



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103540763 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201310479328. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 10. 14

G22B 15/00 (2006. 01)

(66) 本国优先权数据

201210396693. 1 2012. 10. 18 CN

(71) 申请人 铜陵有色金属集团股份有限公司
冠铜业分公司

地址 244000 安徽省铜陵市铜陵有色循环经济工业园

(72) 发明人 周俊 陈卓 张劲松

(74) 专利代理机构 合肥诚兴知识产权代理有限公司 34109

代理人 汤茂盛

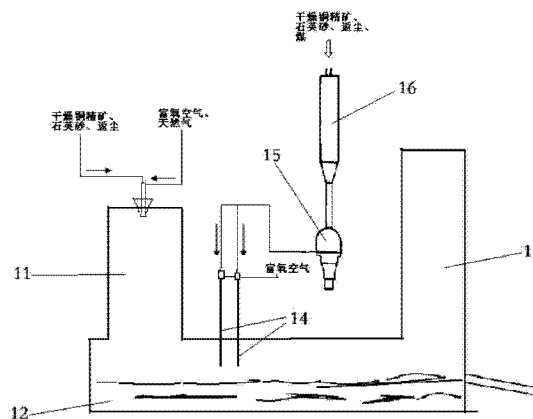
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺及实施该工艺的奥托昆普闪速炉

(57) 摘要

本发明涉及铜精矿冶炼领域,具体涉及一种铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺,该工艺在奥托昆普闪速炉中完成,包括以下步骤:S1:将闪速熔炼原料在反应塔内进行闪速熔炼,闪速熔炼得到的冰铜、炉渣进入沉淀池内;S2:向沉淀池内加入熔池熔炼原料进行熔池熔炼,熔池熔炼结束后分别将冰铜和炉渣从冰铜口和渣口排出。以及一种奥托昆普闪速炉,包括反应塔、沉淀池、上升烟道,沉淀池的上部设有用于向沉淀池内喷射熔池熔炼原料的喷枪,喷枪的入料口与干矿风力输送压力罐的出料口相连接,干矿风力输送压力罐的入料口与储放熔池熔炼原料的干料矿仓的出料口相连接。将沉淀池作为熔池熔炼的场所,向沉淀池内喷入熔池熔炼原料进行熔炼,提高奥托昆普闪速炉对铜精矿处理量。



1. 一种铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺,该工艺在奥托昆普闪速炉中完成,具体包括以下步骤:

S1: 将闪速熔炼原料在反应塔(11)内进行闪速熔炼,闪速熔炼得到的冰铜、炉渣进入沉淀池(12)内;

S2: 向沉淀池(12)内加入熔池熔炼原料进行熔池熔炼,熔池熔炼结束后分别将冰铜和炉渣从冰铜口和渣口排出;

闪速熔炼原料由干燥铜精矿、石英砂、返尘、富氧空气和天然气构成;熔池熔炼原料由干燥铜精矿、返尘、石英砂和煤构成。

2. 如权利要求1所述的铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺,其特征在于:熔池熔炼原料是经过空气或富氧空气喷入沉淀池(12)内的。

3. 如权利要求1所述的铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺,其特征在于,熔池熔炼原料由各组分按照以下重量比配制得到:石英砂:干燥铜精矿=9~12:100,返尘:(石英砂+干燥铜精矿)=8~15:100,煤:石英=5~10:100。

4. 如权利要求1所述的铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺,其特征在于,闪速熔炼原料中精铜矿、石英砂和返尘按照质量比100:14~16:7~9进行配制。

5. 如权利要求1所述的铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺,其特征在于:熔池熔炼原料经空气或富氧空气喷射的速度为130~150m/s。

6. 一种用于实施权利要求1所述铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺的奥托昆普闪速炉,包括反应塔(11)、沉淀池(12)、上升烟道(13),沉淀池(12)的上部设有用于向沉淀池(12)内喷射熔池熔炼原料的喷枪(14),喷枪(14)的入料口与干矿风力输送压力罐(15)的出料口相连通连接,干矿风力输送压力罐(15)的入料口与储放熔池熔炼原料的干料矿仓(16)的出料口相连通连接。

7. 如权利要求6所述实施铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺的奥托昆普闪速炉,其特征在于:所述的喷枪(14)设置在沉淀池(12)的上部且位于靠近反应塔(11)的一侧,喷枪(14)出料口距沉淀池(12)内熔体液面的间距为300~500mm。

8. 如权利要求6所述实施铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺的奥托昆普闪速炉,其特征在于:喷枪(14)平行设置有两排,每排喷枪(14)分别沿垂直于沉淀池(12)内熔体流动方向均匀间隔设置,两排间的喷枪(14)呈间隔交错状排布。

