



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106048254 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(21)申请号 201610574872.8

(22)申请日 2016.07.21

(71)申请人 黄艳玲

地址 214000 江苏省无锡市梁溪区九龙仓
运河花苑21-301

申请人 王平 黄贤盛

(72)发明人 黄艳玲 王平 黄贤盛

(74)专利代理机构 中国有色金属工业专利中心
11028

代理人 孙久姗 李迎春

(51)Int.Cl.

G22B 23/02(2006.01)

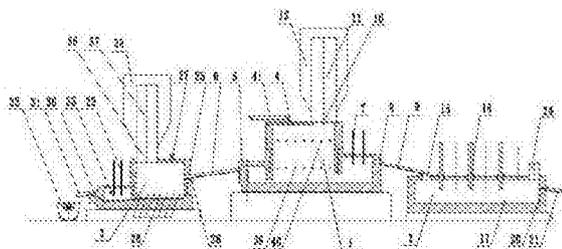
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

一种含镍物料连续冶炼的装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种含镍物料连续冶炼的装置,其特征在于,该装置包括熔炼炉、贫化电炉和吹炼炉,其中,熔炼炉上设有加料口、熔炼渣放出口、低镍铈放出口、熔炼炉吹炼渣返回口,贫化电炉上设有熔炼渣进口、贫化电炉渣放出口、贫化后低镍铈放出口、贫化电炉吹炼渣返回口,吹炼炉上设有低镍铈进口、熔剂进口、吹炼渣放出口、高镍铈放出口,熔炼渣放出口与熔炼渣进口通过熔炼渣溜槽连接,低镍铈放出口与低镍铈进口通过低镍铈溜槽连接。本发明的含镍物料连续冶炼的装置及方法实现了火法生产高镍铈工艺过程的连续化,冶炼过程为流水线布置,大幅提高劳动生产率。



1. 一种含镍物料连续冶炼的装置,其特征在于,该装置包括熔炼炉、贫化电炉和吹炼炉,其中,熔炼炉上设有加料口、熔炼渣放出口、低镍铈放出口、熔炼炉吹炼渣返回口,贫化电炉上设有熔炼渣进口、贫化电炉渣放出口、贫化后低镍铈放出口、贫化电炉吹炼渣返回口,吹炼炉上设有低镍铈进口、熔剂进口、吹炼渣放出口、高镍铈放出口,所述熔炼渣放出口与熔炼渣进口通过熔炼渣溜槽连接,所述低镍铈放出口与低镍铈进口通过低镍铈溜槽连接。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述熔炼炉炉顶上设有熔炼炉烟气出口,熔炼炉烟气出口通过熔炼炉绝热烟道与熔炼炉余热锅炉连接;所述吹炼炉炉顶上设有吹炼炉烟气出口,吹炼炉烟气出口通过吹炼炉绝热烟道与吹炼炉余热锅炉连接;所述贫化电炉上设有贫化电炉烟气出口。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述熔炼炉为竖式双侧吹熔炼炉,所述吹炼炉为竖式双侧吹吹炼炉。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述吹炼炉上设有压缩空气进口,该压缩空气进口位于低镍铈进口下方;所述吹炼炉上设有风口,该风口位于吹炼炉炉两侧墙铜水套的最低处,且该风口的送风通道向下倾斜。

5. 一种使用权利要求1的装置对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,该方法的步骤包括:

(1)将含镍物料、熔炼熔剂、燃料通过加料口加入熔炼炉内,进行熔炼反应,生成低镍铈、熔炼渣和烟尘,低镍铈和熔炼渣在熔炼炉内完成分离;

(2)步骤(1)中的低镍铈通过低镍铈放出口和低镍铈溜槽自流进入吹炼炉内,同时,向熔剂进口中加入吹炼熔剂,进行吹炼反应,生成高镍铈、吹炼渣和烟气,高镍铈和吹炼渣在吹炼炉的沉淀区内完成分离;

(3)步骤(1)中的熔炼渣通过熔炼渣放出口和熔炼渣溜槽自流进入贫化电炉内进行贫化,贫化后产生低镍铈、贫化后渣和烟气,其中,贫化后产生的低镍铈从贫化后低镍铈放出口流出,经冷凝破碎后,以固态低镍铈的形式加入到吹炼炉熔剂进口中,进行吹炼;贫化后产生的贫化后渣通过贫化电炉渣放出口放出后进行水淬;

(4)步骤(2)中的高镍铈通过高镍铈放出口流出,进行缓冷、选矿,或直接水淬;

(5)步骤(2)中的吹炼渣通过熔炼炉吹炼渣返回口返回熔炼炉进行熔炼,或通过贫化电炉吹炼渣返回口返回贫化电炉进行贫化,或开路回收有价金属。

6. 根据权利要求5所述的含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,所述含镍物料包括硫化镍精矿、镍铜精矿、氧化镍矿、高品位原生镍铜块矿,还包括返回烟尘、吹炼渣。

7. 根据权利要求5所述的含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(4)中,当高镍铈中Fe质量含量为2%~4%时,产出的高镍铈进行缓冷、选矿;当高镍铈中Fe质量含量为1%以下时,产出的高镍铈直接水淬。

8. 根据权利要求5所述的含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(5)中,当吹炼渣中钴的质量含量小于0.3%时,吹炼渣通过熔炼炉吹炼渣返回口返回熔炼炉进行熔炼,或通过贫化电炉吹炼渣返回口返回贫化电炉进行贫化;当吹炼渣中钴的质量含量为0.3%以上时,吹炼渣开路到另外的电炉冶炼设备冶炼钴铈,回收有价金属。

