量生产。

[0035] 根据本发明的实施例,熔融分离处理的工艺参数不受特别限制。例如根据本发明的一些实施例,在 1400 ~ 1900 摄氏度下进行熔融分离处理。由此,可以有效地将金属单质与其他杂质分离,获得高纯度的金属单质。

[0036] 根据本发明的实施例,本发明的技术方案进一步包括利用余热锅炉所产生的蒸汽进行发电。由此,可以有效地回收蒸汽,变废为宝,可以进一步创造经济价值。

[0037] 本发明的冶炼方法除了可以有效地应用于冶金技术领域,相关技术人员当然也可以将其扩大至其它领域,在此不予赘述,这些均在本发明的权利保护范围之内。

[0038] 一般方法

[0039] 下面结合附图 1 对在后面实施例中冶炼金属的一般处理方法进行描述:

[0040] 原料:难选矿等。

[0041] 设备:立式反应器,卧式熔融炉等。

[0042] 在下列实施例中,冶炼金属的主要步骤如下:

[0043] 1) 将块状金属矿石破碎,然后装至立式反应器;

[0044] 2) 还原反应的温度为 800 ~ 1200 摄氏度,还原气为: $H_2 + CO \geq 70\%$,还原气压力为

0.105 ~ 1.5MPa,还原气体从立式反应器的中部或底部或中底部同时进入立式反应器,还原处理金属矿石;

[0045] 3)还原处理后,将含单质金属的产品送入熔融炉,在1400 ~ 1900 摄氏度进行熔融分离,熔融炉采用气体或液体燃料,助燃气体为富氧或纯氧,熔融分离后得到液态金属和炉渣;

[0046] 4) 熔融炉内的高温烟气,经过余热锅炉换热后由烟囱外排,余热锅炉产的蒸汽用于发电。

[0047] 实施例 1

[0048] 将难选矿原料破碎到 10 ~ 20mm,通过加料斗装入立式反应器内,还原处理温度 900 ~ 950 摄氏度,还原气体从立式反应器的中部进入,还原气中 $H_2+CO \geq 85\%$,还原气压力为 0.1 ~ 0.5MPa。还原处理后,将含单质金属铁的产品送入卧式熔融炉进行熔化,熔融炉的温度为 1500 ~ 1600 摄氏度,熔融炉的燃料为焦炉煤气,助燃气体为纯氧,熔分后得到铁水和炉渣。熔融炉内的高温烟气进入余热锅炉产蒸汽发电,降温后的烟气由烟囱外排。

[0049] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0050] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型,这些均落在本发明的权利保护范围。

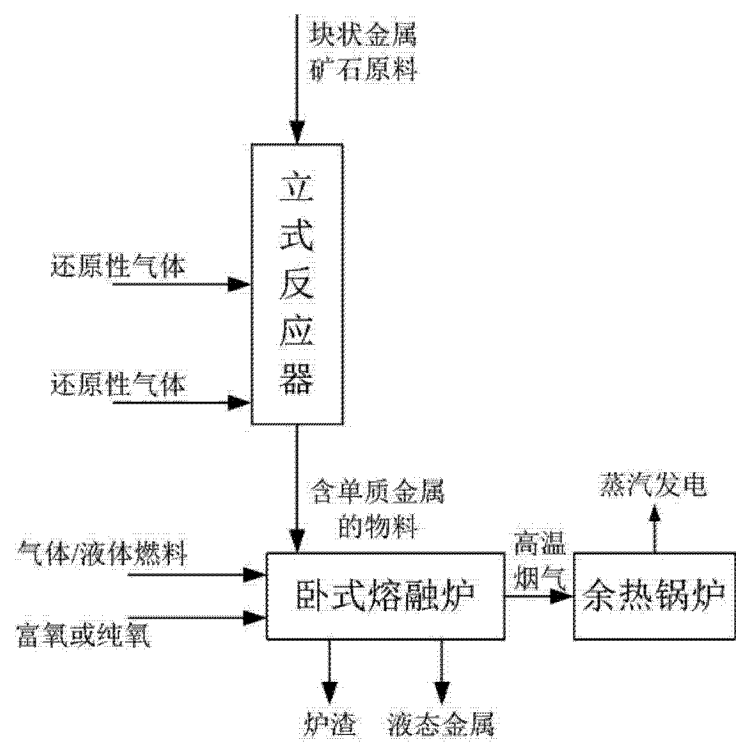


图 1