



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108624764 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810458167.0

(22)申请日 2018.05.14

(71)申请人 山东方泰循环金业股份有限公司
地址 261413 山东省烟台市莱州市银海工业区

(72)发明人 刘宏伟 高玉民 张绍志 罗永军
季伟崎 提俊强

(74)专利代理机构 北京智桥联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11560
代理人 段啸冉

(51)Int.Cl.
G22B 15/00(2006.01)

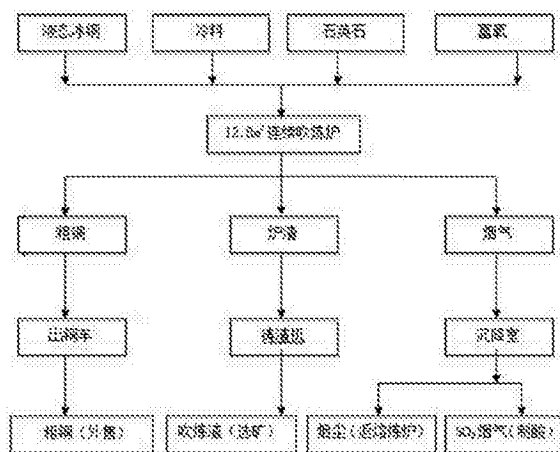
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种冰铜连续富氧吹炼工艺

(57)摘要

本发明属于铜冶炼技术领域,具体涉及一种冰铜连续富氧吹炼工艺,即利用富氧空气对冰铜进行连续吹炼制取粗铜的工艺。本发明所述冰铜连续富氧吹炼工艺,以液态冰铜为原料,在石英石为造渣剂存在下,连续鼓入氧气浓度为22-25%的富氧空气进行反应,可得到高质量的粗铜产物。



1. 一种冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,包括如下步骤:在连续吹炼炉内,以液态冰铜为原料,加入造渣剂,并连续鼓入富氧空气进行反应,得到粗铜、烟气及吹炼渣。

2. 根据权利要求1所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,所述富氧空气中,氧气的体积浓度为22-25%。

3. 根据权利要求2所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,所述富氧空气中,氧气的体积浓度为23%。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,所述富氧空气的加入量与所述液态冰铜加入量的比例为1.5-2:1。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,所述造渣剂的加入量占所述冰铜用量的8-10wt%。

6. 根据权利要求5所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,所述造渣剂包括石英石。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,所述液态冰铜为定期分批加入所述连续吹炼炉。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,还包括加入冷料进行热平衡的步骤。

9. 根据权利要求8所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,所述冷料包括溜槽铜、不合格粗铜和/或白冰铜。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,其特征在于,还包括定期排出所述吹炼渣的步骤,所述吹炼渣的渣型选择为Fe 46%、SiO₂ 23%,铁硅比为2:1的吹炼渣。

一种冰铜连续富氧吹炼工艺

技术领域

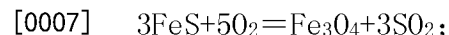
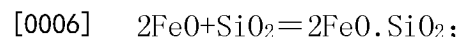
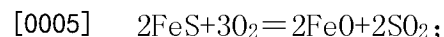
[0001] 本发明属于铜冶炼技术领域,具体涉及一种冰铜连续富氧吹炼工艺,即利用富氧空气对冰铜进行连续吹炼制取粗铜的工艺。

背景技术

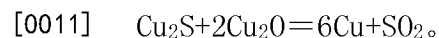
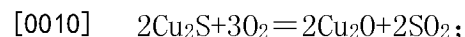
[0002] 铜冶炼包括熔炼、吹炼、阳极精炼和电解精炼四个工序,其中,吹炼工序是将熔炼工序生产的冰铜经过吹炼炉进一步氧化,并生产得到粗铜的过程。富氧熔池熔炼炉产出的冰铜是由硫化亚铜(Cu₂S)、硫化亚铁(FeS)、以及少量铅、锌硫化物和铁的氧化物组成的。富氧吹炼的目的是使冰铜在含氧环境中,加入适量熔剂,将冰铜中的铁和硫几乎完全氧化出去,从而获得铜品位在98.5%以上的粗铜;与此同时,铅、锌、砷等主要杂质也大部分被除去,金、银等贵金属则进一步富集于粗铜中。

[0003] 现有吹炼工艺主要分为熔池吹炼(主要是PS转炉吹炼)和悬浮吹炼(如闪速吹炼)两种方式。二者的区别主要是,在PS吹炼过程中,主要是加入石英砂作为造渣剂;而在悬浮吹炼过程中主要是加入生石灰作为造渣剂,同时也需要加入一定量的石英砂,加入少量的SiO₂是为了将渣中Fe₃O₄控制在合理的范围,加入生石灰则是为了使反应过程中产生的铁的氧化物与钙反应生成铁酸钙渣。吹炼过程主要由两个周期组成:

