



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201901695 U

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 201020632101. 8

(22) 申请日 2010. 11. 21

(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 陆志方 王忠实 伍绍辉 李东波

黄祥华 朱让贤 姚霞 吴卫国

林屹

(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

(51) Int. Cl.

C22B 13/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

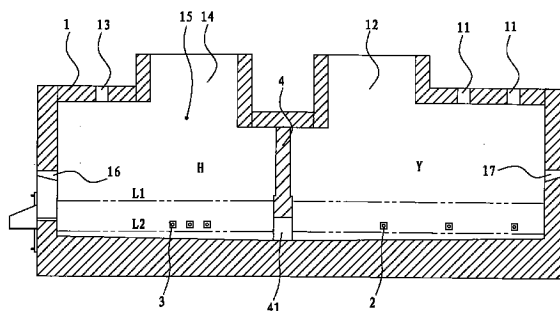
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

连续炼铅装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种连续炼铅装置,包括:反应炉,反应炉内设有隔墙以将反应炉的炉腔分成氧化区和还原区,炉腔的下部构成熔池,隔墙的底部设有连通氧化区和还原区的连通通道,氧化区的顶壁上分别设有氧化区加料口和氧化区出烟口,还原区的顶壁上设有还原剂加入口和还原区出烟口,炉腔的炉壁上设有虹吸放铅口和放渣口;与反应炉的氧化区侧壁相连以将氧气侧吹到氧化区的熔池内的氧化区侧吹喷枪;和与反应炉的还原区侧壁相连以将燃料和氧气侧吹到还原区的熔池内的还原区侧吹喷枪。根据本实用新型的连续炼铅装置,在单个反应炉内实现了氧化和还原,渣中含铅低且稳定密封性能好,环保性高,充分利用了渣的热焓,降低了能耗。



1. 一种连续炼铅装置,其特征在于,包括:

反应炉,所述反应炉内设有隔墙以将所述反应炉的炉腔分成氧化区和还原区,所述炉腔的下部构成熔池,所述隔墙的底部设有连通所述氧化区和还原区的连通通道,所述氧化区的顶壁上分别设有氧化区加料口和氧化区出烟口,所述还原区的顶壁上设有还原剂加入口和还原区出烟口,所述炉腔的炉壁上设有虹吸放铅口和放渣口;

氧化区侧吹喷枪,所述氧化区侧吹喷枪与所述反应炉的氧化区侧壁相连以将氧气侧吹到所述氧化区的熔池内;和

还原区侧吹喷枪,所述还原区侧吹喷枪与所述反应炉的还原区侧壁相连以将燃料和氧气侧吹到所述还原区的熔池内。

2. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,所述氧化区侧壁上设有氧化区喷枪口,所述还原区侧壁上设有还原区喷枪口,其中所述氧化区侧吹喷枪与所述氧化区喷枪口相连且所述还原区侧吹喷枪与所述还原区喷枪口相连。

3. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,所述虹吸放铅口设置在所述反应炉的侧壁上且邻近所述隔墙,所述放渣口设置在所述反应炉的还原区端壁上。

4. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,在所述炉腔的底壁上在邻近所述虹吸放铅口的位置设有沉淀区。

5. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,所述炉腔的底壁为下凹的弧形。

6. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,所述反应炉的还原区侧壁的上部设有二次风口。

7. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,在所述反应炉的侧壁内邻近渣线部位设有炉壁冷却装置。

8. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,进一步包括分别形成在所述反应炉的氧化区端壁上的氧化区燃烧器喷口和形成在所述反应炉的还原区端壁上的还原区燃烧器喷口。

9. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,所述隔墙内设有隔墙冷却装置。

10. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,进一步包括氧化区余热锅炉和电收尘器,所述氧化区余热锅炉与所述氧化区出烟口相连且所述电收尘器与所述氧化区余热锅炉相连。

11. 根据权利要求1所述的连续炼铅装置,其特征在于,进一步包括还原区余热锅炉、冷却器和布袋收尘器,所述还原区余热锅炉与所述还原区出烟口相连,所述冷却器与所述还原区余热锅炉相连且所述布袋收尘器与所述冷却器相连。