9. 根据权利要求5所述的含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(1)中,熔

炼温度为 $1250^{\circ}\text{C}\sim 1450^{\circ}\text{C}$;产出的低镍锍的主要元素的质量百分比: Ni与Cu之和为 $20\%\sim 45\%$ 、Fe为 $20\%\sim 50\%$ 、S为 $22\%\sim 27\%$;产出的熔炼渣为 $\text{SiO}_2\text{-FeO-MgO-CaO-Al}_2\text{O}_3$ 多元组分渣系。

10. 根据权利要求5所述的对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(2)中,吹炼温度为 $1200^{\circ}\text{C}\sim 1300^{\circ}\text{C}$;产出的高镍锍的主要元素的质量百分比: Ni和Cu为 $70\%\sim 75\%$ 、Fe为 $0.6\%\sim 4\%$ 、S为 $20\%\sim 22\%$;产出的吹炼渣主要成分为 $2\text{FeO}\cdot \text{SiO}_2$,渣中含Ni和Cu的质量百分比共为 $1.5\%\sim 3.5\%$ 。

一种含镍物料连续冶炼的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种含镍物料连续冶炼的装置及方法,属于金属镍的火法冶炼范围。

背景技术

[0002] 当前,国内外从镍精矿(或镍铜混合矿)生产高镍铈有以下几种工艺方法:

(1)镍精矿(或镍铜混合矿)采用鼓风炉熔炼生产出低镍铈,低镍铈进P-S转炉吹炼成高镍铈。吹炼渣冷态返回鼓风炉,回收其中有价金属。

[0003] (2)镍精矿(或镍铜混合矿)采用矿热电炉生产出低镍铈,低镍铈进P-S转炉吹炼成高镍铈,吹炼渣热态返回矿热电炉,回收其中有价金属。

[0004] (3)镍精矿(或镍铜混合矿)采用闪速炉生产低镍铈,低镍铈进P-S转炉吹炼成高镍铈。吹炼渣热态进入贫化电炉,回收其中有价金属。

[0005] (4)镍精矿(或镍铜混合矿)采用顶吹的奥斯麦特熔炼炉和贫化电炉生产低镍铈,低镍铈进P-S转炉吹炼成高镍铈。吹炼渣冷态返回奥斯麦特熔炼炉,并经贫化电炉回收其中有价金属。

[0006] (5)镍精矿(或镍铜混合矿)采用竖式双侧吹炉生产低镍铈,低镍铈进P-S转炉吹炼成高镍铈。吹炼渣热态返回竖式双侧吹炉,产出熔炼渣经贫化电炉贫化回收其中有价金属。

[0007] (6)镍精矿(或镍铜混合矿)采用顶吹的奥斯麦特熔炼炉和贫化电炉生产低镍铈,低镍铈水淬成颗粒料、经干燥后进入另一台奥斯麦特吹炼炉吹炼成高镍铈。吹炼渣冷态返回奥斯麦特熔炼炉,产出熔炼渣经贫化电炉回收其中有价金属。

[0008] 工艺(1)和(2)因能耗高、效率低、环境污染严重,已被淘汰。

[0009] 工艺(3)、(4)、(5)、(6)目前工业生产中都有应用,但都存在一些很难克服的缺点:工艺(3)、(4)和(5)吹炼工序均采用P-S转炉,由于P-S转炉吹炼是周期性间断作业,低镍铈和吹炼渣需用低镍铈包、渣包、由重型冶金吊车在车间内进行倒运,并且P-S转炉进料及出料烟气难以完全密封,造成SO₂烟气低空逸散污染,该烟气量大,SO₂浓度低、不易彻底治理,已经不适合当前日趋严格的环保要求。另外P-S转炉还消耗大量耐火材料,生产成本较高。工艺(6)虽无P-S吹炼,但投资大,能耗高,低镍铈需要水淬、干燥,才能进入吹炼工序,逸散烟气污染也不易彻底治理。此外,工艺(3)的熔炼过程复杂、投资大、熔炼过程直收率低;工艺(4)的工艺熔炼过程投资大,消耗高。

发明内容

[0010] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种工作环境友好、能耗低、投资省、资源回收率高的含镍物料连续冶炼的装置及方法。

[0011] 上述目的是通过下述方案实现的:

一种含镍物料连续冶炼的装置,其特征在于,该装置包括熔炼炉、贫化电炉和吹炼炉,其中,熔炼炉上设有加料口、熔炼渣放出口、低镍铈放出口、熔炼炉吹炼渣返回口,贫化电炉上设有熔炼渣进口、贫化电炉渣放出口、贫化后低镍铈放出口、贫化电炉吹炼渣返回口,吹

炼炉上设有低镍铈进口、熔剂进口、吹炼渣放出口、高镍铈放出口,所述熔炼渣放出口与熔炼渣进口通过熔炼渣溜槽连接,所述低镍铈放出口与低镍铈进口通过低镍铈溜槽连接。

[0012] 根据上述的装置,其特征在于,所述熔炼炉炉顶上设有熔炼炉烟气出口,熔炼炉烟气出口通过熔炼炉绝热烟道与熔炼炉余热锅炉连接;所述吹炼炉炉顶上设有吹炼炉烟气出口,吹炼炉烟气出口通过吹炼炉绝热烟道与吹炼炉余热锅炉连接;所述贫化电炉上设有贫化电炉烟气出口。