铜精矿闪速 - 熔池复合熔炼工艺及实施该工艺的奥托昆普 闪速炉

技术领域

[0001] 本发明涉及铜精矿冶炼领域,具体涉及一种铜精矿闪速 - 熔池复合熔炼工艺及实施该工艺的奥托昆普闪速炉。

背景技术

[0002] 硫化铜精矿冶炼工艺包括闪速熔炼和熔池熔炼,闪速熔炼主要有奥托昆普闪速熔炼和因柯闪速熔炼工艺,熔池熔炼包括富氧底吹工艺、富氧侧吹、富氧顶吹、浸没顶吹法。奥托昆普闪速炉由反应塔、沉淀池、上升上升烟道三部分组成,铜精矿由反应塔顶部的精矿喷嘴喷入,在反应塔中完成氧化反应过程和部分冰铜、炉渣的生成过程,在沉淀池中完成冰铜、炉渣的生成过程,并进行澄清分离。目前,闪速炉的年铜精矿处理量达到了 160 万吨,进一步提高产能已经受到精矿计量加料系统、精矿喷嘴、反应塔热负荷等能力的限制。

[0003] 奥托昆普闪速炉内的沉淀池面积很大,冰铜和炉渣的生成过程在很短的时间内即可完成,冰铜和炉渣在沉淀池内的澄清分离也可在较短的时间内完成,达到较低的渣含铜,同时,还可通过向沉淀池内加入还原剂还原和搅拌进一步降低渣含铜。沉淀池虽然面积很大,但冶炼过程中沉淀池的使用强度很低,炉床面积没有得到充分的利用,如果能够利用沉淀池进行熔池熔炼,则在闪速炉生产能力、降低炉渣含铜等方面将有显著的提升。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种铜精矿闪速 - 熔池复合熔炼工艺,其可有效的提高奥托昆普闪速炉对铜精矿的处理量。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种铜精矿闪速 - 熔池复合熔炼工艺,该工艺在奥托昆普闪速炉中完成,具体包括以下步骤:

[0007] S1: 将闪速熔炼原料在反应塔内进行闪速熔炼,闪速熔炼得到的冰铜、炉渣进入沉淀池内;

[0008] S2: 向沉淀池内加入熔池熔炼原料进行熔池熔炼,熔池熔炼结束后分别将冰铜和炉渣从冰铜口和渣口排出;

[0009] 闪速熔炼原料由干燥铜精矿、石英砂、返尘、富氧空气和天然气构成;熔池熔炼原料由干燥铜精矿、返尘、石英砂和煤构成。

[0010] 本发明采用的上述方案中,主要是对奥托昆普闪速炉中的沉淀池进行利用,将沉淀池作为熔池熔炼的场所,向沉淀池内喷入熔池熔炼原料进行熔炼,提高奥托昆普闪速炉对铜精矿处理量,解决因受到精矿计量加料系统、精矿喷嘴、反应塔热负荷等能力限制而无法提高奥托昆普闪速炉处理量的难点。例如,以前单纯由反应塔进料进行闪速熔炼的奥托昆普闪速炉的年处理量为 200t,该采用本发明工艺实施后,可在沉淀池另外年投加 100t 的精铜矿,也即是说,采用本发明改进后的工艺进行实施,奥托昆普闪速炉的年处理量可达

300t, 精铜矿的年处理量提高 50%, 因此, 可显著提高铜精矿冶炼的经济效益。

[0011] 在本发明中, 奥托昆普闪速炉中闪速熔炼原料和熔池熔炼原料的组成和投加可分别参照传统闪速熔炼和熔池熔炼中的各原料投加进行给取。

[0012] 另外, 奥托昆普闪速炉反应塔中闪速熔炼的反应程度和熔化程度是不均匀的, 落入沉淀池的反应产物中含有大量的 Fe_3O_4 和未反应完全的硫化物, 以及少量的生料, 在沉淀池中这些反应产物混合后发生交互反应, 大部分 Fe_3O_4 被未反应完全的硫化物和生料还原, 并与石英熔剂造渣, 放热并释放 SO_2 气体; 还有部分未被还原的 Fe_3O_4 和 Cu_2O , 需要后续加入铁块进行还原并造渣, 从而实现降低渣含铜和 Fe_3O_4 含量。