## 连续炼铅装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种炼铅装置,尤其是涉及一种连续炼铅装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,为改善环境,国内外已用于工业化生产的炼铅工艺主要有 QSL 法、SKS 法、Kivcet 法、顶吹浸没熔池熔炼技术(主要为 Ausmelt 法、ISA 法和卡尔多法)。卡尔多炼铅法由于炉寿命短,作业率低,成本高诸多因素,因此难以推广应用。SKS 法,ISA- 鼓风炉还原炼铅法是在两台单独的炉中分别进行氧化还原熔炼的方法,Ausmelt 法是在单台炉中分阶区进行氧化还原的方法,QSL 法和 Kivcet 法是在单台炉内分区域实现氧化还原过程。但是,Ausmelt 法分阶区氧化还原法烟尘率高且烟气制酸和离子液吸收配气系统复杂。Kivcet 法需要严格的物料制备过程,熔剂需要磨矿系统,原料含水需干燥到 0.5% 以下,焦炭也需干燥,备料复杂,能耗高,渣含铅不稳定,投资成本高。SKS 法,ISA- 鼓风炉还原炼铅法,鼓风炉需要消耗昂贵的冶金焦,能耗偏高,流程较长,烟尘率高等不足。

[0003] QSL 法在一个反应容器内实现氧化还原过程,从而应用较广。但是,QSL 法烟尘率高达 25-30%,而且由于采用底吹,已经还原出的粗铅部分被反复氧化和还原,终渣中的含铅难以控制,终渣指标不理想、能耗高,此外,由于反应容器需要旋转换枪,造价高。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0005] 为此,本实用新型的一个目的在于提出一种能耗低、环保、铅的直收率高、简单且成本低的连续炼铅装置。

[0006] 本实用新型提出一种连续炼铅装置,包括:反应炉,所述反应炉内设有隔墙以将所述反应炉的炉腔分成氧化区和还原区,所述炉腔的下部构成熔池,所述隔墙的底部设有连通所述氧化区和还原区的连通通道,所述氧化区的顶壁上分别设有氧化区加料口和氧化区出烟口,所述还原区的顶壁上设有还原剂加入口和还原区出烟口,所述炉腔的炉壁上设有虹吸放铅口和放渣口;氧化区侧吹喷枪,所述氧化区侧吹喷枪与所述反应炉的氧化区侧壁相连以将氧气侧吹到所述氧化区的熔池内;和还原区侧吹喷枪,所述还原区侧吹喷枪与所述反应炉的还原区侧壁相连以将燃料和氧气侧吹到所述还原区的熔池内。

[0007] 根据本实用新型的连续炼铅装置,在单个反应炉内能够实现氧化和还原,并且由于采取侧吹,因此向还原区内侧吹的燃料和氧气不经过已经还原出来的粗铅,因此不会反复氧化粗铅,渣中含铅量降低并且稳定。而且,氧化区和还原区隔开,仅通过隔墙底部的连通通道连通,连通通道在操作时浸没在熔体内,因此氧化区和还原区的上部隔离,氧化区和还原区的烟气不会混合,可以分别单独处理。由于在单个封闭的反应炉内实现了连续炼铅,因此密封性能好,环保性高,充分利用了渣的热焓,降低了能耗。

[0008] 根据本实用新型的连续炼铅装置可以具有如下附加技术特征。

[0009] 所述氧化区侧壁上设有氧化区喷枪口,所述还原区侧壁上设有还原区喷枪口,其

中所述氧化区侧吹喷枪与所述氧化区喷枪口相连且所述还原区侧吹喷枪与所述还原区喷枪口相连。

[0010] 所述虹吸放铅口设置在所述反应炉的侧壁上且邻近所述隔墙,所述放渣口设置在所述反应炉的还原区端壁上。

[0011] 在所述炉腔的底壁上在邻近所述虹吸放铅口的位置设有沉淀区。

[0012] 所述炉腔的底壁为下凹的弧形。

[0013] 所述反应炉的还原区侧壁的上部设有二次风口。

[0014] 在所述反应炉的侧壁内邻近渣线部位设有炉壁冷却装置。

[0015] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置进一步包括分别形成在所述反应炉的氧化区端壁上的氧化区燃烧器喷口和形成在所述反应炉的还原区端壁上的还原区燃烧器喷口。