[0013] 根据上述的装置,其特征在于,所述熔炼炉为竖式双侧吹熔炼炉,所述吹炼炉为竖式双侧吹吹炼炉。

[0014] 根据上述的装置,其特征在于,所述吹炼炉上设有压缩空气进口,该压缩空气进口位于低镍铈进口下方;所述吹炼炉上设有风口,该风口位于吹炼炉炉两侧墙铜水套的最低处,且该风口的送风通道向下倾斜。

[0015] 一种使用上述的装置对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,该方法的步骤包括:

(1)将含镍物料、熔炼熔剂、燃料通过加料口加入熔炼炉内,进行熔炼反应,生成低镍铈、熔炼渣和烟尘,低镍铈和熔炼渣在熔炼炉内完成分离;

(2)步骤(1)中的低镍铈通过低镍铈放出口和低镍铈溜槽自流进入吹炼炉内,同时,向熔剂进口中加入吹炼熔剂,进行吹炼反应,生成高镍铈、吹炼渣和烟气,高镍铈和吹炼渣在吹炼炉的沉淀区内完成分离;

(3)步骤(1)中的熔炼渣通过熔炼渣放出口和熔炼渣溜槽自流进入贫化电炉内进行贫化,贫化后产生低镍铈、贫化后渣和烟气,其中,贫化后产生的低镍铈从贫化后低镍铈放出口流出,经冷凝破碎后,以固态低镍铈的形式加入到吹炼炉熔剂进口中,进行吹炼;贫化后产生的贫化后渣通过贫化电炉渣放出口放出后进行水淬;

(4)步骤(2)中的高镍铈通过高镍铈放出口流出,进行缓冷、选矿,或直接水淬;

(5)步骤(2)中的吹炼渣通过熔炼炉吹炼渣返回口返回熔炼炉进行熔炼,或通过贫化电炉吹炼渣返回口返回贫化电炉进行贫化,或开路回收有价金属。

[0016] 根据上述的对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,所述含镍物料包括硫化镍精矿、镍铜精矿、氧化镍矿、高品位原生镍铜块矿,还包括返回烟尘、吹炼渣。

[0017] 根据上述的对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(4)中,当高镍铈中Fe质量含量为2%~4%时,产出的高镍铈进行缓冷、选矿;当高镍铈中Fe质量含量为1%以下时,产出的高镍铈直接水淬。

[0018] 根据上述的对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(5)中,当吹炼渣中钴的质量含量小于0.3%时,吹炼渣通过熔炼炉吹炼渣返回口返回熔炼炉进行熔炼,或通过贫化电炉吹炼渣返回口返回贫化电炉进行贫化;当吹炼渣中钴的质量含量为0.3%以上时,吹炼渣开路到另外的电炉冶炼设备冶炼钴铈,回收有价金属。

[0019] 根据上述的对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(1)中,熔炼温度为1250℃~1450℃;产出的低镍铈的主要元素的质量百分比:Ni与Cu之和为20%~45%、Fe为20%~50%、S为22%~27%;产出的熔炼渣为SiO₂-FeO-MgO-CaO-Al₂O₃多元组分渣系。

[0020] 根据上述的对含镍物料进行连续冶炼的方法,其特征在于,步骤(2)中,吹炼温度为1250℃~1350℃;产出的高镍铈的主要元素的质量百分比:Ni和Cu为70%~75%,Fe为

0.6%~4%，S为20%~22%；产出的吹炼渣主要成分为 $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ，渣中含Ni和Cu的质量百分比共为1.5%~3.5%。

[0021] 本发明的有益效果：

本发明的含镍物料连续冶炼的装置及方法实现了火法生产高镍锬工艺过程的连续化，冶炼过程为流水线布置，装置布局紧凑，有利于连续生产，低镍锬和熔炼渣采用了溜槽自流自运配置，不需要吊车倒运，大幅提高劳动生产率；同时，本发明的装置环集的溢散烟气大幅减少，烟气量连续稳定，混合后 SO_2 浓度依然在18%以上，符合三转三吸制酸要求，全系统硫的捕集率>99.9%以上。

附图说明

[0022] 图1为本发明装置的结构示意图。

[0023] 图2为本发明装置的结构示意图。

[0024] 图3为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0025] 如图1和图2所示，本发明的含镍物料连续冶炼的装置包括熔炼炉1、贫化电炉2和吹炼炉3，其中，熔炼炉1上设有加料口4、熔炼渣放出口8、低镍锬放出口5、熔炼炉吹炼渣返回口13，贫化电炉2上设有熔炼渣进口15、贫化电炉渣放出口20、贫化后低镍锬放出口17、贫化电炉吹炼渣返回口22，吹炼炉3上设有低镍锬进口25、熔剂进口27、吹炼渣放出口33、高镍锬放出口30。熔炼渣放出口8通过熔炼渣溜槽9与熔炼渣进口15直接连接，低镍锬放出口5通过低镍锬溜槽6与低镍锬进口25直接连接。其中，熔炼炉1为竖式双侧吹熔炼炉，吹炼炉3为竖式双侧吹吹炼炉。

[0026] 在使用时，可以根据需要，将三座冶金炉的轴线布置在同一直线上或在方向不同的不同直线上。低镍锬和熔炼渣采用了溜槽自流自运配置，不需要吊车倒运；吹炼渣需要吊车倒运但倒运距离较短，因此可大幅度提高劳动生产率。冶炼过程为流水线布置，装置布局紧凑，有利于连续生产，可实现清洁生产。三炉均为固定床结构，安全可靠。

[0027] 吹炼炉3上设有压缩空气进口26，压缩空气进口26位于低镍锬进口25下方，用于将低镍锬吹散，使其散布在熔池中。吹炼炉3上设有风口28，风口28位于吹炼炉3炉两侧墙铜水套的最低处，且风口的送风通道向下倾斜。

