



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203112905 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201220721858. 3

(22) 申请日 2012. 12. 24

(73) 专利权人 中国恩菲工程技术有限公司
地址 100038 北京市海淀区复兴路 12 号

(72) 发明人 尉克俭

(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 宋合成 黄德海

(51) Int. Cl.

C22B 15/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

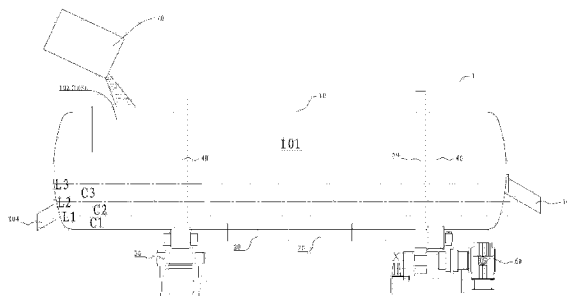
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 实用新型名称

铜铈底吹吹炼装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种铜铈底吹吹炼装置。所述铜铈底吹吹炼装置包括：炉体，所述炉体内具有炉腔，所述炉体具有用于向所述炉腔内加入包括铜铈的物料的加料口、用于排放吹炼渣的排渣口、用于排出粗铜的粗铜排放口、用于排出烟气的出烟口和设在所述炉体的底部的喷枪插孔；用于将液态铜铈加入到所述炉腔内铜铈包；和插入到所述喷枪插孔内以向所述炉腔内的熔体内连续地吹入含氧气体的底吹喷枪。根据本实用新型的铜铈底吹吹炼装置，可实现铜铈的连续吹炼，产生的烟气量少，SO₂浓度稳定，环保好，效率高，粗铜和硫酸生产成本低。



1. 一种铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,包括:

炉体,所述炉体内具有炉腔,所述炉体具有用于向所述炉腔内加入包括铜铈的物料的加料口、用于排放吹炼渣的排渣口、用于排出粗铜的粗铜排放口、用于排出烟气的出烟口和设在所述炉体的底部的喷枪插孔;

用于将液态铜铈加入到所述炉腔内铜铈包;和

插入到所述喷枪插孔内以向所述炉腔内的熔体内连续地吹入含氧气体的底吹喷枪。

2. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述加料口包括用于向所述炉腔内加入铜铈和熔剂的第一加料口和用于向所述炉腔内加入残极铜和/或废杂铜的第二加料口。

3. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述加料口与所述出烟口共用一个开口。

4. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪将所述含氧气体连续吹入所述熔体的粗铜层内。

5. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪将所述含氧气体连续吹入所述熔体的铜铈层内。

6. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述铜铈包与所述加料口之间相连以将所述液态铜铈通过所述炉体的加料口直接倒入所述炉腔内。

7. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述铜铈底吹吹炼装置还包括与所述炉体和所述铜铈包相连以用于接纳所述铜铈包内的液体铜铈且将所述液体铜铈加入到所述炉腔内的溜槽。

8. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述铜铈底吹吹炼装置还包括与所述铜铈包相连以接纳所述铜铈包倒入的液态铜铈并进行保温的保温包和与所述保温和所述炉体相连以接纳所述保温包内的铜铈且将所述铜铈加入到所述炉腔内的溜槽。

9. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述炉体为可转动的圆筒形卧式容器。

10. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪设在所述炉体的水平中心线以下。

11. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在-120度至+120度的范围内。

12. 根据权利要求11所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在-60度至+60度的范围内。

13. 根据权利要求12所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在-30度至+30度的范围内。

14. 根据权利要求13所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在-20度至+20度的范围内。

15. 根据权利要求1所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪与正交于所述铜铈底吹吹炼装置的轴向的方向之间的夹角 β 在-30度至+30度的范围内。

16. 根据权利要求15所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪与正交于所述铜铈底吹吹炼装置的轴向的方向之间的夹角 β 为0度。

17. 根据权利要求 1-16 中任一项所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述底吹喷枪的外周与所述炉体之间设有第一冷却水套或透气砖。

18. 根据权利要求 17 所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述铜铈底吹吹炼装置的渣层区域设有第二冷却水套。

19. 根据权利要求 18 所述的铜铈底吹吹炼装置,其特征在于,所述第一和第二冷却水套为铜水套。

铜铕底吹吹炼装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及有色冶金技术领域,尤其是涉及铜铕底吹吹炼装置。

背景技术

[0002] 铜的冶金方法分为火法和湿法,火法炼铜的工艺流程主要是硫化铜精矿浮选后得到铜精矿,然后在电炉、闪速炉和其他熔炼炉内进行熔炼得到铜铕,铜铕经过吹炼得到粗铜,粗铜火法精炼得到阳极铜,然后进行电解精炼得到电铜。目前,铜铕的吹炼通常采用 PS 转炉,液态铜铕加入到 PS 转炉内,从 PS 转炉侧部吹氧,得到粗铜和吹炼渣。一批次的铜铕吹炼完成后,排出粗铜和吹炼渣,然后加入下一批次的铜铕进行吹炼。PS 转炉设备低空污染严重,只能间断作业,效率低,烟气不稳定,作业率低,烟气含 SO_2 浓度低,烟气处理成本高,PS 转炉作业率低,炉寿命短。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少在一定程度上解决上述技术问题之一或至少提供一种有用的商业选择。

[0004] 为此,本实用新型的一个目的在于提出一种铜铕底吹吹炼装置,利用该铜铕底吹吹炼装置,可实现铜铕的连续吹炼,产生的烟气量少,与 PS 转炉相比烟气含 SO_2 浓度较高且稳定,操作环境好,环保好,效率高,粗铜和硫酸生产成本低。