[0013] 而在本发明中, 通过空气或富氧空气向沉淀池内喷入熔池熔炼原料, 通过高速的空气或富氧空气将熔体激烈的搅动, 使反应塔的产物更好地进行热传递, 使得从反应塔落下的 Fe_3O_4 和未反应完全的硫化物充分地接触反应, 加速氧化还原过程; 同时, 熔体的搅动将熔池熔炼原料卷入沉淀池内熔体中, 为熔池熔炼提供熔炼环境和场所, 使得熔池熔炼原料快速进行熔池熔炼。熔池熔炼原料中的煤既作为燃料, 补充铜精矿反应的热量, 又作为还原剂, 还原 Fe_3O_4 和 Cu_2O , 改善渣的流动性, 加速与冰铜的澄清分离, 降低渣含铜。从而解决在反应塔反应状况不正常时, 过量的 Fe_3O_4 和生料将造成反应塔下方生料堆的出现, 或者炉渣含 Fe_3O_4 过高而流动性差、冰铜 - 炉渣无法澄清分离等难题。

[0014] 本发明优选按照如下操作进行具体实施, 以取得更佳的效果:

[0015] 熔池熔炼原料由各组分按照以下重量比配制得到: 石英砂: 干燥铜精矿 = 9 ~ 12 : 100, 返尘: (石英砂 + 干燥铜精矿) = 8 ~ 15 : 100, 煤: 石英 = 5 ~ 10 : 100。

[0016] 闪速熔炼原料中精铜矿、石英砂和返尘按照质量比 100 : 14 ~ 16 : 7 ~ 9 进行配制, 富氧空气含氧为 65 ~ 75% 左右; 天然气、富氧空气由燃料烧嘴喷入, 精铜矿、石英砂和返尘由精矿喷嘴喷入, 沉淀池内的熔体的温度约为 1210 ~ 1250℃。

[0017] 熔池熔炼原料经空气或富氧空气喷射的速度为 130 ~ 150m/s。

[0018] 在奥托昆普闪速炉中实施上述方案时, 可对其奥托昆普闪速炉进行一些改进, 亦即, 如下:

[0019] 该奥托昆普闪速炉包括反应塔、沉淀池、上升烟道, 沉淀池的上部设有用于向沉淀池内喷射熔池熔炼原料的喷枪, 喷枪的入料口与干矿风力输送压力罐的出料口相连接, 干矿风力输送压力罐的入料口与储放熔池熔炼原料的干料矿仓的出料口相连接。

[0020] 所述的喷枪设置在沉淀池上部且位于靠近反应塔的一侧, 喷枪出料口距沉淀池内熔体液面的间距为 300 ~ 500mm。喷枪设置有两排, 每排喷枪分别沿垂直于沉淀池内熔体流动方向均匀间隔设置, 两排间的喷枪呈间隔交错状布置。

附图说明

[0021] 图 1 为实施铜精矿闪速 - 熔池复合熔炼工艺的奥托昆普闪速炉的结构示意图;

[0022] 图 2 为图 1 的俯视图。

具体实施方式

[0023] 如图 1 所示, 奥托昆普闪速炉反应塔 11 的炉体设计、固体物料的计量加入系统配制、精矿喷嘴设计、燃料枪的配制等均保持闪速熔炼的原有设计不变; 反应塔 11 处理的铜

精矿、返尘、熔剂等固体物料及其处理量不变；热平衡、物料平衡的工艺控制方式不变。

[0024] 闪速熔炼中的铜精矿在反应塔 11 中停留时间很短,根据研究结果,部分铜精矿过氧化生成 Fe_3O_4 ,部分铜精矿欠氧化,少部分铜精矿未氧化,呈生料状态落入沉淀池 12,过氧化精矿颗粒与欠氧化精矿颗粒及少量的生料在反应塔 11 下方的沉淀池 12 中混合,发生氧化还原反应,过氧化颗粒被欠氧化和生料还原,使 Fe_3O_4 含量降低,并进一步脱硫。在反应塔 11 中的反应正常的情况下,从反应塔 11 中下落到沉淀池 12 熔体表面的 Fe_3O_4 、生料、欠氧化的精矿能够交互发生氧化还原反应,使生料氧化熔化,使 Fe_3O_4 含量降低至较低的水平,使欠氧化的物料氧化,达到量的平衡而产生均匀的熔体,不会出现生料的堆积,也不会出现 Fe_3O_4 高的粘渣层。但是,如果反应塔 11 中反应状况恶化,就会出现生料堆,炉渣中有较厚的粘渣层,渣流动性变差,冰铜炉渣分离困难造成渣含铜升高,大量生料进入排烟系统,造成烟尘率升高,排烟系统堵塞等工艺故障。