[0028] 除此之外，熔炼炉1炉顶上设有熔炼炉烟气出口10，熔炼炉烟气出口10通过熔炼炉绝热烟道11与熔炼炉余热锅炉12连接。吹炼炉3炉顶上设有吹炼炉烟气出口36，吹炼炉烟气出口36通过吹炼炉绝热烟道37与吹炼炉余热锅炉38连接。贫化电炉2上设有贫化电炉烟气出口24。

[0029] 使用本发明的装置对含镍物料进行连续冶炼的工艺流程如下：

本发明的含镍物料包括硫化镍精矿、镍铜精矿、氧化镍矿、高品位原生镍铜块矿，还包括返回烟尘、吹炼渣等。

[0030] 将含镍物料、熔炼熔剂、燃料经給料皮带41，通过加料口4加入熔炼炉1内，通过熔炼炉1侧壁的一次风口39和二次风口40向熔炼炉1中连续送入富氧空气，在熔炼炉1中进行熔炼反应，连续生成低镍锬、熔炼渣和烟尘，低镍锬和熔炼渣在熔炼炉1内完成分离。

[0031] 熔炼炉1中的低镍铈通过低镍铈放出口5和低镍铈溜槽6自流进入吹炼炉3内,并被设于低镍铈进口25下的一个压缩空气进口26中流入的压缩空气吹散,散落于熔池中。吹炼炉3两侧墙的风口28设于侧部铜水套的最低处,并且送风通道向下倾斜一定角度,保证富氧空气吹入高镍铈层。风口连续地送入富氧空气,熔剂进口27中连续的加入熔剂,连续进行吹炼反应,连续产出高镍铈、吹炼渣和烟气,高镍铈和吹炼渣在吹炼炉3的沉淀区内完成分离。

[0032] 吹炼炉3中产出的高镍铈由高镍铈放出口30放出,经高镍铈溜槽31自流入高镍铈包32,送去缓冷选矿或直接水淬。其中,当高镍铈中Fe质量含量为2%~4%时,产出的高镍铈进行缓冷、选矿;当高镍铈中Fe质量含量为1%以下时,产出的高镍铈直接水淬。

[0033] 熔炼炉中生成的熔炼渣连续地从熔炼渣放出口8流出,通过熔炼渣溜槽9连续自流进入贫化电炉2中连续贫化,贫化后产生低镍铈、贫化后渣和烟气,在此过程中熔炼渣中的Ni、Cu、Co等有价金属进入低镍铈中。贫化电炉2产出的低镍铈周期性的从贫化后低镍铈放出口17放出,经贫化后低镍铈流槽18放入低镍铈包19,随后由起重天车吊走,经冷凝破碎后,以固态低镍铈的形式加入到吹炼炉3熔剂进口27中,进行吹炼。贫化电炉2产出的贫化后渣通过贫化电炉渣放出口20放出后进入贫化电炉渣溜槽21,水淬后堆存或者出售。

[0034] 吹炼炉3中产出的吹炼渣通过吹炼渣放出口33放出,经吹炼渣溜槽34进入吹炼渣包35中,并由起重天车吊起,热态倒入熔炼炉吹炼渣返回溜槽14,通过熔炼炉吹炼渣返回口13返回熔炼炉1进行熔炼,回收有价金属,或热态倒入贫化电炉吹炼渣返回溜槽23,通过贫化电炉吹炼渣返回口22返回贫化电炉2进行贫化,回收有价金属,或开路回收金属。其中,当吹炼渣中钴的质量含量小于0.3%时,吹炼渣通过熔炼炉吹炼渣返回口返回熔炼炉进行熔炼,或通过贫化电炉吹炼渣返回口返回贫化电炉进行贫化;当吹炼渣中钴的质量含量为0.3%以上时,吹炼渣开路到另外的电炉冶炼设备冶炼钴铈,回收Co、Ni、Cu等有价金属。

[0035] 在本发明中,熔炼炉1产出的烟气通过熔炼炉烟气出口10进入熔炼炉绝热烟道11,经熔炼炉绝热烟道11进入熔炼炉余热锅炉12,在熔炼炉余热锅炉12中生产4MPa左右的饱和蒸汽,回收其余热。吹炼炉3产出的烟气通过吹炼炉烟气出口36进入吹炼炉绝热烟道37,经吹炼炉绝热烟道37进入吹炼炉余热锅炉38,在吹炼炉余热锅炉38中生产4MPa左右的饱和蒸汽,回收其余热。熔炼炉1中产出的烟气和吹炼炉3中产生的烟气通过各自的余热锅炉中进行降温后,烟气温度降到350℃~400℃,再进入电收尘器进一步除尘后送制酸净化系统。熔炼炉余热锅炉12及吹炼炉余热锅炉38及电收尘器收集的烟尘经加湿后返回熔炼炉1。贫化电炉2中的烟气通过贫化电炉烟气出口24排出,排出的烟气与各放出口、溜槽、渣包集烟罩收集的烟气汇总后,直接送制酸净化系统。

[0036] 本发明的装置环集的溢散烟气比前述背景工艺大幅减少,各放出口、溜槽、渣包收集的烟气与贫化电炉产生烟气汇集一起进入制酸净化系统,烟气量连续稳定,混合后SO₂浓度依然在18%以上符合三转三吸制酸要求。与背景技术相比省去了环集烟气处理工序等,确保车间内优良的操作环境,保证全系统硫的捕集率>99.9%以上。

[0037] 本发明的熔炼炉及吹炼炉的工艺条件:

熔炼炉熔炼温度为1250℃~1450℃,产出的低镍铈的主要元素的质量百分比: Ni和Cu之和为20%~45%、Fe为20%~50%、S为22%~27%;产出的熔炼渣为SiO₂-FeO-MgO-CaO-Al₂O₃多元组分渣系。为保证渣中有价金属损失最低和炉渣的流动性,需根据原矿脉石成分配入适量的熔炼熔剂,熔炼熔剂一般选择为石英石和石灰石。

[0038] 吹炼炉吹炼温度为1200℃-1300℃;产出的高镍锍的主要元素的质量百分比: Ni和Cu为70%~75%, Fe为0.6%~4%, S为20%~22%;产出的吹炼渣主要成分为 $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$, 渣中含Ni和Cu的质量百分比为1.5%~3.5%。吹炼熔剂一般为石英石。

[0039] 贫化电炉可以选用交流供电,也可以选用直流供电。贫化电炉的电极可采用石墨电极或者自焙电极。贫化电炉作业有加贫化剂和不加贫化剂两种,可根据需要进行选择。

[0040] 本发明通过一套DCS控制系统监控冶炼的各个环节。

[0041] 图2和图3中,7为熔炼炉电极,16为贫化电炉电极,29为吹炼炉电极。

[0042] 下面通过具体实施例对本发明进行进一步说明。实施例中化学成分的百分数均指质量百分数。

[0043] 实施例1

冶炼原料为中低品位镍铜精矿,成分: Ni 5.3%、Cu ~2.2% (“Cu ~2.2%”表示Cu质量百分含量约为2.2%,下同)、Fe ~28%、S ~29%、MgO ~7%、 SiO_2 ~14%、CaO 1.5%、 Al_2O_3 1%。

[0044] (1)上述成分的镍铜精矿与返回烟尘、熔剂(石英石、石灰石)和无烟煤,按照DCS指令分别经计量皮带秤计量后,汇集到给料皮带41上,送到加料口4加入熔炼炉1内,富氧空气通过熔炼炉1的一次风口39和二次风口40送入炉内进行熔炼反应,熔炼炉熔炼温度为~1400℃。

[0045] 混合物料经高温化学反应生成熔融状态的低镍锍、熔炼渣和烟气,并在炉内完成低镍锍和熔炼渣的分离。

[0046] 低镍锍成分如下: Ni ~15%、Cu~7.5%、S ~27%、Fe ~43%;

熔炼渣 SiO_2 ~43%、Fe ~26%、MgO ~11%、CaO~3%。

[0047] 熔炼炉烟气成分中 SO_2 18%~30%。烟尘率1.5%~2%。

[0048] (2)熔炼炉1生成的低镍锍,通过低镍锍放出口5和低镍锍溜槽6自流进入吹炼炉3内,并被压缩空气进口26中流入的压缩空气吹散,散落于熔池中。富氧空气通过风口28送入吹炼炉熔池中,在送富氧空气吹炼的同时,从熔剂进口27按造渣要求量连续定量的加入熔剂石英石,低镍锍连续吹炼成高镍锍、吹炼渣和烟气。高镍锍和吹炼渣在沉淀区完成分离。

[0049] 吹炼炉吹炼温度控制在1200℃-1300℃。

[0050] 吹炼炉产高镍锍含 Ni ~50.4%、Cu ~24.5%、S ~22%、Fe 2%~4%。

[0051] 该高镍锍通过高镍锍放出口29和高镍锍流槽30放入高镍锍包31送去缓冷、进入下步破碎选矿工序。

[0052] (3)吹炼渣主要成分为 $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$,渣含(Ni+Cu)1.5%~3.0%。吹炼渣通过溢流吹炼渣出口32放出、经溜槽33进入吹炼渣包34,并由起重天车吊起,热态倒入熔炼炉吹炼渣返回溜槽14通过熔炼炉吹炼渣返回口13返回熔炼炉1或倒入贫化电炉吹炼渣返回溜槽23通过贫化电炉吹炼渣返回口22返回贫化电炉2贫化。

[0053] 吹炼炉所产烟气含 SO_2 烟气15%~20%;含尘1%左右。

[0054] (4)熔炼炉1产出的炉渣为 SiO_2 -FeO-CaO-MgO多组分熔渣,从熔炼渣放出口8、熔炼渣溜槽9,连续自流进入贫化电炉2贫化。

[0055] 贫化后所产低镍锍定期从贫化后低镍锍放出口17放出,经贫化后低镍锍流槽18放入低镍锍包19,由起重天车吊走,冷凝破碎后经熔剂进口27送吹炼炉3吹炼。

[0056] 贫化电炉2所产炉渣从贫化电炉渣放出口20放出、经贫化电炉渣溜槽21直接水淬

后出售或堆存。

[0057] 贫化电炉2所产烟气由烟气出口24进入环集系统,汇集后进入制酸。

[0058] (5) 熔炼炉1、吹炼炉3产出的烟气温度的在 1200℃~1400℃。高温烟气通过各自设在炉顶的出烟口依次进入绝热烟道和余热锅炉,在余热锅炉中完成降尘和降温,烟气温度的降到350℃~400℃送电收尘器进一步除尘后送制酸净化系统。

[0059] (6) 熔炼炉1和吹炼炉3的余热锅炉及电收尘器收集的烟尘,送至熔炼炉中间料仓,经加湿后定量返回配料后进熔炼炉;所有烟尘被设置在无扬尘的密闭输送系统中进行处理。

[0060] 实施例2

冶炼原料为高品位镍精矿,成分: Ni 12%、Cu 0.8%、Fe 36.8%、S 31.9%、MgO 4.6%、SiO₂ 8.7%、CaO 1.0%、Al₂O₃ 1.5%。