[0004] 第一周期为造渣期,主要是硫化亚铁生成氧化亚铁与二氧化硅进行造渣,产生白冰铜、炉渣和含二氧化硫的烟气;第一周期的主要化学反应包括:



[0009] 第二周期为造铜期,主要是硫化亚铜(Cu₂S)氧化,获得粗铜及含二氧化硫的烟气,第二周期不需添加熔剂,不进行造渣;第二周期的主要化学反应包括:



[0012] 但是,现有吹炼过程的工作效率有限,且无法对残留冷料进行有效的处理,进一步影响了生产效率。

发明内容

[0013] 为此,本发明所要解决的技术问题在于提供一种冰铜连续富氧吹炼工艺,以解决现有技术中冰铜吹炼工艺效率较低的问题。

[0014] 为解决上述技术问题,本发明所述的一种冰铜连续富氧吹炼工艺,包括如下步骤:在连续吹炼炉内,以液态冰铜为原料,加入造渣剂,并连续鼓入富氧空气进行反应,得到粗铜、烟气及吹炼渣。

[0015] 所述富氧空气中,氧气的体积浓度为22-25%。

- [0016] 所述富氧空气中,氧气的体积浓度为23%。
- [0017] 所述富氧空气的加入量与所述液态冰铜加入量的比例为1.5-2:1。
- [0018] 所述富氧空气为压缩富氧空气。
- [0019] 所述造渣剂的加入量占所述冰铜用量的8-10wt%。
- [0020] 所述造渣剂包括石英石。
- [0021] 所述液态冰铜为定期分批加入所述连续吹炼炉。
- [0022] 所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,还包括加入冷料进行热平衡的步骤。
- [0023] 所述冷料包括溜槽铜、不合格粗铜和/或白冰铜。
- [0024] 所述的冰铜连续富氧吹炼工艺,还包括定期排出所述吹炼渣的步骤,所述吹炼渣的渣型选择为Fe 46%、SiO₂ 23%,铁硅比为2:1的吹炼渣。
- [0025] 本发明所述冰铜连续富氧吹炼工艺,以液态冰铜为原料,在石英石为造渣剂存在下,连续鼓入氧气浓度为22-25%的富氧空气进行反应,可得到高质量的粗铜产物。相比于现有技术中以空气进行吹炼的工艺,富氧吹炼炉时为5.5小时/炉,空气吹炼炉时为6.5小时/炉,缩短1小时;单台连续吹炼炉粗铜产量也由日产粗铜3.7炉提高到4.3炉,有效提高连续吹炼炉床能力,缩短炉时,提高粗铜产量。同时,在冰铜成分不变的情况下,富氧吹炼与空气吹炼相比,有效提高了炉温,增加杂质进入吹炼渣及烟灰的比例,降低粗铜杂质含量,提高粗铜质量;经检测,粗铜含铅由0.5%下降至0.3%、含铋由0.3%下降至0.15%、含砷由0.1%下降至0.05%;同时在粗铜杂质含量符合国家标准的情况下,可在原有基础上,提高富氧熔池熔炼炉处理精矿杂质含量要求的上限,扩大精矿处理种类。
- [0026] 本发明所述冰铜连续富氧吹炼工艺,整个富氧吹炼过程是一个自然过程,过程所需热量依靠冰铜中的铁和硫以及其它杂质的氧化、造渣等反应所放出的热量来供给。而由于采用富氧空气进行吹炼,提高氧浓之后,有效提高鼓风强度,进而提高炉温,相对空气吹炼增加的热量,为保证炉体使用期限不变,通过加入冷料(溜槽铜、不合格粗铜、白冰铜等)的方式实现热平衡;有效改变了原有连续吹炼炉无法处理冷料的工艺条件,平均每炉处理1吨冷料,实现溜槽铜及不合格粗铜零库存;同时炉温的升高,也提高了放铜时液体铜的温度,减少液体铜粘结溜槽的数量,将溜槽铜每炉的产出量由0.5吨降低至0.3吨,减少溜槽铜返炉量,实现了处理冷料的目的。

附图说明

- [0027] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中,
- [0028] 图1为本发明所述连续富氧吹炼工艺的流程图。