[0025] 本发明中实施铜精矿闪速-熔池复合熔炼工艺的奥托昆普闪速炉包括反应塔 11、沉淀池 12、上升烟道 13,沉淀池 12 的上部设有用于向沉淀池 12 内喷射熔池熔炼原料的喷枪 14,喷枪 14 的入料口与干矿风力输送压力罐 15 的出料口相连通连接,干矿风力输送压力罐 15 的入料口与储放熔池熔炼原料的干料矿仓 16 的出料口相连通连接,喷枪 14 在沉淀池 12 上方、靠近反应塔 11 一侧设置有两排,每排喷枪 14 分别沿垂直于沉淀池 12 内熔体流动方向均匀间隔设置,两排间的喷枪 14 呈间隔交错状布置,具体如图 1、2 所示。操作时,构成闪速熔炼原料的干燥铜精矿、石英砂、返尘、富氧空气由精矿喷嘴喷入,天然气燃料由烧嘴通入,闪速熔炼原料在反应塔 11 内进行闪速熔炼,闪速熔炼得到的冰铜、炉渣落入下部的沉淀池 12 内;启动干料矿仓 16、干矿风力输送压力罐 15 和喷枪 14,这样靠近反应塔 11 一侧设置的喷枪 14 向沉淀池 12 内熔体中喷入熔池熔炼原料进行熔池熔炼,熔池熔炼结束后,冰铜和炉渣快速进行澄清分离,熔体表面的炉渣通过溢流排出沉淀池 12,进行缓冷-选矿处理,或者进入电炉贫化,冰铜水淬送闪速吹炼炉吹炼,或者用包子送入 PS 转炉吹炼。本发明中喷枪 14 喷射的熔池熔炼原料各组分可按照以下重量比配制得到:石英砂:干燥铜精矿=9~12:100,返尘:石英砂+干燥铜精矿=8~15:100,煤:石英=5~10。通过,双向投加熔炼原料,分别在奥托昆普闪速炉的反应塔 11 和沉淀池 12 内进行闪速熔炼和熔池熔炼,对奥托昆普闪速炉的沉淀池进一步进行利用,提高奥托昆普闪速炉的处理量,提高铜精矿的冶炼效益。

[0026] 本发明中用空气或富氧空气高速向熔体表面喷射熔池熔炼原料进行熔池熔炼。熔池熔炼原料在喷枪 14 内与高速富氧空气混合,与富氧空气一起高速地喷向下方沉淀池 12 内熔体的表面,在熔体中形成激烈的搅拌区。搅拌的熔体与喷入的富氧空气、熔池熔炼原料形成了气-渣-冰铜泡沫和乳状液,熔池熔炼原料在高温、强氧化气氛下迅速发生热分解、氧化、熔化等熔炼反应,完成造渣、造冰铜的过程,并产生 SO_2 烟气和少量烟尘。由于熔体激烈的翻动,并形成了气-渣-冰铜泡沫和乳状液,铜精矿与熔体和富氧空气之间的热量、质量传递非常迅速,熔池熔炼反应在很短的时间内既能完成,生成的冰铜、炉渣熔体向上升烟道 13 侧的渣口方向流动,离开喷枪 14 下的熔体搅拌区后,在沉淀池 12 的后部进行澄清分离。

[0027] 如图 1、2 所示,可在反应塔 11 出口处的沉淀池 12 顶安装 6~10 只风-料高速喷枪 14,喷枪 14 设置两排并从沉淀池 12 顶插入沉淀池 12 内,喷枪 14 出料口距离沉淀池 12

内熔体表面的间距为 300 ~ 500mm。每根喷枪 14 由两根穿过炉顶的同心管构成,内管直径 5cm,外管直径 10cm,外管距熔体面 300 ~ 500mm,内管在炉顶或炉顶之上,构成熔池熔炼原料的精矿和石英砂干燥至含水小于 1%,精矿和石英砂输送至炉顶的干矿料仓 16,与煤、返尘等一起加入干矿风力输送压力罐 15,用风力输送并用气动给料器加入喷枪 14 的内管,在内管出口与高速富氧空气混合,以 130 ~ 150m/s 的速度喷向熔体表面,强烈地搅拌熔体,完成熔池熔炼原料向沉淀池 12 的布料。

[0028] 本发明提供的闪速-熔池复合熔炼工艺中,在反应塔 11 内的闪速熔炼和沉淀池 12 内的熔池熔炼是以相同目标的冰铜品位、温度和炉渣组成分别独立进行工艺控制的,分别进行各自的热平衡和质量平衡计算,各自分别控制铜精矿投料量、富氧送风量、富氧浓度和燃料量。