[0016] 所述隔墙内设有隔墙冷却装置。

[0017] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置进一步包括氧化区余热锅炉和电收尘器,所述氧化区余热锅炉与所述氧化区出烟口相连且所述电收尘器与所述氧化区余热锅炉相连。

[0018] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置进一步包括还原区余热锅炉、冷却器和布袋收尘器,所述还原区余热锅炉与所述还原区出烟口相连,所述冷却器与所述还原区余热锅炉相连且所述布袋收尘器与所述冷却器相连。

[0019] 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

[0020] 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:

[0021] 图 1 是根据本实用新型实施例的连续炼铅装置的剖视图;

[0022] 图 2 是根据本实用新型实施例的连续炼铅装置的俯视图;

[0023] 图 3 是沿图 2 中的线 A-A 的剖视图;

[0024] 图 4 是根据本实用新型实施例连续炼铅装置的连续炼铅工艺的流程图;和

[0025] 图 5 是根据本实用新型另一实施例的连续炼铅装置的连续炼铅工艺的流程图。

## 具体实施方式

[0026] 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,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0027] 在本实用新型的描述中,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”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而不是要求本实用新型必须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。

[0028] 在本实用新型的描述中,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介相连,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的具体含义。

[0029] 下面参考图 1-3 描述根据本实用新型实施例的连续炼铅装置。

[0030] 如图 1-3 所示,根据本实用新型实施例的连续炼铅装置包括反应炉 1,氧化区侧吹喷枪 2 和还原区侧吹喷枪 3。

[0031] 反应炉 1 内设有隔墙 4,隔墙 4 将反应炉 1 的炉腔分成氧化区 Y 和还原区 H,隔墙 4 的底部设有连通氧化区 Y 和还原区 H 的连通通道 41。反应炉 1 的炉腔的下部构成熔池,在熔池内,L1 为渣的液面,L2 为粗铅的液面。在本实用新型的一个具体示例中,反应炉 1 可以为长椭形的固定卧式反应容器。因此,根据本实用新型实施例的反应炉 1 也可以称为固定卧式炉。反应炉 1 的炉腔的底壁可以为下凹的弧形,如图 3 所示。

[0032] 氧化区 Y 的顶壁上分别设有氧化区加料口 11 和氧化区出烟口 12。还原区 H 的顶壁上设有还原剂加入口 13 和还原区出烟口 14。反应炉 1 的炉腔的炉壁上设有虹吸放铅口 18 和放渣口 20。

[0033] 氧化区侧吹喷枪 2 与反应炉 1 的氧化区侧壁相连以将工业氧气(或富氧空气)侧吹到氧化区 Y 的熔池内,从而对含铅物料进行熔炼。还原区侧吹喷枪 3 与反应炉 1 的还原区侧壁相连以将燃料和氧气侧吹到还原区 H 的熔池内。

[0034] 如图 1 所示,更具体而言,氧化区侧吹喷枪 2 将工业氧气喷入到氧化区 Y 的熔池内粗铅的液面 L2 之上渣的液面 L1 之下,换言之,氧化区侧吹喷枪 2 将工业氧气喷入到氧化区 Y 内的富铅渣内,还原区侧吹喷枪 3 将燃料和氧气喷入到还原区 H 内的渣内,从而在还原区 H 内,还原区侧吹喷枪 3 侧吹入还原区 H 的熔池内的燃料和氧气不会反复氧化已经还原出来的粗铅。

[0035] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置,也可以称为连续侧吹炼铅装置,含铅物料(例如铅精矿)和熔剂从氧化区加料口 11 加入到氧化区 Y 内,通过氧化区侧吹喷枪 2 喷入的工业氧气对铅精矿进行熔炼得到粗铅和富铅渣。氧化区 Y 内的富铅渣从隔墙 4 底部的连通通道 41(即隔墙 4 的底面与炉腔底面之间的通道)流入还原区 H 内。从还原剂加入口 13 向还原区 H 内加入还原剂例如粒煤对富铅渣中的铅进行还原,并且通过还原区侧吹喷枪 3 向还原区 H 内的渣内侧喷入燃料和氧气以维持还原区 H 的温度。需要理解的是,通过控制喷入量,还原区侧吹喷枪 3 喷入的部分燃料也可以作还原剂与加入的粒煤一起同时还原富铅渣。

