



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105039738 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201510445627.2

审查员 叶波

(22)申请日 2015.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105039738 A

(43)申请公布日 2015.11.11

(73)专利权人 天津宏华焊研机器人科技有限公司

地址 300384 天津市滨海新区华苑产业区  
物华道2号B座3031、3032室

(72)发明人 王泊远 满毅 王振江 张继英

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 王来佳

(51)Int. Cl.

G22B 15/14(2006.01)

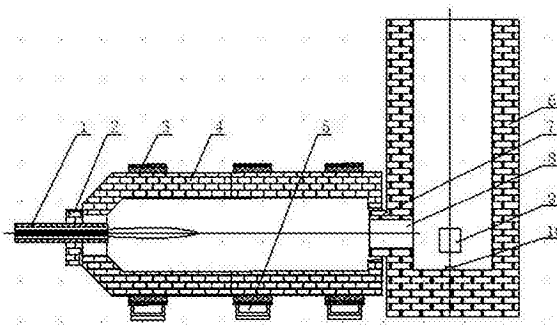
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种粗铜火法精炼炉及精炼工艺

(57)摘要

本发明涉及一种粗铜火法精炼炉及其精练方法,由竖炉及转炉构成,在竖炉的下部径向连通制有连接凸台,该连接凸台同轴连接转炉,该转炉在竖炉的连接凸台上同轴转动,竖炉的连接凸台所形成的流液口连通转炉炉膛。本发明采用“竖炉—可倾动转炉”结构,氧化和还原过程分离,实现了生产过程的连续化,提高了生产效率,同时可以用较小尺寸的装置达到较大的产能,使设备购置成本大幅度降低。



1. 一种粗铜火法精炼炉,由竖炉及转炉构成,其特征在于:在竖炉的下部径向连通制有连接凸台,该连接凸台同轴连接转炉,该转炉在竖炉的连接凸台上同轴转动,竖炉的连接凸台所形成的流液口连通转炉炉膛;在转炉的外端同轴固装有转炉封头,在转炉封头上同轴固装一还原烧嘴,该还原烧嘴的火焰端同轴对应竖炉连接凸台的流液口;所述竖炉为直立圆筒状,钢外壳,内有保温砖,竖炉下部炉壁径向开有除渣口和放液口;在竖炉的炉壁切向固装有一组氧化烧嘴,该氧化烧嘴的安装位置高过流液口。

2. 根据权利要求1所述的粗铜火法精炼炉,其特征在于:所述转炉为卧式圆柱筒状,钢外壳,内砌高温耐火材料;在转炉的外缘柱面上均布间隔固装有滚带,在对应转炉滚带的基础上安装有滚轮。

3. 根据权利要求1所述的粗铜火法精炼炉,其特征在于:所述转炉的还原烧嘴由外层的保温冷却层及其内依次同轴设置的中轴通孔、燃气环孔及氧气环孔构成,高速氧气流直接喷射至竖炉的流液口,以使竖炉内维持氧化气氛。

4. 一种粗铜火法精炼工艺,其特征在于:步骤是:

(1)原料使用自动设备从竖炉顶部投入,开炉时先加入0.5-1小时熔化量的原料,开启氧化烧嘴加热,其中氧化烧嘴的富氧系数大于1,由此形成氧化气氛;转炉的还原烧嘴富氧系数小于1,由此形成还原气氛;氧化烧嘴沿竖炉切线方向布置以形成旋转热流,还原烧嘴至少有两个可以独立控制的氧气通道,其中一个是高速氧气流道,高速氧气流直接喷射至转炉的流液口;

(2)竖炉内全氧燃烧产生的高温将竖炉下部的铜料熔化,由于有过量的氧气存在,杂质被氧化形成炉渣;同时,燃烧产生的高温气体向上排出时对铜料预热;

(3)当炉渣达到一定量时,通过除渣口将炉渣扒出,放液口用于停炉时放尽竖炉内铜液;

(4)竖炉内的铜液高度超过流液口的下沿后,铜液溢流到转炉内,在转炉的还原气氛下完成还原过程;转炉内还原烧嘴燃烧产生的热能,通过辐射和对流传给铜液和转炉炉壁,由于转炉旋转,炉壁的热量也通过传导给铜液加温;