[0005] 为了实现上述目的,根据本实用新型提出一种铜铕底吹吹炼装置,所述铜铕底吹吹炼装置包括:炉体,所述炉体内具有炉腔,所述炉体具有用于向所述炉腔内加入包括铜铕的物料的加料口、用于排放吹炼渣的排渣口、用于排出粗铜的粗铜排放口、用于排出烟气的出烟口和设在所述炉体的底部的喷枪插孔;用于将液态铜铕加入到所述炉腔内铜铕包;和插入到所述喷枪插孔内以向所述炉腔内的熔体内连续地吹入含氧气体的底吹喷枪。

[0006] 根据本实用新型的铜铕底吹吹炼装置,通过利用底吹喷枪从所述铜铕底吹吹炼装置的底部向铜铕底吹吹炼装置内的熔体内连续吹入含氧气体,可以实现铜铕的连续吹炼,产生的烟气量少,浓度稳定,环保好,效率高,成本低,处理铜铕效率高,粗铜品质高,吹炼渣中含铜降低。

[0007] 优选地,所述加料口包括用于向所述炉腔内加入铜铕和熔剂的第一加料口和用于向所述炉腔内加入残极铜和/或废杂铜的第二加料口。

[0008] 优选地,所述加料口与所述出烟口共用一个开口。由此可以减少所述铜铕底吹吹炼装置的开口数量,降低加工难度,提高密封性能,减少炉体的漏风量,环保性能进一步提高。

[0009] 优选地,所述底吹喷枪将所述含氧气体连续吹入所述熔体的粗铜层内。

[0010] 优选地,所述底吹喷枪将所述含氧气体连续吹入所述熔体的铜铕层内。

[0011] 优选地,所述铜铕包与所述加料口之间相连以将所述液态铜铕通过所述炉体的加料口直接倒入所述炉腔内。

[0012] 优选地,所述铜铈底吹吹炼装置还包括与所述炉体和所述铜铈包相连以用于接纳所述铜铈包内的液体铜铈且将所述液体铜铈加入到所述炉腔内的溜槽。

[0013] 优选地,所述铜铈底吹吹炼装置还包括与所述铜铈包相连以接纳所述铜铈包倒入的液态铜铈并进行保温的保温包和与所述保温和所述炉体相连以接纳所述保温包内的铜铈且将所述铜铈加入到所述炉腔内的溜槽。

[0014] 优选地,所述炉体为可转动的圆筒形卧式容器。通过转动,可以方便更换底吹喷枪。

[0015] 优选地,所述底吹喷枪布置在所述炉体的水平中心线以下。

[0016] 优选地,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在 -120 度至 $+120$ 度的范围内。

[0017] 优选地,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在 -60 度至 $+60$ 度的范围内。

[0018] 优选地,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在 -30 度至 $+30$ 度的范围内。

[0019] 优选地,所述底吹喷枪与竖直向上的方向之间的夹角 α 在 -20 度至 $+20$ 度的范围内。

[0020] 优选地,所述底吹喷枪与正交于所述铜铈底吹吹炼装置的轴向的方向之间的夹角 β 在 -30 度至 $+30$ 度的范围内。

[0021] 优选地,所述底吹喷枪与正交于所述铜铈底吹吹炼装置的轴向的方向之间的夹角 β 为 0 度。

[0022] 优选地,所述底吹喷枪的外周与所述炉体之间设有第一冷却水套或透气砖。由此可以进一步延长所述底吹喷枪的使用寿命。

[0023] 优选地,所述铜铈底吹吹炼装置的渣层区域设有第二冷却水套。由此可以进一步延长铜铈底吹吹炼装置的使用寿命。

[0024] 优选地,所述第一和第二冷却水套为铜水套。铜水套具有冷却效果好、使用寿命长等优点。

[0025] 本实用新型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,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0026] 本实用新型的上述和 / 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:

[0027] 图 1 是根据本实用新型一个实施例的铜铈底吹吹炼装置的示意图;

[0028] 图 2 是根据本实用新型一个实施例的铜铈底吹吹炼装置的炉体的横向剖视图;

[0029] 图 3 是根据本实用新型另一个实施例的铜铈底吹吹炼装置的炉体的横向剖视图;

[0030] 图 4 是根据本实用新型一个实施例的铜铈底吹吹炼装置的在竖直平面上的投影的示意图;

[0031] 图 5 是根据本实用新型另一实施例的铜铈底吹吹炼装置的示意图;

[0032] 图 6 是根据本实用新型一个实施例的铜铈底吹吹炼装置的操作流程的流程图。

[0033] 铜铈底吹吹炼装置 1、炉体 10、炉腔 101、加料口 102、排渣口 103、粗铜排放口 104、出烟口 105、喷枪插孔 106、底吹喷枪 20、托座 30、托圈 40、齿圈 50、驱动装置 60、铜铈包 70、溜槽 80、保温包 90、粗铜层 C1、铜铈层 C2、吹炼渣层 C3、L1 粗铜液线、L2 铜铈液线、L3 吹炼渣液线。

具体实施方式

[0034] 下面详细描述本实用新型的实施例，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，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0035] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0036] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0037] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，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实用新型中的具体含义。

[0038] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0039] 下面参考图 1-5 描述根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置。如图 1 所示，根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置 1 包括炉体 10、铜铈包 70 和底吹喷枪 20。