[0036] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置,在单个反应炉 1 内能够实现氧化和还原,并且由于采取侧吹,因此向还原区内 H 侧吹的燃料和氧气不经过已经还原出来的粗铅,因此不会反复氧化粗铅,渣中含铅量降低并且稳定。而且,氧化区 Y 和还原区 H 隔开,仅通过隔墙 4 底部的连通通道 41 连通,连通通道 41 在操作时浸没在熔体内,因此氧化区 Y 和还原区 H 的上部隔离,氧化区和还原区的烟气不会混合,可以分别单独处理。由于在单个封闭的反应炉内实现了连续炼铅,因此密封性能好,环保性高,充分利用了渣的热焓,降低了能耗。

[0037] 还原区 H 内产生的粗铅和氧化区 Y 内产生的粗铅通过虹吸放铅口 18 排出,还原区 H 内产生的渣(即在还原区 H 内已经被还原后的炉渣)从放渣口 20 定期排出。

[0038] 氧化区 Y 内产生的烟气含有大量的二氧化硫,从氧化区出烟口 12 排出,经过余热

回收和除尘,用以制酸。还原区 H 内产生的烟气从还原区出烟口 14 排出,经过余热回收和除尘排放。从氧化区 Y 和还原区 H 内的烟气中回收的烟尘返回到氧化区 Y 内。

[0039] 由此,根据本实用新型实施例的连续炼铅装置,实现了连续炼铅和定期排渣,而且氧化区 Y 与还原区 H 仅通过连通通道 41 连通,而连通通道 41 由于浸没在熔体内,因此氧化区 Y 内产生的烟气与还原区 H 内产生的烟气不会混合,有利于氧化区 Y 内的高浓度  $\text{SO}_2$  烟气的连续制酸和保持氧化区 Y 和还原区 H 各自的熔炼制度。并且由于采用侧吹喷枪,因此氧化区 Y 和还原区 H 的侧吹不会影响已经产生的粗铅,因此渣中的含铅量容易控制并且降低,例如含铅量可以稳定地降低到 2-3%,而现有的 QSL 炼铅法中,渣中含铅量为 5% 以上且不稳定。

[0040] 在本实用新型的一些具体实施例中,氧化区侧壁上设有氧化区喷枪口,还原区侧壁上设有还原区喷枪口,氧化区侧吹喷枪 2 与氧化区喷枪口相连且还原区侧吹喷枪 3 与所述还原区喷枪口相连。这里,氧化区侧吹喷枪 2 与氧化区喷枪口相连可以是氧化区侧吹喷枪 2 插入到氧化区喷枪口内,还原区侧吹喷枪 3 与所述还原区喷枪口相连可以是还原区侧吹喷枪 3 插入到所述还原区喷枪口内。

[0041] 如图 2 和 3 所示,虹吸放铅口 18 设置在反应炉 1 的侧壁上且邻近隔墙 4,放渣口 20 设置在还原区端壁(图 1 中反映炉 1 的左端壁)上。

[0042] 在本实用新型的一些实施例中,在炉腔的底壁上邻近虹吸放铅口 18 的位置设有沉淀区 19。由此,氧化区 Y 和还原区 H 产生的粗铅聚集在沉淀区 19 内,然后从虹吸放铅口 18 连续排出,减少了渣中的含铅量。

[0043] 在本实用新型的一些实施例中,反应炉 1 的还原区侧壁的上部设有二次风口 15。还原区 H 产生的烟气在还原区 H 上部由通过二次风口 15 供入的二次风燃烧烟气中过剩的 CO 等可燃物后由还原区出烟口 14 排出,提高了环保性能和安全性能。

[0044] 在本实用新型的一些实施例中,在反应炉 1 的炉壁内邻近渣线 L1 的部位设有炉壁冷却装置,例如冷却水套 5,由此对反应炉 1 进行冷却,延长了反应炉 1 的寿命。