(5)还原后的干净铜液经转炉头端的出液口放出浇铸。

## 一种粗铜火法精炼炉及精炼工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于冶金领域,涉及粗铜的精炼,尤其是一种粗铜火法精炼炉及精炼工艺。

### 背景技术

[0002] 铜的精炼方法有火法精炼和电解炼铜两类,其中火法精炼的炉型有反射炉、回转式精炼炉、倾动式精炼炉三种。

[0003] 反射炉是传统的火法精炼设备,是一种表面加热的膛式炉,结构简单,操作容易,可以处理冷料,也可处理热料,可以烧固体燃料、液体燃料或气体燃料。反射炉容积、炉体尺寸可大、可小,波动范围较大;处理量可以从1t变化到400t,适应性很强。目前,处理冷料较多的工厂和规模较小的工厂,多采用反射炉生产阳极铜。但这种反射炉也存在着以下几方面的缺点:(1)氧化、还原插风管,扒渣、放铜等作业全部是手工操作,劳动量和劳动强度大,劳动条件差,难以实现机械化和自动化;(2)炉体气密性差,散热损失大,烟气泄漏多,车间环境差;(3)耐火材料用量多,风管及辅助材料消耗大;(4)炉子内铜液搅动循环差,操作效率低。

[0004] 回转炉是五十年代后期开发的火法精炼设备,它是一个圆筒形的炉体,在炉体上配置有2-4个风管,一个炉口和一个出铜口,可作360°回转,转动炉体将风口埋入液面下,进行氧化、还原作业。回转炉体可进行加料、放渣、出铜,操作简便、灵活,与反射炉比较,具有以下优点:(1)炉体结构简单,机械化、自动化程度高。取消了插风管、扒渣、出铜等人工操作。在处理杂质含量低的粗铜时,可以实现程序控制;(2)炉子容量从100t变化到550t,处理能力大,技术经济指标好,劳动生产率高;(3)取消了插风管扒渣等作业,辅助材料消耗减少;(4)回转炉密闭性好,炉体散热损失小,燃料消耗低;(5)炉体密闭性好,用负压作业,漏烟少,减少了环境污染。

[0005] 倾动炉是一种新型的精炼炉型,它兼有回转式阳极炉机械化、可倾动及反射炉可加冷料的优点,对于再生铜的精炼是一种理想的选择,但倾动炉造价过高。

[0006] 国内一些公司将燃气竖炉改造后,成功应用于熔电解残极原料,并通过与反射精炼炉配合生产,发展成连续进料、连续精炼、连续浇铸阳极铜的“竖炉~反射炉联合铜精炼”工艺,在产能、能耗、作业效率方面取得显著进步。

[0007] 上述工艺除“竖炉~反射炉联合铜精炼”工艺外,均为周期性生产,所有工艺路线有均耗高,生产效率低、能源利用率低等缺点。

[0008] 通过检索,发现三篇与本发明申请相关的公开专利文献:

[0009] 1、粗铜的火法精炼(CN1034960),主要特征是针对质量较高的矿粗铜进行火法精炼时,在转炉、精炼炉或铜包的顶部用喷枪向熔融的粗铜溶液中吹入氮气,以达到脱除铜液中的硫、氧等杂质的目的,产出较高质量的阳极铜。本发明具有作业时间短、燃料消耗少,不用或少用还原剂、设备简单,易于实现等优点。

[0010] 2、一种粗铜无氧化掺氮还原火法精炼工艺(CN1390962),在转炉吹炼时合理控制出铜终点的[S]、[O],使部分脱硫任务由还原过程附带完成,从而取消了传统的阳极炉氧化

作业过程,并用氮气来代替空气进行排渣,还原作业时还原剂中掺入一定比例氮气进行还原。本工艺操作简单,作业周期短,生产效率高,能源消耗低,生产的阳极板质量高,并且消除了黑烟污染,适宜于实现大工业生产。