[0040] 炉体 10 内具有炉腔 101，炉体 10 具有用于向炉腔 101 内加入包含铜铈的物料的加料口 102、用于排放吹炼渣的排渣口 103、用于排出粗铜的粗铜排放口 104、用于排出烟气的出烟口 105 和设在炉体 10 底部的喷枪插孔 106。铜铈包 70 用于将液态铜铈加入到炉体 10 内。底吹喷枪 20 插入到喷枪插孔 106 内，用于向炉腔 101 内的熔体内连续地吹入含氧气体。

[0041] 根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置，可以通过底吹含氧气体对铜铈进行吹炼，环保性能好，污染降低，产生的烟气量少，浓度稳定，粗铜品质高，吹炼渣含铜少，可以

对各种熔炼炉产出的铜铈进行处理,可以连续化吹炼,效率提高。

[0042] 向炉腔 101 内加入的物料可以是液态铜铈和熔剂,优选地,还可以通过加料口 102 加入残极铜和 / 或废杂铜,从而无需配备熔化废杂铜和残极铜的设备,降低了投资、能耗和吹炼成本,进一步扩大了工艺适用范围。

[0043] 铜铈包 70 用于将所述液态铜铈通过炉体 10 的加料口 102 直接倒入炉体 10 内。可选地,加料口 102 可以分为用于向炉腔 101 内加入液态铜铈和熔剂的第一加料口和用于向炉腔 101 内加入残极铜和 / 或废杂铜的第二加料口。更具体地,第一加料口可以再分成铜铈加料口和熔剂加料口,第二加料口可以再分成残极加料口和废杂铜加料口。优选地,加料口 102 可以与出烟口 105 为同一个开口,由此减少炉体 10 的开口数量,降低制造成本。可选地,出烟口 105 可以与第一和第二加料口中任何一个共用一个开口,或者出烟口 105 可以与铜铈加料口、熔剂加料口、残极加料口和废杂铜加料口中任何一个或多个共用一个开口。

[0044] 在本实用新型的优选实施例中,如图 5 所示,铜铈底吹吹炼装置 1 还可以包括溜槽 90,溜槽 90 与炉体 10 和铜铈包 70 相连,铜铈包 70 可以用于将所述液态铜铈经所述溜槽 90 入到炉体 10 内。有利地,铜铈底吹吹炼装置 1 还可以包括保温包 80 和溜槽 90,溜槽 90 与炉体 10 相连,保温包 80 与溜槽 90 相连,铜铈包 70 与保温包 80 相连,保温包 80 可以用于对铜铈包 70 倒入的液态铜铈进行保温,并用于将保温包 80 中的铜铈经溜槽 90 加入到炉体 10 内。在此示例中,加料口 102 设在炉体 10 的端部,当然,可以理解的是,设在炉体 10 顶部的出烟口 105 仍然可以用作加料口,例如用作残极铜和 / 或废杂铜的第二加料口,而设在端部的加料口 102 可以用作第一加料口。这里,相连应作广义理解,例如溜槽 90 与保温包 80 相连是指保温包 80 内的铜铈可以倒入溜槽 90 内,如图 5 所示,保温包 80 可位于溜槽 90 上面。同样,铜铈包 70 与保温包 80 相连是指铜铈包 70 内的铜铈可以倒入保温包 80 内,如图 5 所示,铜铈包 70 可以运输到保温包上方,当然,当铜铈包 70 内的铜铈倒入到保温包 80 之后,铜铈包 70 可以移走。

[0045] 利用铜铈包 70 将液态铜铈加入到铜铈底吹吹炼装置 1 内可以是下列方式之一:

[0046] 将铜铈包 70 中的铜铈通过铜铈底吹吹炼装置 1 的加料口 102 直接倒入铜铈底吹吹炼装置 1 内;

[0047] 将铜铈包 70 中的铜铈经溜槽 90 加入到铜铈底吹吹炼装置 1 内;和

[0048] 将铜铈包 70 中的铜铈倒入保温包 80,然后将保温包 80 中的铜铈经溜槽 90 加入到铜铈底吹吹炼装置 1 内。

[0049] 如图 1 所示,在本实用新型的一些实施例中,喷枪插孔 106 可以是多个且多个喷枪插孔 106 可以间隔开地形成在炉体 10 底部,需要理解的是,这里的术语底部应作广义理解,包括炉体 10 的水平中心线 X 以下的任何合适的位置,优选地,喷枪靠近炉体 10 的正下方,下面将会更详细描述。底吹喷枪 20 可以是多个且多个底吹喷枪 20 可以分别对应地插入到多个喷枪插孔 106 内,即,一个底吹喷枪 20 可以插入到一个喷枪插孔 106 内。由此可以将含氧气体更加均匀地吹入粗铜层 C1 内,从而进一步提高粗铜的质量。这里,含氧气体应做广义理解,例如包括纯氧,富氧气体和含氧空气等。优选地,含氧气体为富氧空气,例如氧气浓度在 70% 以上的富氧空气。底吹喷枪 20 可以设在铜铈底吹吹炼炉 1 的炉体 10 的水平中心线 X 以下。

[0050] 具体地,所述含氧气体的炉前压力可以是 0.2MPa-0.8MPa。进一步地,所述含氧气体

体的炉前压力可以是 0.4MPa-0.6MPa。

[0051] 所述含氧气体的氧气浓度可以是 20%-99.6%。进一步地,所述含氧气体的氧气浓度可以是 30%-75%。

[0052] 在本实用新型的一个优选实施例中,炉体 10 可以是可转动的圆筒形卧式容器。通过转动炉体 10,可以方便地更换和维修底吹喷枪 20,以及在需要维修时间排空炉腔 101 内的熔体。