[0061] (1)上述成分的镍精矿与返回烟尘、熔剂(石英石、石灰石、)和无烟煤,按照DCS指令分别经计量皮带秤计量后,汇集到给料皮带41上,送到加料口4加入熔炼炉1内,富氧空气通过熔炼炉1的一次风口39和二次风口40送入炉内进行熔炼反应,熔炼炉熔炼温度控制在1350℃。

[0062] 混合物料经高温化学反应生成熔融状态的低镍锍、熔炼渣和烟气,并在炉内完成低镍锍和熔炼渣的分离。

[0063] 低镍锍成分如下: Ni ~39%、Cu 2.5%~3.0%、S~ 27%、Fe~ 28%。

[0064] 熔炼渣SiO₂ ~40%、Fe ~30%、MgO ~5%、CaO 3%~5%。

[0065] 熔炼炉烟气成分中SO₂ 18%~30%。烟尘率1.5%~2%。

[0066] (2)熔炼炉1生成的低镍锍,通过低镍锍放出口5和低镍锍溜槽6自流进入吹炼炉3内,并被压缩空气进口26中流入的压缩空气吹散,散落于熔池中。富氧空气通过风口28送入吹炼炉熔池中,在送富氧空气吹炼的同时,从熔剂进口27按造渣要求量连续定量的加入熔剂石英石,低镍锍连续吹炼成高镍锍、吹炼渣和烟气。高镍锍和吹炼渣在沉淀区完成分离。

[0067] 吹炼炉吹炼温度控制在1200℃-1300℃。

[0068] 吹炼炉所产高镍锍含Ni 69%~71%、Cu 4%~5%、S ~20%、含Fe 1%以下,该高镍锍通过高镍锍放出口29和高镍锍流槽30自流直接水淬,水淬高镍锍送下步湿法工序。

[0069] (3)吹炼渣主要成分为2FeO·SiO₂,渣含(Ni+Cu)1.5%~3.0%。吹炼渣通过溢流吹炼渣出口32放出、经溜槽33进入吹炼渣包34,并由起重天车吊起,热态倒入熔炼炉吹炼渣返回溜槽14通过熔炼炉吹炼渣返回口13返回熔炼炉1或倒入贫化电炉吹炼渣返回溜槽23通过贫化电炉吹炼渣返回口22返回贫化电炉2贫化。

[0070] 吹炼炉所产烟气含SO₂烟气15%~20%;含尘1%左右。

[0071] (4)上述竖式双侧吹熔炼炉(一)产出的炉渣为SiO₂-FeO-CaO-MgO多组分熔渣,从熔炼渣放出口8、熔炼渣溜槽9,连续自流进入贫化电炉2贫化。

[0072] 贫化后所产低镍锍定期从贫化后低镍锍放出口17放出,经贫化后低镍锍流槽18放入低镍锍包19,由起重天车吊走,冷凝破碎后经熔剂进口27送吹炼炉3吹炼。

[0073] 贫化电炉2所产炉渣从贫化电炉渣放出口20放出、经贫化电炉渣溜槽21直接水淬后出售或堆存。

[0074] 贫化电炉2所产烟气由烟气出口24进入环集系统,汇集后进入制酸。

[0075] (5) 熔炼炉1、吹炼炉3产出的烟气温度的在 1200℃~1350℃。高温烟气通过各自设在炉顶的出烟口依次进入绝热烟道和余热锅炉,在余热锅炉中完成降尘和降温,烟气温度的降到350℃~400℃送电收尘器进一步除尘后送制酸净化系统。

[0076] (6) 熔炼炉1和吹炼炉3的余热锅炉及电收尘器收集的烟尘,送至熔炼炉中间料仓,经加湿后定量返回配料后进熔炼炉;所有烟尘被设置在无扬尘的密闭输送系统中进行处理。

[0077] 实施例3

冶炼原料为中低品位镍铜精矿加氧化镍矿,其中镍铜精矿成分: Ni 5%~6%、Co 0.12%、Cu 2.5%~3%、Fe 31%~32%、S 25%、MgO 8%、SiO₂ 12%、CaO 1.5%、Al₂O₃ 1%;氧化镍矿成分: Ni 2.5%、Cu 1.0%、Fe 17%、S 1%、SiO₂ 28%、MgO 20%、CaO 2%、Al₂O₃ 4%。

[0078] (1)上述成分的镍铜精矿、氧化镍矿与返回烟尘、熔剂(石英石、石灰石)和无烟煤,按照DCS指令分别经计量皮带秤计量后,汇集到给料皮带41上,送到加料口4加入熔炼炉1内,富氧空气通过熔炼炉1的一次风口39和二次风口40送入炉内进行熔炼反应,熔炼炉熔炼温度1420℃。

[0079] 混合物料经高温化学反应生成熔融状态的低镍锬、熔炼渣和烟气,并在炉内完成低镍锬和熔炼渣的分离。

[0080] 低镍锬成分如下: Ni~17%、Cu~7.5%、S ~27%、Fe ~44%、Co~0.3%;

熔炼渣SiO₂ 40%~42%、Fe ~30%、MgO ~13%、CaO ~4%。

[0081] 烟气成分中SO₂与采用氧浓度关系密切,这里不再列举。

[0082] (2)熔炼炉1生成的低镍锬,通过低镍锬放出口5和低镍锬溜槽6自流进入吹炼炉3内,并被压缩空气进口26中流入的压缩空气吹散,散落于熔池中。富氧空气通过风口28送入吹炼炉熔池中,在送富氧空气吹炼的同时,从熔剂进口27按造渣要求量连续定量的加入熔剂石英石,低镍锬连续吹炼成高镍锬、吹炼渣和烟气。高镍锬和吹炼渣在沉淀区完成分离。