[0045] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置可以进一步包括分别形成在反应炉 1 的氧化区端壁(图 1 中的右端壁)上的氧化区燃烧器喷口 17 和形成在反应炉 1 的还原区端壁(图 1 中的左端壁)上的还原区燃烧器喷口 16。通过氧化区燃烧器喷口 17 和还原区燃烧器喷口 16 可以分别在开炉时由氧化区燃烧器和还原区燃烧器向氧化区 Y 和还原区 H 内喷入燃料,例如重油。

[0046] 在本实用新型的一些实施例中,隔墙 4 内设有隔墙冷却装置,由此可以对隔墙 4 进行冷却。

[0047] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置可以进一步包括氧化区余热锅炉和电收尘器,所述氧化区余热锅炉与氧化区出烟口 12 相连且所述电收尘器与所述氧化区余热锅炉相连,由此对从氧化区出烟口 12 排出的氧化区烟气进行余热回收和除尘,然后送去制酸。回收的余热可以发电或供居民生活用,烟尘可以返回氧化区 Y。

[0048] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置可以进一步包括还原区余热锅炉、冷却器和布袋收尘器,所述还原区余热锅炉与还原区出烟口 14 相连,所述冷却器例如表面冷却器与所述还原区余热锅炉相连且所述布袋收尘器与所述冷却器相连。还原区余热锅炉回收还原区烟气的余热,然后经过冷却器冷却,接着经过布袋收尘器除尘后排放,回收的烟尘可以

返回氧化区 Y。

[0049] 下面描述利用根据本实用新型实施例的连续炼铅装置进行的连续炼铅工艺。

[0050] 如图 4 所示,结合图 1-3,根据本实用新型实施例的连续炼铅工艺包括以下步骤:

[0051] 将含铅物料和熔剂加入到反应炉 1 的氧化区 Y 内;

[0052] 从反应炉 1 的氧化区 Y 的侧面向氧化区 Y 的熔池内(即渣线 L2 下面和粗铅线 L1 上方)喷入氧气以对含铅物料进行熔炼得到粗铅和富铅渣;

[0053] 将还原剂和熔剂加入到反应炉 1 的还原区 H 内;

[0054] 从反应炉 1 的还原区 H 的侧面向还原区 H 的熔池内喷入氧气和燃料以对通过连通通道 41 流到还原区 H 熔池内的富铅渣进行还原得到粗铅和渣;

[0055] 从虹吸放铅口 18 排出粗铅;和

[0056] 从放渣口 20 定期排出渣。

[0057] 如图 5 所示,根据本实用新型另一实施例的连续炼铅工艺可以进一步包括从反应炉 1 的还原区侧面向还原区 H 的熔池的上部送入二次空气以氧化在还原区 H 内还原过程产生的过剩的一氧化碳等可燃成分;从氧化区 Y 的顶部排出氧化区 Y 内产生的氧化区烟气;回收氧化区烟气的余热;对回收余热后的氧化区烟气进行除尘;和利用除尘后的氧化区烟气制酸;从还原区 H 的顶部排出还原区 H 内产生的还原区烟气;回收还原区烟气的余热;冷却回收余热后的还原区烟气;和冷却后的还原区烟气进行除尘后排放。

[0058] 在本实用新型的一个实施例中,将氧化区烟气除尘和还原区烟气除尘得到烟尘返回到氧化区 Y 内。

[0059] 在本实用新型的一个示例中,还原剂可以为粒煤,由此不需要相对较贵的冶金焦,进一步降低了成本。含铅物料可以为铅精矿,并且可以搭配处理其他含铅物料。燃料为粉煤,天然气,煤气或煤油。

[0060] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置为连续侧吹炼铅装置,与现有技术相比具有突出的技术优势。

[0061] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置在单台侧吹反应炉内,实现分区域连续进行氧化、还原熔炼,因此属于熔池熔炼技术,对入炉粒度、含水要求不高,备料系统简单,工艺流程短,扬尘点和弥散点少,系统密闭,有利于环保,两个熔炼区即氧化区 Y 和还原区 H 均采用工业氧气,还原区 H 燃料消耗低,还原可控,烟气量少,烟尘率低,能耗低。