[0053] 如图 1 所示,铜铈底吹吹炼装置 1 进一步包括托座 30、托圈 40、齿圈 50 和驱动装置 60。托圈 40 套设在炉体 10 上且可旋转地被支撑在托座 30 上。齿圈 50 套设在炉体 10 的外表面上。驱动装置 60 与齿圈 50 相连,以通过驱动齿圈 50 转动而驱动炉体 10 转动。驱动装置 60 例如可以包括电机,与电机相连的减速器,减速器的输出轴上可以安装齿轮,齿轮与齿圈 50 啮合以驱动齿圈 50 转动。炉体 10 在齿圈 50 的带动下,在托座 30 上转动,由于炉体 10 可以转动,便于更换底吹喷枪 20 以及其他操作。

[0054] 如图 2 和 3 所示,底吹喷枪 20 与竖直向上的方向之间的夹角 α 可以在 -120 度至 +120 度的范围内,即 $-120^\circ \leq \alpha \leq +120^\circ$ 。换言之,底吹喷枪 20 的喷出方向与竖直向上的方向之间的夹角在 -120 度至 +120 度的范围内。如图 2 和 3 所示,从底吹喷枪 20 的喷吹方向沿逆时针方向到竖直向上的方向的夹角 α 为正,从底吹喷枪 20 的喷吹方向沿顺时针方向到竖直向上的方向的夹角 α 为负。

[0055] 更具体地,底吹喷枪 20 与竖直向上的方向之间的夹角 α 可以在 -60 度至 +60 度的范围内,即 $-60^\circ \leq \alpha \leq +60^\circ$ 。有利地,底吹喷枪 20 与竖直向上的方向之间的夹角在 -30 度至 +30 度的范围内,即 $-30^\circ \leq \alpha \leq +30^\circ$ 。优选的,底吹喷枪 20 与竖直向上的方向之间的夹角在 -20 度至 +20 度的范围内,即 $-20^\circ \leq \alpha \leq +20^\circ$ 。由此可以提高吹炼效果。

[0056] 在本实用新型可选的实施例中,底吹喷枪 20 与正交于炉体 10 的轴向的方向(即图 4 中的竖直方向)之间的夹角 β 在 -30 度至 +30 度的范围内。更优选地,夹角 β 为 0 度,即底吹喷枪 20 沿竖直方向定向。

[0057] 为了提高底吹喷枪 20 的寿命,底吹喷枪 20 的外周与炉体 10 之间设有透气砖或第一冷却水套。透气砖可以对底吹喷枪 20 进行冷却并且可以改善炉腔 101 内的熔体的流动性,提高吹炼效果。可选的,可以通过透气砖向炉腔 101 内喷射氮气,则可以更好地冷却底吹喷枪 20 并且更好地搅动炉腔 101 内的熔体。当设置冷却水套时,冷却水套通冷却水,对底吹喷枪 20 进行冷却。

[0058] 优选地,炉腔 101 的渣层区域设有第二冷却水套。由此可以进一步延长炉体 10 的使用寿命。优选地,第一和第二冷却水套为铜水套。相比于传统的钢水套,铜水套具有冷却效果好、使用寿命长等优点。

[0059] 根据本实用新型优选实施例,底吹喷枪 20 将含氧气体连续吹入熔体的铜铈层 C2 内,更优选地,底吹喷枪 20 将含氧气体连续吹入熔体的粗铜层 C1 内,下面会详细描述有益的技术效果。

[0060] 根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置,可以用于处理各种熔炼炉熔炼得到的铜铈。

[0061] 下面参照图 6 结合图 1-5 描述根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置的操作

过程。

[0062] 如图 6 所示,根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置的操作流程包括以下步骤:利用铜铈包 70 将液态铜铈加入到铜铈底吹吹炼装置 1 内;将熔剂加入到铜铈底吹吹炼装置 1 内;利用底吹喷枪 20 从铜铈底吹吹炼装置 1 的底部向铜铈底吹吹炼装置 1 内的熔体内连续吹入含氧气体;和从铜铈底吹吹炼装置 1 内分别排出粗铜和吹炼渣。

[0063] 根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置的操作流程,通过利用底吹喷枪从所述铜铈底吹吹炼装置的底部向铜铈底吹吹炼装置内的熔体内连续吹入含氧气体,可以实现连续吹炼,提高效率,降低成本,而且烟气量少,烟气浓度稳定,烟气逸出少,环保性能好,降低了污染,粗铜品质高,吹炼渣中含铜量降低。

[0064] 需要理解的是,向炉腔 101 内连续吹入含氧气体是指:正常生产时,不间断连续吹送含氧气体,可以避免损坏底吹喷枪 20,当然,当铜铈底吹吹炼装置出现失误或正常维修时,底吹喷枪 20 也需要停止吹送。

[0065] 与传统 PS 转炉周期性侧吹氧气相比,单位时间送风量减小,单位时间烟气量小,热稳定性好,成本和能耗低,效率高。

[0066] 在本实用新型的一些实施例中,底吹喷枪 20 将含氧气体从炉体 10 的底部连续吹入到炉腔 101 内的铜铈层 C2 内。通过向铜铈层 C2 内连续吹入含氧气体,可以减小炉体 10 的倾转角度,提高炉体 10 的容积利用率,便于维护底吹喷枪 20。