[0011] 3、一种小型火法吹炼粗铜炉(CN2266601),炉身外壳由钢板构成,顶盖由螺丝与炉身相连。炉膛由定型和不定型耐火材料砌衬,炉身一侧中下部有进料扒渣口,另一侧下部有出粗铜口,在进料扒渣口左右两侧同等高度正中有风筒口,进料口上方有可活动的烟罩与烟囱相通。炉身通过转动轴由槽钢构成的支架支撑悬空,通过撬口施外力时,使炉身可在一定弧度内转动。该炉炉龄长,粗铜吹炼时间短,能源材料消耗低,粗铜质量产量高。

[0012] 通过技术特征的对比,上述公开专利文献与本发明申请在炉体结构上及制备方法上均有较大不同,因此不会破坏本发明申请的创造性及新颖性。

## 发明内容

[0013] 本发明的目的在于克服现有技术的不足之处,提供一种粗铜火法精炼炉及精炼工艺,该精炼炉结构巧妙,设计科学,环保,生产效率高并可实现连续生产。

[0014] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0015] 一种粗铜火法精炼炉,由竖炉及转炉构成,在竖炉的下部径向连通制有连接凸台,该连接凸台同轴连接转炉,该转炉在竖炉的连接凸台上同轴转动,竖炉的连接凸台所形成的流液口连通转炉炉膛;在转炉的外端同轴固装有转炉封头,在转炉封头上同轴固装一还原烧嘴,该还原烧嘴的火焰端同轴对应竖炉连接凸台的流液口;所述竖炉为直立圆筒状,钢外壳,内有保温砖,竖炉下部炉壁径向开有除渣口和放液口;在竖炉的炉壁切

[0016] 向固装有一组氧化烧嘴,该氧化烧嘴的安装位置高过流液口。

[0017] 而且,所述转炉为卧式圆柱筒状,钢外壳,内砌高温耐火材料;在转炉的外缘柱面上均布间隔固装有滚带,在对应转炉滚带的基础上安装有滚轮。

[0018] 而且,所述转炉的还原烧嘴由外层的保温冷却层及其内依次同轴设置的中轴通孔、燃气环孔及氧气环孔构成,中轴通孔中的高速氧气流直接喷射至竖炉的流液口,以使竖炉内维持氧化气氛。

[0019] 一种粗铜火法精炼工艺,步骤是:

[0020] (1)原料使用自动设备从竖炉顶部投入,开炉时先加入0.5-1小时熔化量的原料,开启氧化烧嘴加热,其中氧化烧嘴的富氧系数大于1,由此形成氧化气氛;转炉的还原烧嘴富氧系数小于1,由此形成还原气氛;氧化烧嘴沿竖炉切线方向布置以形成旋转热流,还原烧嘴至少有两个可以独立控制的氧气通道,其中一个是高速氧气流道,高速氧气流直接喷射至转炉的流液口;

[0021] (2)竖炉内全氧燃烧产生的高温将竖炉下部的铜料熔化,由于有过量的氧气存在,杂质被氧化形成炉渣;同时,燃烧产生的高温气体向上排出时对铜料预热;

[0022] (3)当炉渣达到一定量时,通过除渣口将炉渣扒出,放液口用于停炉时放尽竖炉内铜液;

[0023] (4)竖炉内的铜液高度超过流液口的下沿后,铜液溢流到转炉内,在转炉的还原气氛下完成还原过程;转炉内还原烧嘴燃烧产生的热能,通过辐射和对流传给铜液和转炉炉壁,由于转炉旋转,炉壁的热量也通过传导给铜液加热;

[0024] (5)还原后的干净铜液经转炉头端的出液口放出浇铸。

[0025] 本发明的优点和积极效果是：

[0026] 1、本发明采用“竖炉—可倾动转炉”结构，氧化和还原过程分离，实现了生产过程的连续化，提高了生产效率，同时可以用较小尺寸的装置达到较大的产能，使设备购置成本大幅度降低。