[0062] 更加具体而言,根据本实用新型实施例的连续炼铅装置是连续侧吹熔池熔炼技术,用于硫化铅精矿(并可搭配处理部分含铅物料)直接炼铅。在单台侧吹反应炉内完成氧化、还原熔炼过程,铅精矿及含铅物料、熔剂、返尘等经计量配料制粒后,连续加入侧吹熔炼炉的氧化区 Y,通过氧化区侧吹喷枪 2 送入工业氧气,完成熔炼、氧化、脱硫作业,产出高浓度的二氧化硫烟气由氧化区出烟口 12 排出,经余热回收和除尘后送酸厂制酸,尾气达标排放,氧化区 Y 产出的粗铅由虹吸放铅口 18 排出,富铅渣进入还原区 H,还原区侧吹喷枪 3 往还原区 H 内喷入燃料(例如,粉煤、天然气、煤气或燃油)和工业氧气,提高还原和维持还原区 H 的温度,过程所需的还原剂粒煤由还原剂加入口 13 加入,以保证还原后的渣含铅降到 2-3% 且稳定。还原区 H 产生的烟气在还原区 H 上部由二次风燃烧烟气中过剩的 CO 等可燃物后,由还原区出烟口 14 排出,经余热回收、降温除尘后达标排放。还原区 H 内的渣定期排放(例如,每 1.5-2h 排放一次),渣可送烟化炉回收渣中的锌等有价金属。

[0063] 根据本实用新型实施例的连续炼铅装置的技术优势在于：

[0064] 1、能耗低：在在单台侧吹反应炉 1 里面实现了从铅精矿到粗铅的熔炼过程，在氧化区 Y 不需要补充其它的燃料，充分利用反应热，在还原区 H 充分利用了渣的热焓，消耗较少的燃料，使用粒煤作为还原剂，不需要相对较贵的冶金焦，同时回收氧化区和还原区烟气中的余热。

[0065] 2、环保好：铅精矿熔炼过程在单台密闭的熔炼侧吹反应炉 1 中进行，避免了烟气外逸，氧化区 Y 内的  $SO_2$  烟气经余热回收和电收尘送制酸后，尾气排放达到了环保要求。铅精矿或其它铅原料配合制粒后直接入炉，物料制备过程简单，生产过程中产生的铅烟尘均密封输送并返回配料，有效防止了铅尘的弥散；还原区 H 产生的烟气经余热回收和收尘后，尾气达标排放。氧化区 Y 和还原区 H 产生的粗铅从虹吸放铅口 18 排出，产生的渣从放渣口 20 定期排出，同时在虹吸放铅口 18 和放渣口 20 可以设通风室，防止铅蒸气的扩散。可以很彻底解决铅冶炼烟气、铅尘污染的问题。

[0066] 3、回收率高：在连续侧吹反应炉 1 中，由于充分的利用了渣的热焓，在还原区 H 将消耗较少的燃料进行补热，使用粒煤作为还原剂，有效的降低了烟气量和烟尘率、降低了渣中的铅含量，提高了铅的直收率和回收率。