[0067] 有利地,底吹喷枪 20 将含氧气体从炉体 10 的底部连续吹入炉腔 101 内的粗铜层 C1 内。

[0068] 如图 1 所示,在炉腔 101 内,熔体可以分为三部分(三相):粗铜层 C1、铜铈层(或称白铜铈层)C2 和吹炼渣层 C3,L1,L2 和 L3 分别是粗铜液面线,铜铈液面线和渣层液面线,在三相共存的情况下,有利于降低渣含铜且安全性提高。在本申请另一些实施例中,可以通过对进料量和吹氧量的精确控制,使得吹炼炉内的熔体以粗铜和吹炼渣两相存在,没有或几乎没有铜铈层(或称白铜铈层)。例如在本实用新型的这些实施例中,通过精确地控制铜铈与含氧气体(氧量)的用量比,炉腔 101 内的熔体也可以为两部分(两相),粗铜层 C1 和吹炼渣层 C3,即铜铈进入炉腔 101 内即被吹炼为粗铜和吹炼渣,在两相共存的情况下,粗铜品质高,杂质低。通过这种控制,可以进一步提高吹炼效果,进一步降低粗铜的含硫量和其他杂质(例如砷、锑、铋、铅等)的含量。由于可以精确地控制铜铈与含氧气体的用量比,从而可以避免因含氧气体喷入过多而导致粗铜过氧化以及形成泡沫渣,还可以避免因含氧气体喷入过少而导致粗铜含有较多的杂质(例如砷、锑、铋、铅等)以便于后续处理。

[0069] 向粗铜层内吹送含氧气体的有益效果在于:在所述铜铈底吹吹炼装置内,粗铜层 C1 位于铜铈层 C2 下方,通过将含氧气体连续地吹入粗铜层 C1,所述底吹喷枪无需穿过粗铜层 C1,这样可以提高所述底吹喷枪的寿命。换言之,通过向粗铜层 C1 内连续吹入含氧气体,可以使所述底吹喷枪无需伸入所述炉腔内太多(例如所述底吹喷枪伸入所述炉腔内的长度可以小于 50 毫米),减少了所述底吹喷枪的损耗,延长所述铜铈底吹吹炼装置的使用寿命,降低所述铜铈底吹吹炼装置的运行成本。此外,含氧气体进入渣层的量减少,避免由于铜铈层 C2 较薄,所述底吹喷枪喷出的含氧气体很容易穿过铜铈层 C2 进入渣层,从而造成含氧气体浪费,可以减小含氧气体的用量,进一步降低成本。

[0070] 而且,通过向粗铜层内连续吹入含氧气体,可以使粗铜层中的氧势最高,并先将夹

杂在粗铜层中的杂质元素(S、As、Sb、Bi、Pb等)氧化除去,从而获得品质较高的粗铜。含氧气体还可以将粗铜作为载体,以 Cu_2O 、 CuO 形态与铜铈层C2中的 Cu_2S 、 CuS 反应生成Cu和 SO_2 ,以及与铜铈层中的FeS反应生成FeO、 SO_2 和Cu。所述铜铈底吹吹炼装置的操作流程可以降低 Fe_3O_4 的生成量,防止 Fe_3O_4 沉淀和泡沫渣的生成。由于吹炼渣中的 Fe_3O_4 含量低,吹炼渣的粘度就低,进而可以降低吹炼渣中 Cu_2O 的夹杂量(例如,吹炼渣的含铜量可以小于14%,甚至小于10%)。即通过向所述粗铜层内连续吹入含氧气体,增加了含氧气体反应时间,提高了含氧气体利用率,提高了粗铜品质。此外,通过向粗铜层内连续吹入含氧气体,可以减小单位时间内吹入气体的总量,从而可以降低喷炉的风险。

[0071] 通过向所述粗铜层内连续吹入含氧气体,可以使炉温稳定,克服了转炉周期作业温度波动过大的缺点,有利于大幅度提高所述铜铈底吹吹炼装置的使用寿命,降低了耐火材料消耗和维修工作量,从而降低了炼铜成本。而且所述铜铈底吹吹炼装置的操作流程可以使烟气量和烟气中的 SO_2 含量稳定均衡,炉体不需要经常转动,从而使漏风率大幅下降,克服了转炉周期作业烟气量和烟气成分波动大的缺点,有利于制酸,降低了酸厂投资和运行成本。

[0072] 有利地,在一个批次的铜铈加入到炉腔101内吹炼出粗铜后,只将粗铜排出。将新的铜铈加入炉腔101中再次吹炼,可将第一次吹炼渣中的氧化铜还原,从而降低吹炼渣含铜。

[0073] 如上所述,底吹喷枪20的喷射方向与竖直向上的方向之间的夹角 α 可以在-120度至+120度的范围内。优选地,底吹喷枪20的喷射方向与竖直向上的方向之间的夹角 α 可以在-60度至+60度的范围内。有利地,底吹喷枪20的喷射方向与竖直向上的方向之间的夹角 α 在-30度至+30度的范围内。优选的,底吹喷枪20的喷射方向与竖直向上的方向之间的夹角 α 在-20度至+20度的范围内。可以理解的是,当铜铈底吹吹炼装置1的容积大时,处理的熔体多,夹角 α 可以大一些,反之,夹角 α 可以小一些,以免吹穿,导致含氧气体浪费,影响吹炼效果。

[0074] 根据本实用新型的一个实施例,所述底吹喷枪20与正交于所述铜铈底吹吹炼炉的轴向的方向之间的夹角 β 在-30度至+30度的范围内。

[0075] 根据本实用新型的一个实施例,所述夹角 β 为0度。

[0076] 根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置的操作流程还可以包括向炉腔101内加入残极铜和/或废杂铜。通过向铜铈底吹吹炼装置1内加入残极铜和/或废杂铜,无需配备熔化废杂铜和残极铜的设备,由此降低了投资、能耗和吹炼成本,进一步扩大了工艺适用范围。