具体实施方式

- [0029] 实施例1
- [0030] 如图1所示的工艺流程图,在连续吹炼炉内,加入100kg液态冰铜为原料,所述液态冰铜的铜品位为55%,加入9.44kg石英石颗粒为造渣剂,并连续鼓入162.43kg富氧空气(氧气体积浓度为23%)进行反应,并加入溜槽铜作为冷料进行热平衡,得到粗铜、烟气及吹炼渣,并分别回收或再次利用。

[0031] 对加入的液态冰铜原料进行含量检测,整个反应过程中的物料平衡情况见下表1所示,整个反应过程的氧气量利用情况见下表2所示,整个反应过程的烟气的情况见表3所示。

[0032] 表1反应过程中的物料平衡情况

[0033]

	项目	数量kg	Cu		Fe		S		SiO ₂		其它	
			%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
			投入	冰铜	100.00	55.00	55.00	17.00	17.00	23.00	23.00	
	石英石	9.44							90.00	8.50	10.00	0.94
	合计	109.44		55.00		17.00		23.00		9.50		3.94
产出	粗铜	53.89	98.50	53.08			0.50	0.27			1.00	0.54
	吹炼渣	36.93	3.00	1.55	48.00	18.99	1.00	0.37	23.00	8.50	23.00	9.23
	烟灰	0.50	15.00	0.08	2.00	0.01	1.00	0.01			82.00	0.41
	合计	91.32		55.00		17.00		0.64		9.50		10.18

[0034] 表2反应过程的氧气量利用情况

[0035]

周期	元素	数量kg	化学反应方程式	理论需氧量kg	实际需氧量kg	带入的氮气kg	需要富氧量kg	需要富氧量m ³
造渣期	S	4.22	$2FeS+3O_2=2FeO+2SO_2$	6.32	6.96	23.29	30.24	23.49
		4.72	$3FeS+6O_2=Fe_3O_4+3SO_2$	12.59	13.85	46.38	60.23	46.77
		0.67	$2S+3O_2=2SO_2$	1.01	1.11	3.72	4.83	3.75
				19.93	21.92	73.38	95.30	74.01
造钢期	S	12.05	$Cu_2S+O_2=Cu_2O+S O_2$	12.03	13.23	44.29	57.52	44.67
		1.34	$2S+3O_2=2SO_2$	2.01	2.21	7.40	9.60	7.46
				14.04	15.44	51.69	67.13	52.13
合计				33.96	37.36	125.07	162.43	126.14

[0036] 表3反应过程的烟气的情况

[0037]

烟气成分		SO ₂	SO ₃	O ₂	N ₂	H ₂ O	合计
渣流期	kg	8.43	1.68	1.99	73.38	1.77	87.25
	m ³	2.95	0.39	1.39	58.71	2.20	65.65
	%	4.50	0.60	2.12	89.42	3.36	100.00
渣钢期	kg	24.10	3.35	1.40	51.69	1.25	81.79
	m ³	8.43	0.78	0.98	41.35	1.55	53.10
	%	15.88	1.47	1.85	77.87	2.92	100.00
总烟气量	m ³	11.39	1.17	2.38	100.06	3.76	118.75
平均成分	%	9.59	0.99	2.00	84.26	3.16	100.00

[0038] 以本实施例中的反应条件下,计算单台吹炼炉富氧吹炼的富氧量及烟气量情况见下表4所示。

[0039] 表4单台吹炼炉富氧吹炼的富氧量及烟气量情况

[0040]

	渣流期		空吹期		每炉总量 (m ³ /h)
	每小时流量 (m ³ /h)	合计 (m ³)	每小时流量 (m ³ /h)	合计 (m ³)	
富氧量	7824	27383	12858	19287	46670
烟气量	8097	24291	9824	19647	43938

[0041] 以本实施例中的反应条件下,与现有技术中直接以空气(含氧浓度21%)进行吹炼的工艺相对比,其主要生产数据对比情况见下表5所示。

[0042] 表5富氧空气与空气吹炼生产数据对比情况

[0043]

项目		单位	富氧吹炼	空气吹炼
冰铜	铜品位	%	55	55
	处理量	t/炉	37	37
粗铜产量		t/炉	21	20
冷料处理量		t/炉	1	0
溜槽铜产量		t/炉	0.3	0.5
氧浓		%	23	21
炉时	造铜期	h	1.5	2
	造渣期	h	3.5	4
	放铜期	h	0.5	0.5
SO ₂ 浓度	造铜期	%	13.6	10.2
	造渣期	%	8.2	7.2
炉温	造铜期	℃	1200	1180
	造渣期	℃	1250	1250

[0044] 可见,以本实施例富氧吹炼工艺的生产效率为5.5小时/炉,以现有技术空气吹炼炉时为6.5小时/炉,整个吹炼效率缩短1小时,单台连续吹炼炉粗铜产量由日产粗铜3.7炉提高到4.3炉,提高明显。