[0029] 由于沉淀池 12 中喷枪 14 的下方熔体激烈搅拌,喷枪 14 下方的炉底不会有炉结的生成,炉底需要增加耐火砖的厚度。同时,由于在沉淀池 12 中进行熔池熔炼,沉淀池 12 的热负荷增加,特别是喷枪 14 附近的热负荷增加,因此,需要改进喷枪 14 附近炉体结构的设计,增加冷却铜水套,加强炉体冷却。

[0030] 使用本发明提供的工艺利用奥托昆普闪速炉对精铜矿进行冶炼,可显著的提高铜精矿的年处理量,约提高 40 ~ 50%,因此,可显著的提高铜精矿冶炼的经济效益,同时,通过闪速熔炼、熔池熔炼的复合,改善熔炼后炉渣的流动性,加速与冰铜的澄清分离,降低渣含铜。

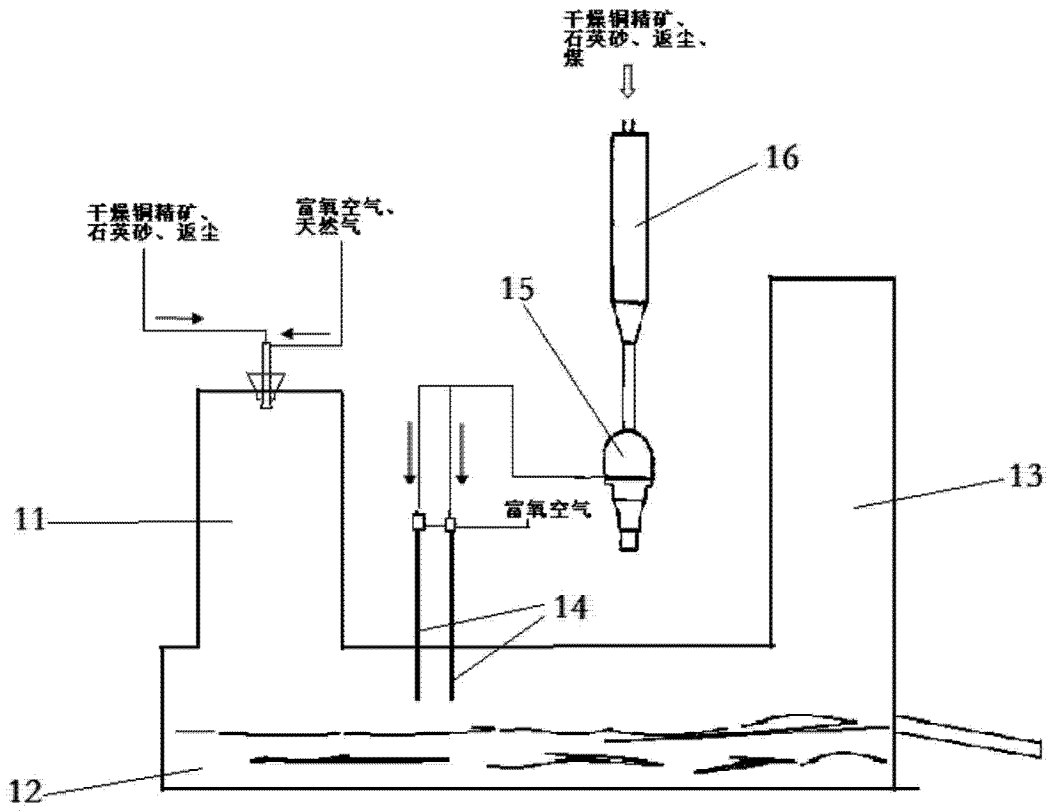


图 1

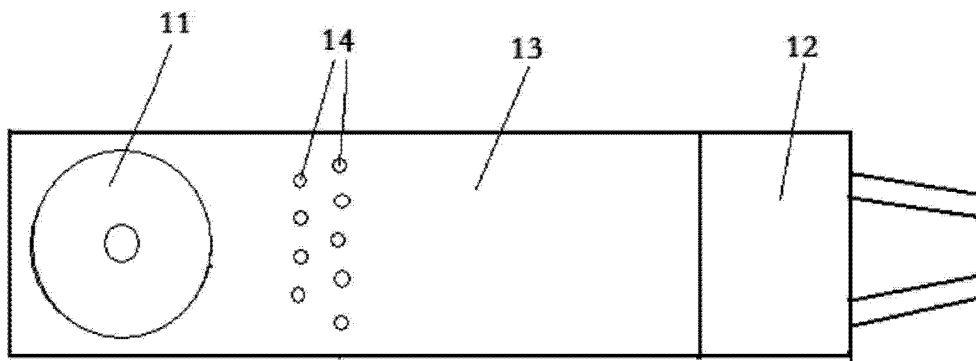


图 2