[0077] 根据本实用新型的实施例,所述熔剂可以是石灰石、石灰、石英石、石英石与石灰的混合物和石英石与石灰石的混合物中的至少一种。采用石灰石、石灰作为熔剂所造出的熔炼渣是碱性渣,碱性渣流动性好,渣含铜较低,但对炉衬侵蚀严重。为解决该问题,经试验验证,本实用新型提出采用石英石作为熔剂造出的酸性渣对炉衬的侵蚀较小,能够有效延长连续作业时间和底吹吹炼炉的使用寿命。但试验同时发现酸性渣流动性较差,导致吹炼渣中含铜较高,且容易产生泡沫渣,影响生产安全。为解决酸性渣的问题,本实用新型又提出采用石英石与石灰的混合物或石英石与石灰石的混合物作为熔剂造渣,本实用新型将这种吹炼渣称为中性渣。采用中性渣既能减轻对炉衬的侵蚀,又能在一定程度上改善流动性,

降低渣含铜,且能降低泡沫渣的风险,是更优选的技术方案。

[0078] 优选地,所述吹炼渣可以通过溢流方式连续排放。当然,也可以通过溢流方式间断排放,或通过炉体 10 上打眼的方式间断排放。

[0079] 优选地,所述粗铜可以通过虹吸方式连续排放。当然,也可以通过溢流方式间断排放,或通过炉体 10 上打眼的方式间断排放。

[0080] 根据本实用新型实施例的吹炼工艺,吹炼渣的含铜量可以小于等于 20wt%。换言之,所述吹炼渣中的铜与所述吹炼渣的质量百分比小于等于 20%。更有利地,所述吹炼渣的含铜量小于等于 15wt%,以减少吹炼渣中铜的返回量和机械损失量。

[0081] 在本实用新型的一些示例中,铜铈底吹吹炼装置 1 内的吹炼温度可以是 1150 摄氏度-1300 摄氏度,维持吹炼过程的进行。有利地,铜铈底吹吹炼装置 1 内的吹炼温度可以是 1180 摄氏度-1250 摄氏度,更安全地维持吹炼过程的进行。此外,根据本实用新型实施例的吹炼工艺,可以向铜铈底吹吹炼装置 1 内的粗铜层内喷入氮气,以搅拌熔体,提高吹炼效果和粗铜质量。氮气喷入到粗铜层内,还能提高粗铜品质。

[0082] 在本实用新型的一个示例中,可以通过第一冷却水套或透气砖对底吹喷枪 20 进行冷却。由此,提高底吹喷枪 20 的寿命。

[0083] 根据本实用新型实施例的铜铈底吹吹炼装置和铜铈底吹吹炼装置的操作流程,可以实现铜铈的连续吹炼,产生的烟气量少,浓度稳定,环保,粗铜品质提高,吹炼渣中含铜低,效率高,成本低,使用范围广。

[0084] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“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实用新型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的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0085] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