[0083] 吹炼炉吹炼温度控制在1200℃-1300℃。

[0084] 所产高镍锬含Ni~51%、Cu~21.6%、Fe 0.6%、S ~21.5%。高镍锬通过高镍锬放出口29和高镍锬流槽30自流直接水淬。

[0085] 吹炼炉所产烟气含SO₂烟气15%~20%;含尘1%左右。

[0086] 吹炼炉产出的烟气温度的在 1200℃-1300℃。

[0087] (3)吹炼渣主要成分为2FeO·SiO₂,渣含(Ni+Cu)1.5%~3.5%,并含有较高的Co。吹炼渣通过溢流吹炼渣出口32放出、经溜槽33进入吹炼渣包34,并由起重天车吊起,热态送另外的电炉去炼钴锬,回收吹炼渣中的有价金属Co、Ni、Cu等。

[0088] 吹炼炉所产烟气含SO₂烟气15%~20%;含尘1%左右。

[0089] (4)熔炼炉1产出的炉渣为SiO₂-FeO-CaO-MgO多组分熔渣,从熔炼渣放出口8、熔炼渣溜槽9,连续自流进入贫化电炉2贫化。

[0090] 贫化后所产低镍锬定期从贫化后低镍锬放出口17放出,经贫化后低镍锬流槽18放入低镍锬包19,由起重天车吊走,冷凝破碎后经熔剂进口27送吹炼炉3吹炼。

[0091] 贫化电炉2所产炉渣从贫化电炉渣放出口20放出、经贫化电炉渣溜槽21直接水淬后出售或堆存。

[0092] 贫化电炉2所产烟气由烟气出口24进入环集系统,汇集后进入制酸。

[0093] (5) 熔炼炉1、吹炼炉3产出的烟气温度的在 1200℃~1420℃,高温烟气通过各自设在炉顶的出烟口依次进入绝热烟道和余热锅炉,在余热锅炉中完成降尘和降温,烟气温度降到350℃~400℃送电收尘器进一步除尘后送制酸净化系统。

[0094] (6) 熔炼炉1和吹炼炉3的余热锅炉及电收尘器收集的烟尘,送至熔炼炉中间料仓,经加湿后定量返回配料后进熔炼炉;所有烟尘被设置在无扬尘的密闭输送系统中进行处理。

[0095] 实施例4

冶炼原料为低品位镍铜精矿加原生镍铜块矿,其中镍铜精矿成分: Ni 2.84%、Cu 5.04%、Fe 30.04%、S 22%、MgO 8.31%、SiO₂ 19.68%、CaO 1.88%;镍铜块矿成分: Ni 3.33%、Cu 3.62%、Fe 48.80%、S 32.00%、MgO 2.16%、SiO₂ 5.77%、CaO 2.35%。

[0096] (1)上述成分的镍铜精矿配入1/2的原生镍铜块矿(破碎到0~5mm),与返回烟尘、熔剂(石英石、石灰石)和无烟煤,按照DCS指令分别经计量皮带秤计量后,汇集到给料皮带41上,送到加料口4加入熔炼炉1内,富氧空气通过熔炼炉1的一次风口39和二次风口40送入炉内进行熔炼反应。

[0097] 混合物料经高温化学反应生成熔融状态的低镍锬、熔炼渣和烟气,并在炉内完成低镍锬和熔炼渣的分离。

[0098] 熔炼温度控制在1300℃~1350℃。

[0099] 低镍锬成分如下: Ni~13.0%、Cu~18.4%、Fe ~35.0%、S~26%。

[0100] 熔炼渣: Ni 0.20%、Cu 0.28%、Fe 30.0%、SiO₂ 40.0%、MgO 5.0%、CaO 2.0%。

[0101] 烟气成分中SO₂与采用氧浓度关系密切,这里不再列举。

[0102] (2)熔炼炉1生成的低镍锬,通过低镍锬放出口5和低镍锬溜槽6自流进入吹炼炉3内,并被压缩空气进口26中流入的压缩空气吹散,散落于熔池中。富氧空气通过风口28送入吹炼炉熔池中,在送富氧空气吹炼的同时,从熔剂进口27按造渣要求量连续定量的加入熔剂石英石,低镍锬连续吹炼成高镍锬、吹炼渣和烟气。高镍锬和吹炼渣在沉淀区完成分离。

[0103] 吹炼炉吹炼温度控制在1200℃-1300℃。

[0104] 吹炼炉产高镍锬含Ni~31.0%、Cu~44.0%、Fe 0.6%、S ~21.5%。

[0105] 该高镍锬通过高镍锬放出口29和高镍锬流槽30直接水淬。

[0106] (3)吹炼渣主要成分为2FeO·SiO₂,渣含(Ni+Cu)1.5%~3.0%。吹炼渣通过溢流吹炼渣出口32放出、经溜槽33进入吹炼渣包34,并由起重天车吊起,热态倒入熔炼炉吹炼渣返回溜槽14通过熔炼炉吹炼渣返回口13返回熔炼炉1或倒入贫化电炉吹炼渣返回溜槽23通过贫化电炉吹炼渣返回口22返回贫化电炉2贫化。