[0027] 2、本发明使用全氧方式燃烧，可以有效减少氮氧化物的排放量，炉气排放量大幅度减少，热量损失减少，能耗比空气燃烧降低30%以上。

[0028] 3、本发明的纯氧燃烧温度高，熔化效率比空气燃烧高，使生产效率增加。

[0029] 4、本发明所采用的氧化烧嘴沿竖炉切线方向布置，可以形成旋转热流，使竖炉径向温度分布更均匀，和冷料热交换更充分。

### 附图说明

[0030] 图1为本发明的截面剖视结构示意图；

[0031] 图2为图1俯视图(局部)；

[0032] 图3为图1的转炉还原烧嘴的截面剖视放大图。

### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图并通过具体实施例对本发明作进一步详述，以下实施例只是描述性的，不是限定性的，不能以此限定本发明的保护范围。

[0034] 一种粗铜火法精炼炉，采用“竖炉—可倾动转炉”结构，由竖炉6及转炉4构成，在竖炉的下部径向连通制有连接凸台7，该连接凸台同轴连接转炉，该转炉在竖炉的连接凸台上同轴转动，竖炉的连接凸台所形成的流液口8连通转炉炉膛。

[0035] 所述转炉为卧式圆柱筒状，钢外壳，内砌高温耐火材料；在转炉的外缘柱面上均布间隔固装有滚带3，本实施例附图中所示为三个，在对应转炉滚带的基础上安装有滚轮5，该滚轮通过变频电机(没有示出)驱动滚轮传动，滚轮通过摩擦力驱动滚带由此使转炉同轴转动。在转炉的外端同轴固装有转炉封头2，在转炉封头上同轴固装一还原烧嘴1，该还原烧嘴的火焰端同轴对应竖炉连接凸台的流液口，同时也作为除渣口使用。

[0036] 所述竖炉为直立圆筒状，钢外壳，内有保温砖，竖炉下部炉壁径向开有除渣口9和放液口10；在竖炉的炉壁切向固装有一组氧化烧嘴11，该氧化烧嘴的安装位置高过流液口；竖炉顶部可安装尾气处理装置(本实施例附图没有给出)，用于回收余热并消除污染排放。

[0037] 所述转炉的还原烧嘴至少有两个可以独立控制的氧气通道及一个燃气通道，在本实施例附图3中，所述还原烧嘴由外层的保温冷却层12及其内依次同轴设置的中轴通孔15、燃气环孔14及氧气环孔13构成，高速氧气流直接喷射至竖炉的流液口，以使竖炉内维持氧化气氛。

[0038] 一种粗铜火法精炼工艺，步骤是：

[0039] (1)原料使用自动设备从竖炉顶部投入，开炉时先加入0.5-1小时熔化量的原料，开启氧化烧嘴加热，其中氧化烧嘴的富氧系数大于1，由此形成氧化气氛；转炉的还原烧嘴富氧系数小于1，由此形成还原气氛；对于熔化率小于8吨/小时的小型装置可以不设氧化烧嘴，氧化烧嘴沿竖炉切线方向布置可以形成旋转热流，使竖炉径向温度分布更均匀，和冷料

热交换更充分;但还原烧嘴至少有两个可以独立控制的氧气通道,其中一个高速氧气流道,高速氧气流直接喷射至转炉的流液口,以使竖炉内维持氧化气氛。

[0040] (2)竖炉内全氧燃烧产生的高温将竖炉下部的铜料熔化,由于有过量的氧气存在,杂质被氧化形成炉渣;同时,燃烧产生的高温气体向上排出时对铜料预热。

[0041] (3)当炉渣达到一定量时,可通过除渣口将炉渣扒出,放液口用于停炉时放尽竖炉内铜液。

[0042] (4)但竖炉内的铜液高度超过流液口的下沿后,铜液溢流到转炉内,在转炉的还原气氛下经10分钟左右即可完成还原过程;转炉内还原烧嘴燃烧产生的热能,通过辐射和对流传给铜液和转炉炉壁,由于转炉按0.5-1.5RPM速度旋转,炉壁的热量也通过传导给铜液加温。