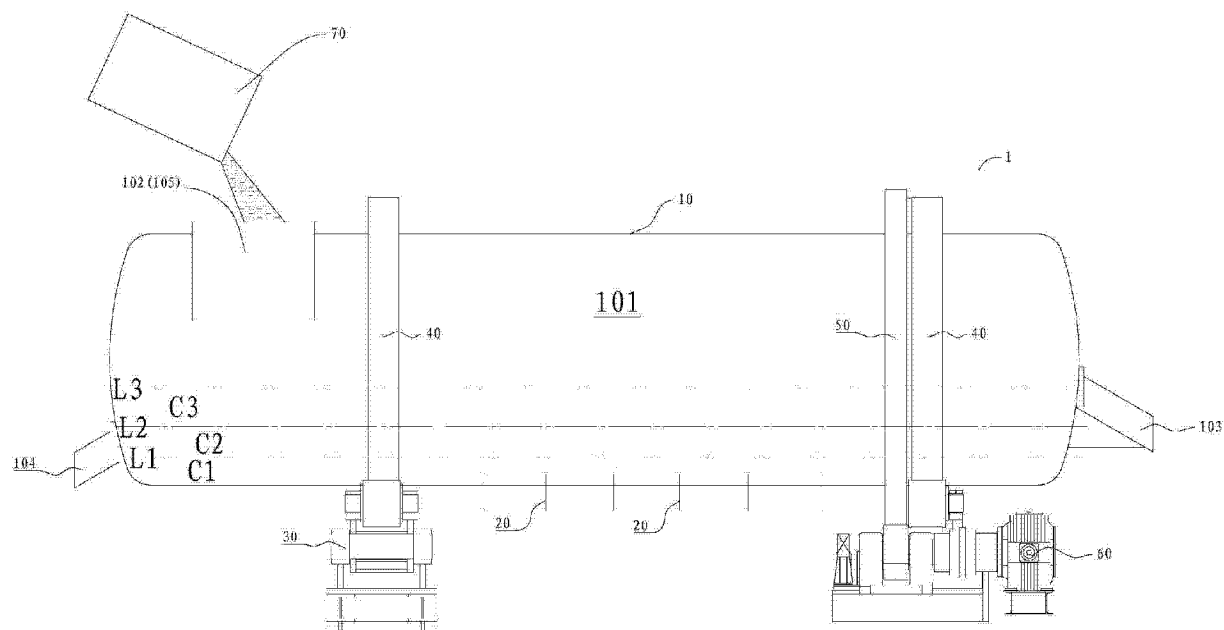


图 1

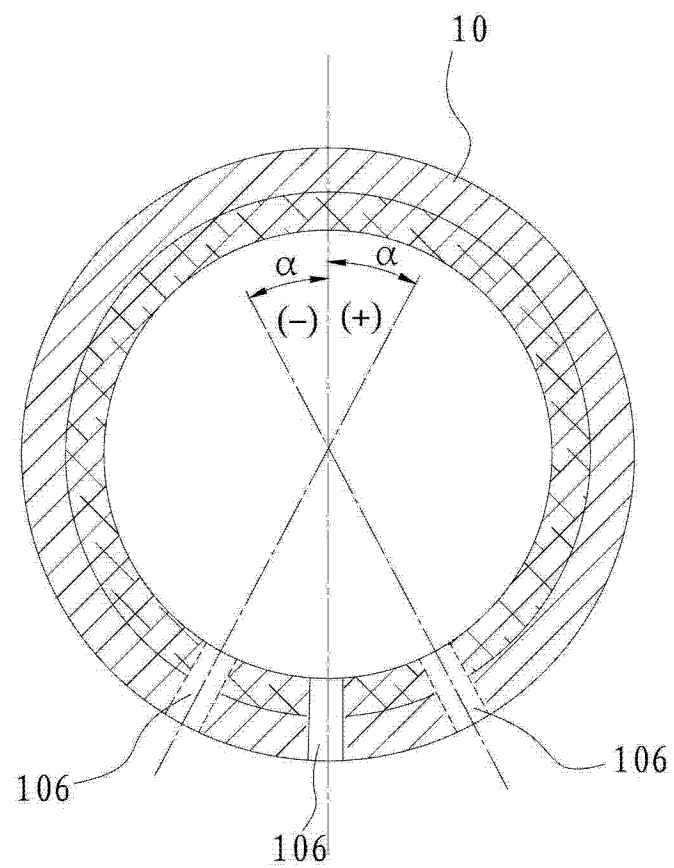


图 2

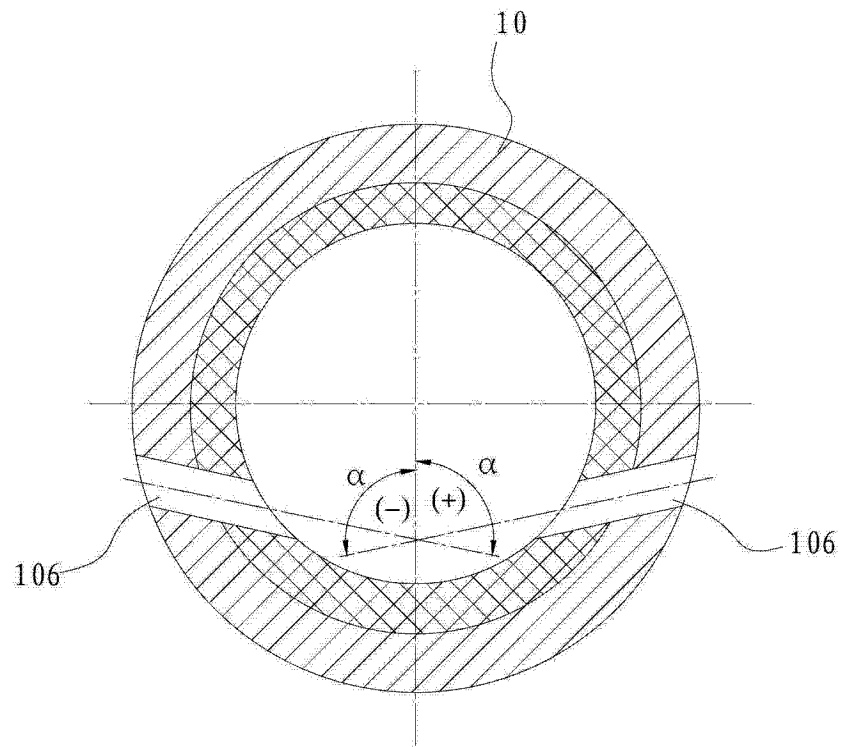


图 3