[0107] 吹炼炉所产烟气含SO₂烟气15%~20%;含尘1%左右。

[0108] (4)熔炼炉1产出的炉渣为SiO₂-FeO-CaO-MgO多组分熔渣,从熔炼渣放出口8、熔炼渣溜槽9,连续自流进入贫化电炉2贫化。

[0109] 贫化后所产低镍锬定期从贫化后低镍锬放出口17放出,经贫化后低镍锬流槽18放入低镍锬包19,由起重天车吊走,冷凝破碎后经熔剂进口27送吹炼炉3吹炼。

[0110] 贫化电炉2所产炉渣从贫化电炉渣放出口20放出、经贫化电炉渣溜槽21直接水淬后出售或堆存。

[0111] 贫化电炉2所产烟气由烟气出口24进入环集系统,汇集后进入制酸。

[0112] (5) 熔炼炉1、吹炼炉3产出的烟气温度在 1200℃~1350℃,高温烟气通过各自设在炉顶的出烟口依次进入绝热烟道和余热锅炉,在余热锅炉中完成降尘和降温,烟气温度降到350℃~400℃送电收尘器进一步除尘后送制酸净化系统。

[0113] (6) 熔炼炉1和吹炼炉3的余热锅炉及电收尘器收集的烟尘,送至熔炼炉中间料仓,经加湿后定量返回配料后进熔炼炉;所有烟尘被设置在无扬尘的密闭输送系统中进行处理。

[0114] 以上实施案例和说明只是对本发明作较为详细的描述,不是用来限定本发明的保护范围的,在不脱离本发明的精神和构思的范围内,本领域普通技术人员可以进行各种改进或变化,仍然属于本发明的保护范围。

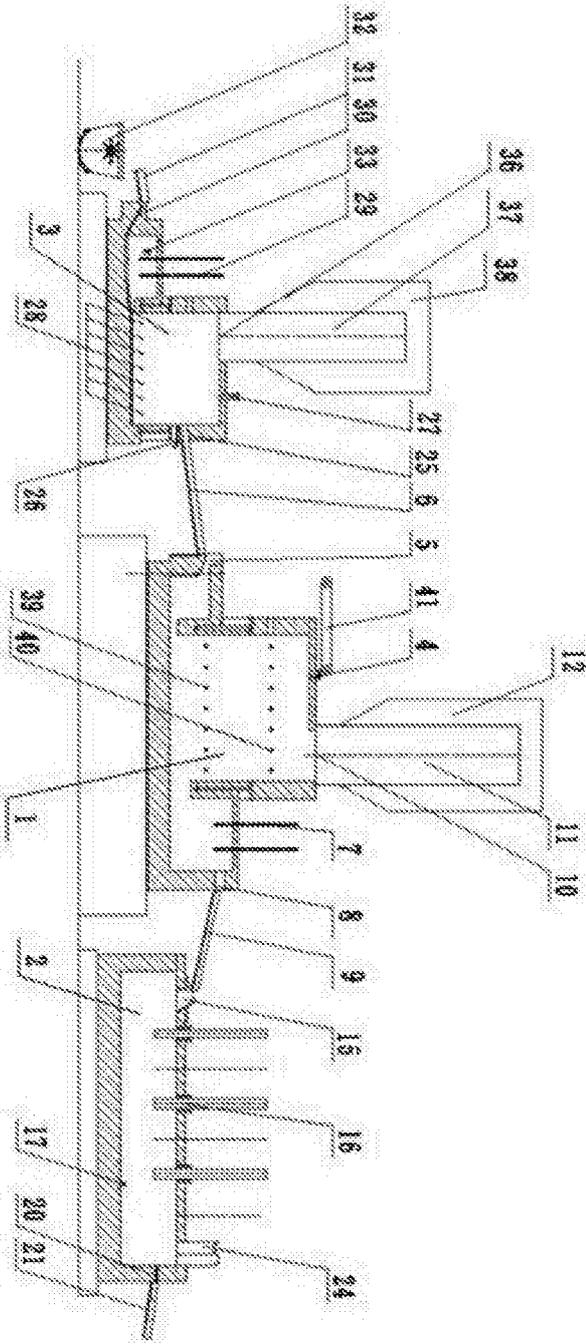


图1

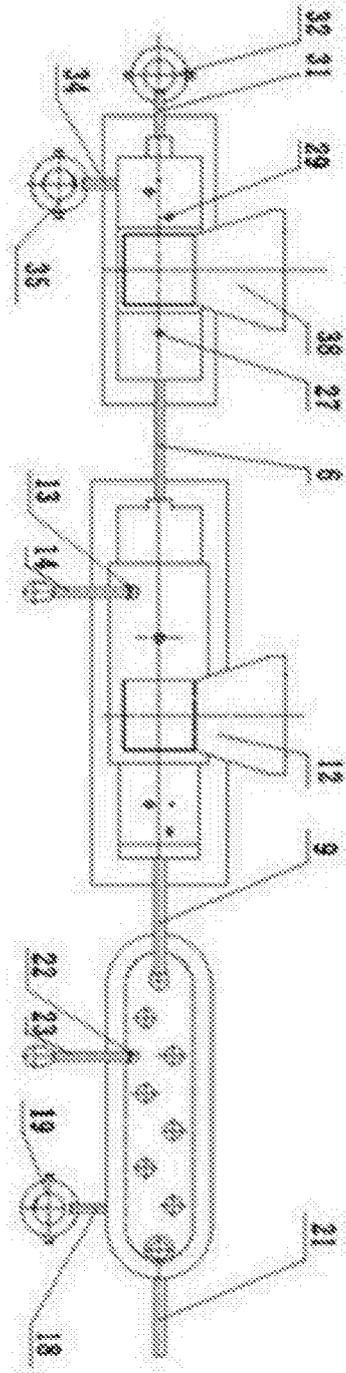


图2