[0045] 对本实施例所得粗铜产物进行检测,富氧吹炼与空气吹炼相比,有效提高了炉温,增加杂质进入吹炼渣及烟灰的比例,降低粗铜杂质含量,粗铜含铅由0.5%下降至0.3%、含铋由0.3%下降至0.15%、含砷由0.1%下降至0.05%;同时在粗铜杂质含量符合国家标准的情况下,可在原有基础上,提高富氧熔池熔炼炉处理精矿杂质含量要求的上限,扩大精矿处理种类。

[0046] 对本实施例所得吹炼渣进行筛选,吹炼渣渣型选择为Fe 46%、SiO₂ 23%,铁硅比为2:1。

[0047] 实施例2

[0048] 在连续吹炼炉内,加入100kg液态冰铜为原料,所述液态冰铜的铜品位为55%,加入8kg石英石颗粒为造渣剂,并连续鼓入150kg富氧空气(氧气体积浓度为25%)进行反应,并加入不合格粗铜作为冷料进行热平衡,得到粗铜、烟气及吹炼渣,并分别回收或再次利用。

[0049] 实施例3

[0050] 在连续吹炼炉内,加入100kg液态冰铜为原料,所述液态冰铜的铜品位为55%,加入10kg石英石颗粒为造渣剂,并连续鼓入200kg富氧空气(氧气体积浓度为22%)进行反应,并加入白冰铜作为冷料进行热平衡,得到粗铜、烟气及吹炼渣,并分别回收或再次利用。

[0051] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

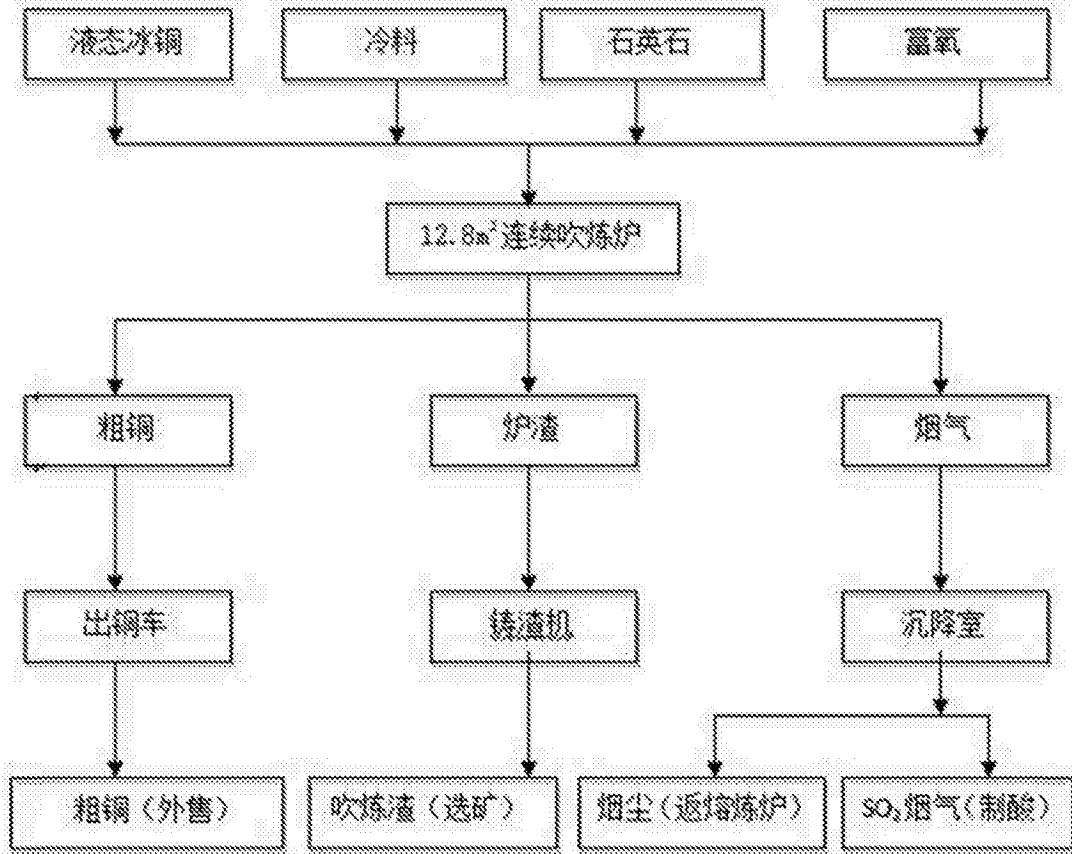


图1