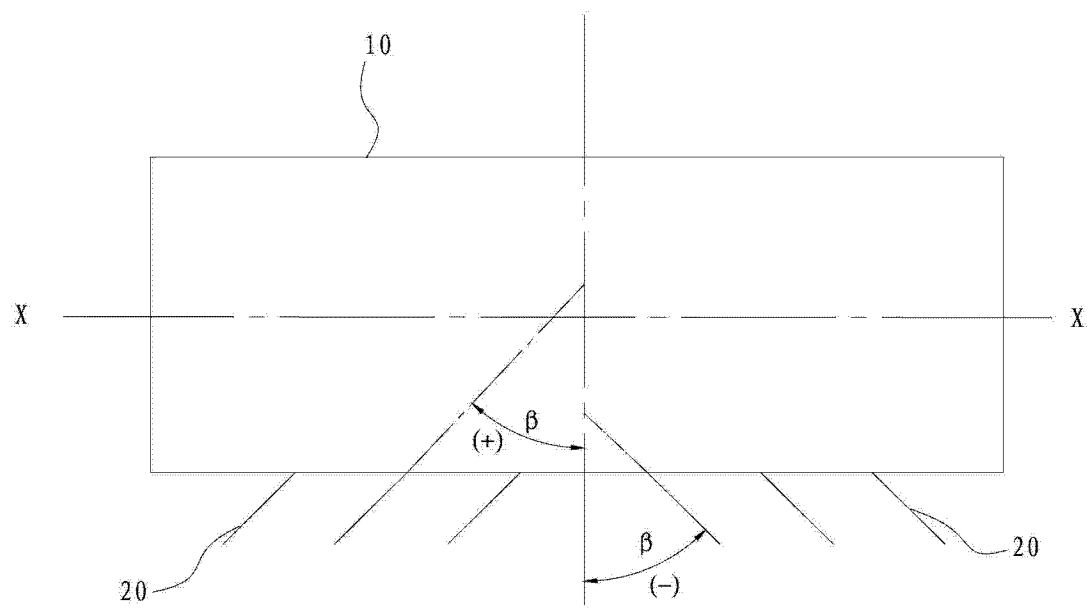


图 4

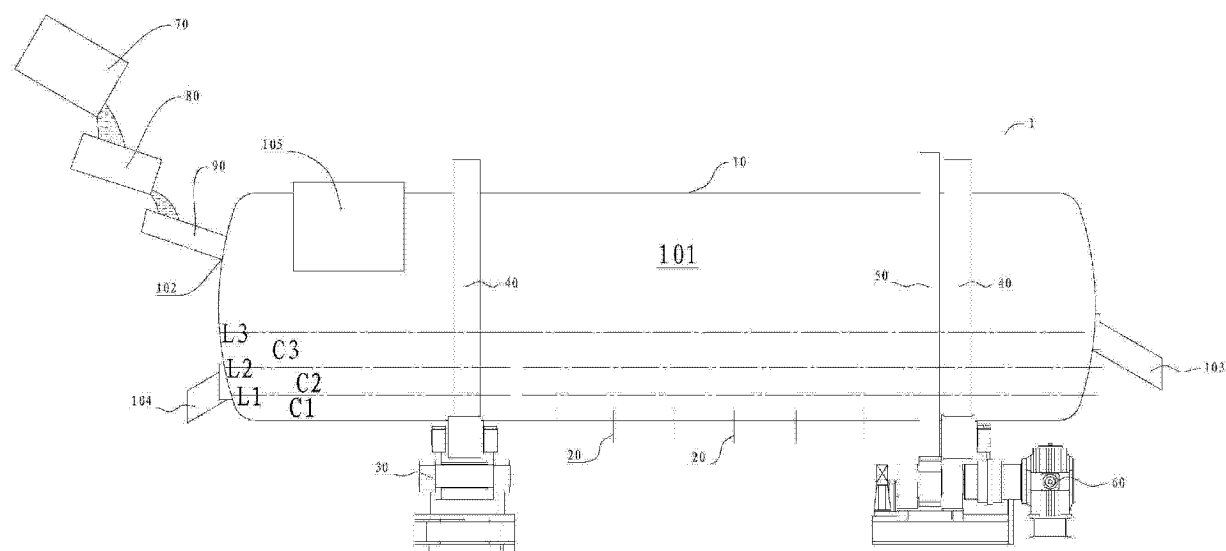


图 5

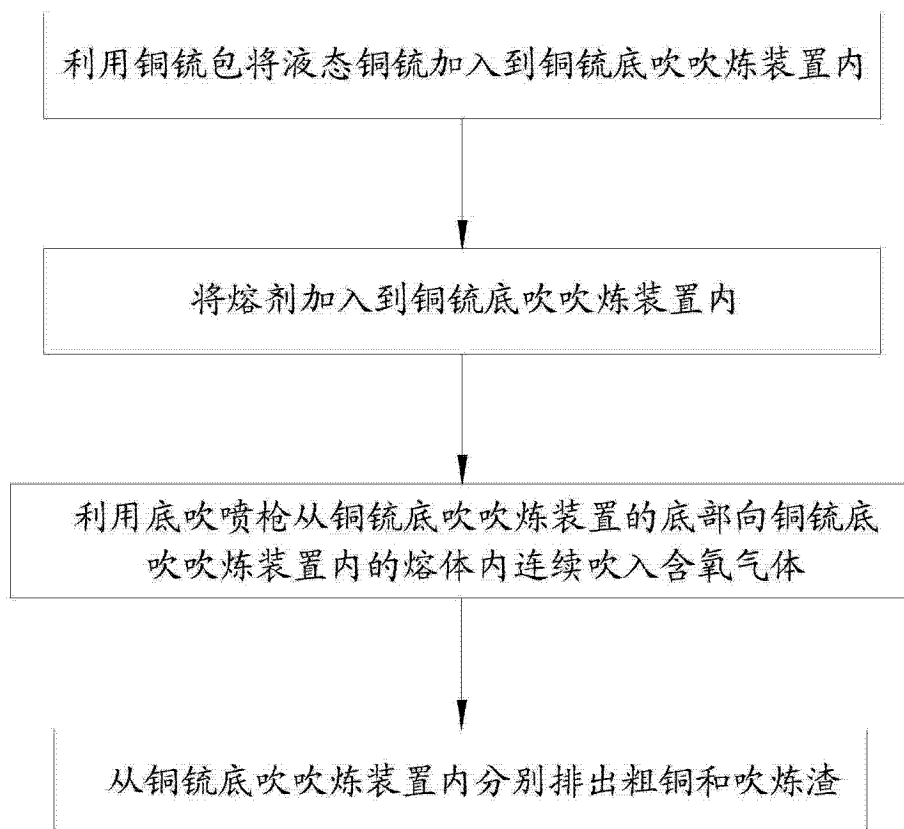


图 6