[0043] (5)还原后的干净铜液经转炉头端的出液口放出浇铸。

[0044] (6)氧化和还原过程的分离,实现了生产过程的连续化。

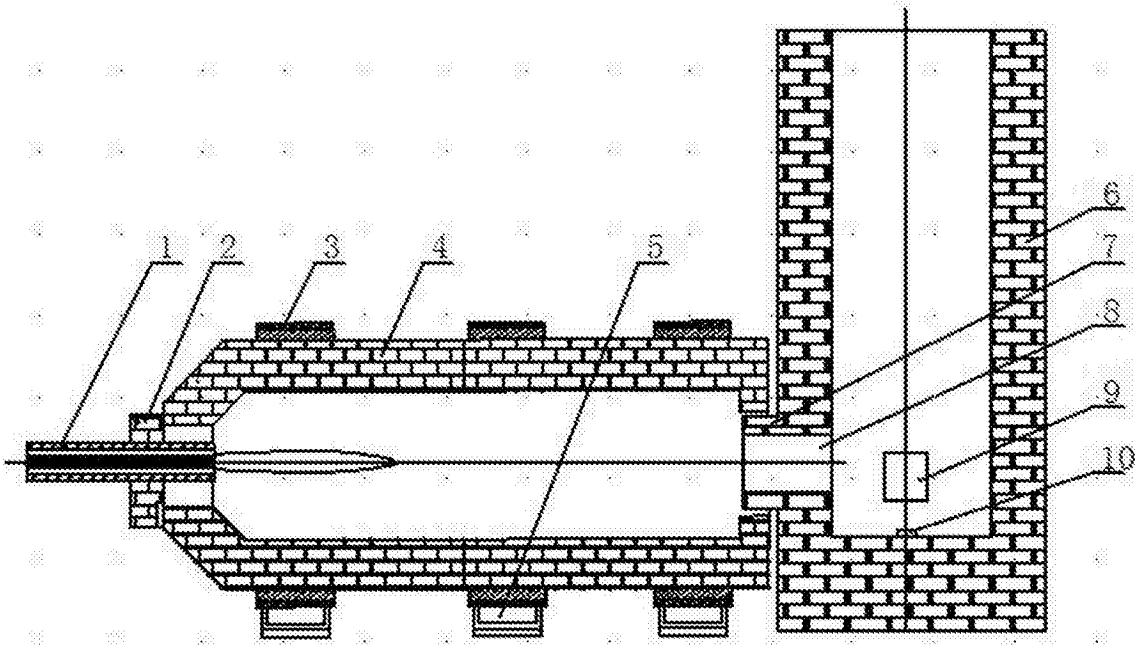


图1

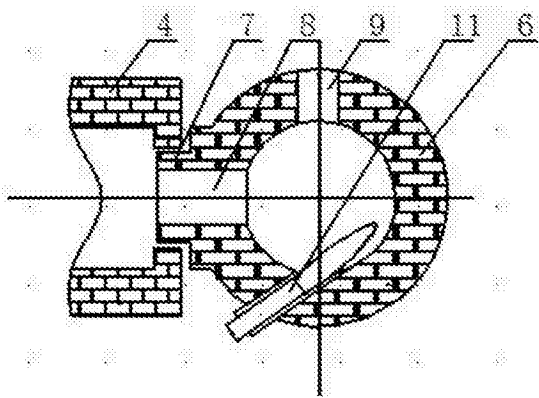


图2

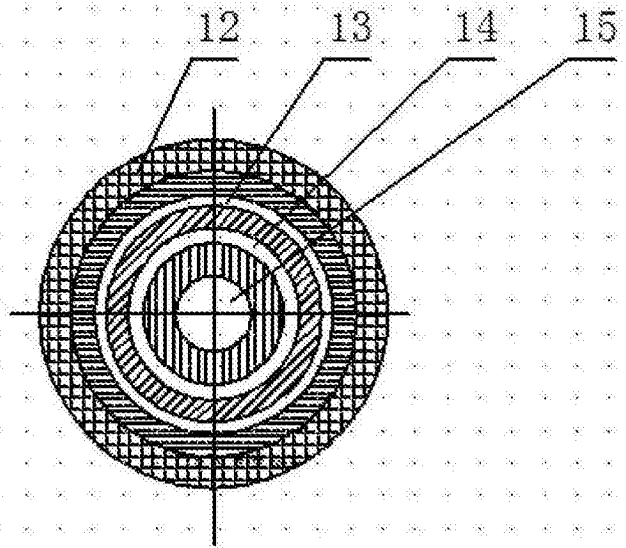


图3