[0067] 4. 连续侧吹炼铅法是所有炼铅方法中，包括物料制备系统，流程最短的工艺，工艺装置简单、投资省。

[0068] 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。

[0069] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。



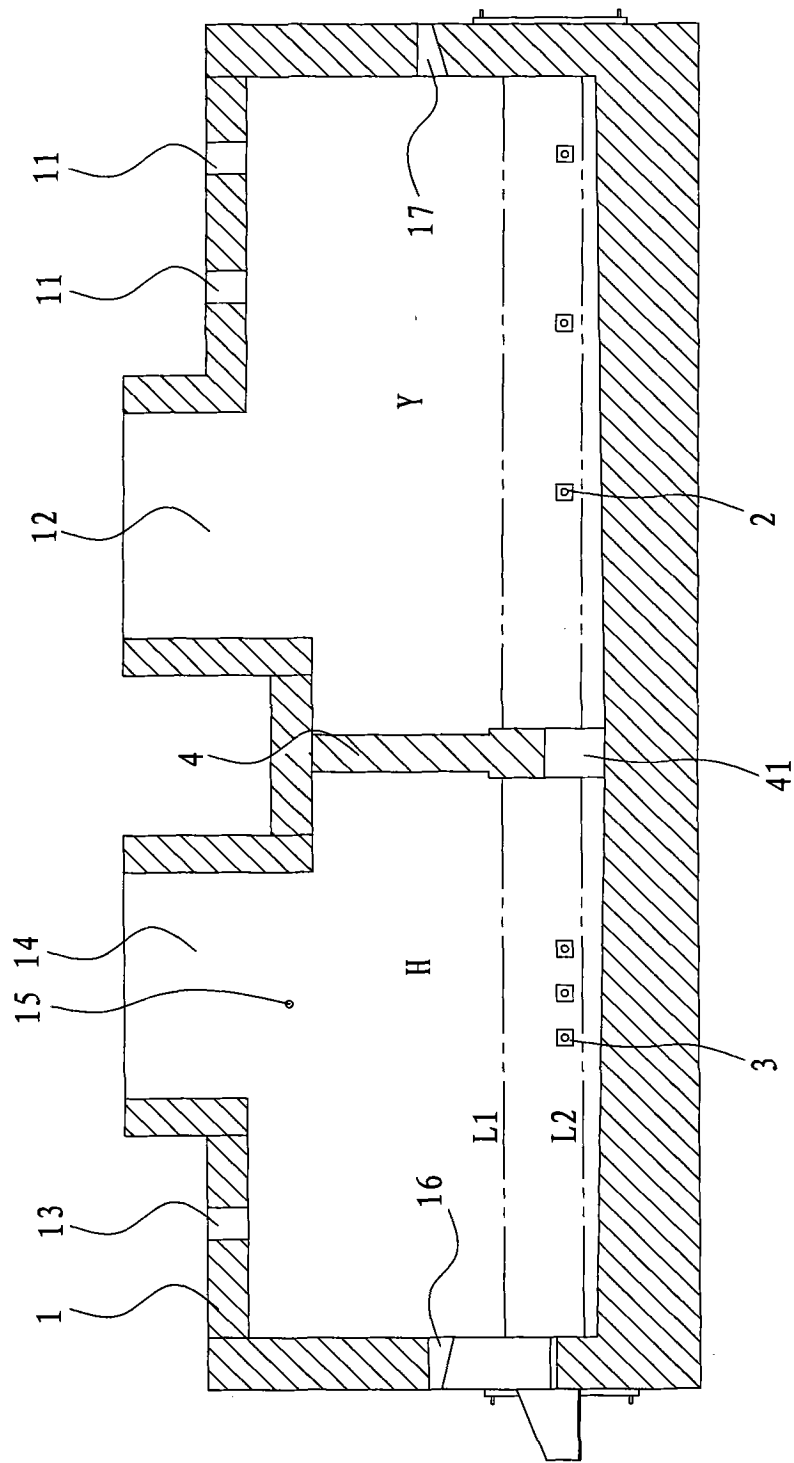


图 1

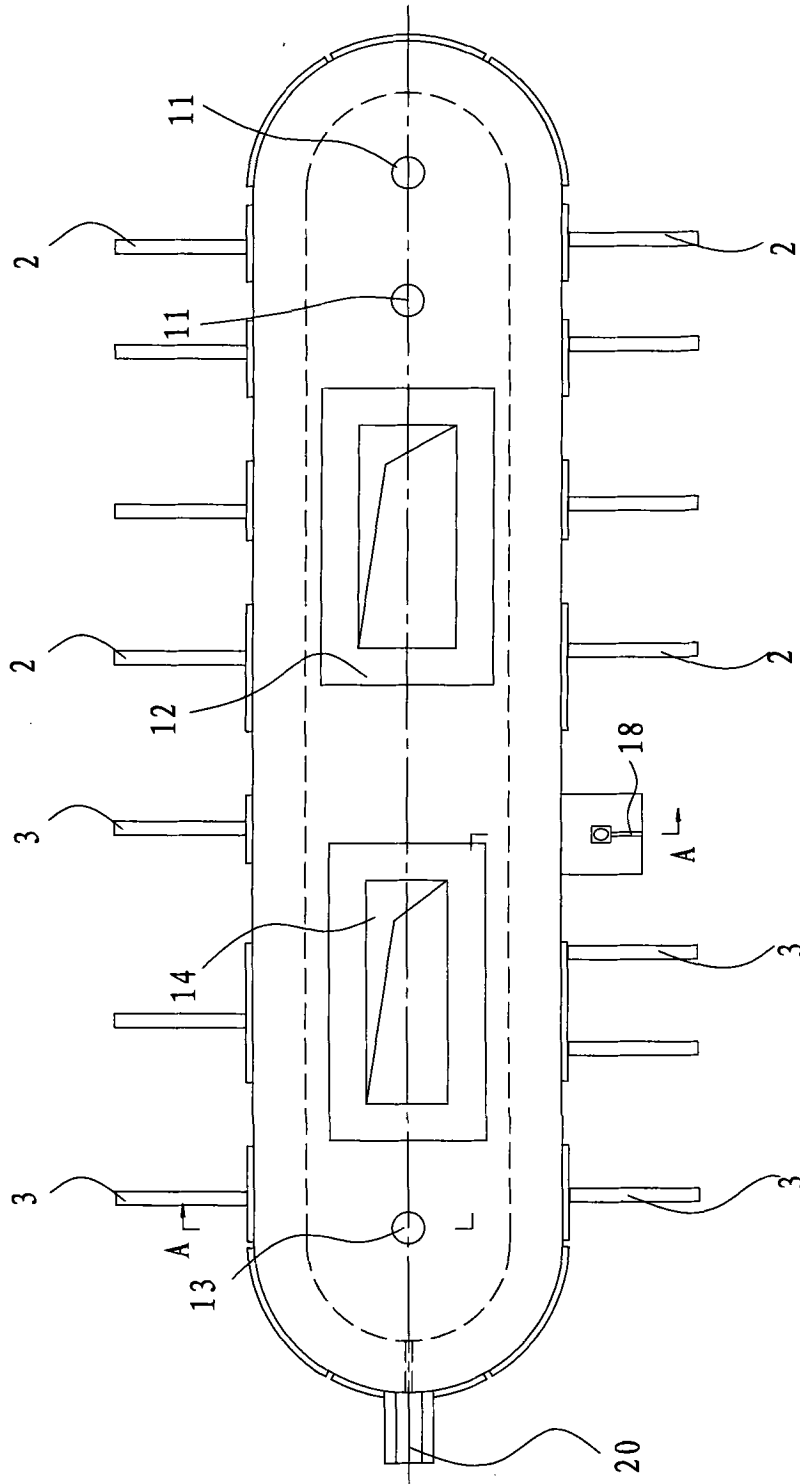


图 2

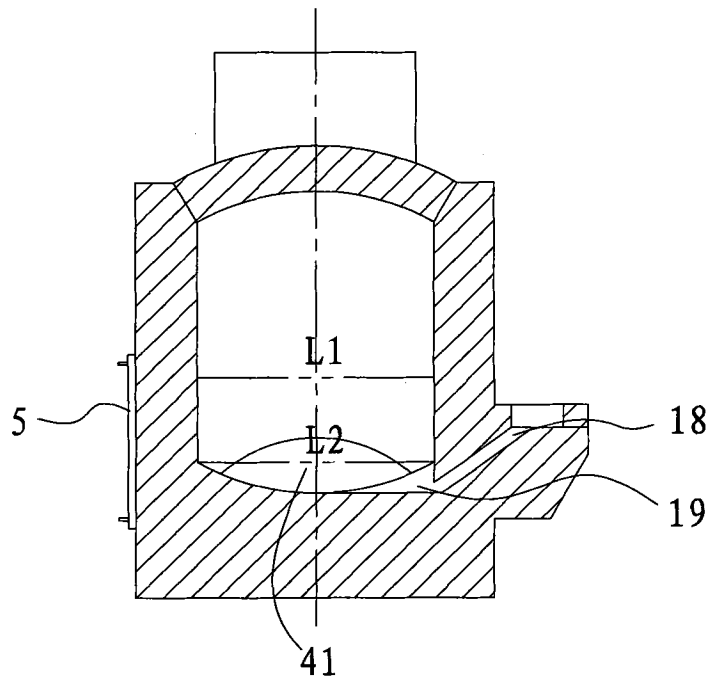


图 3

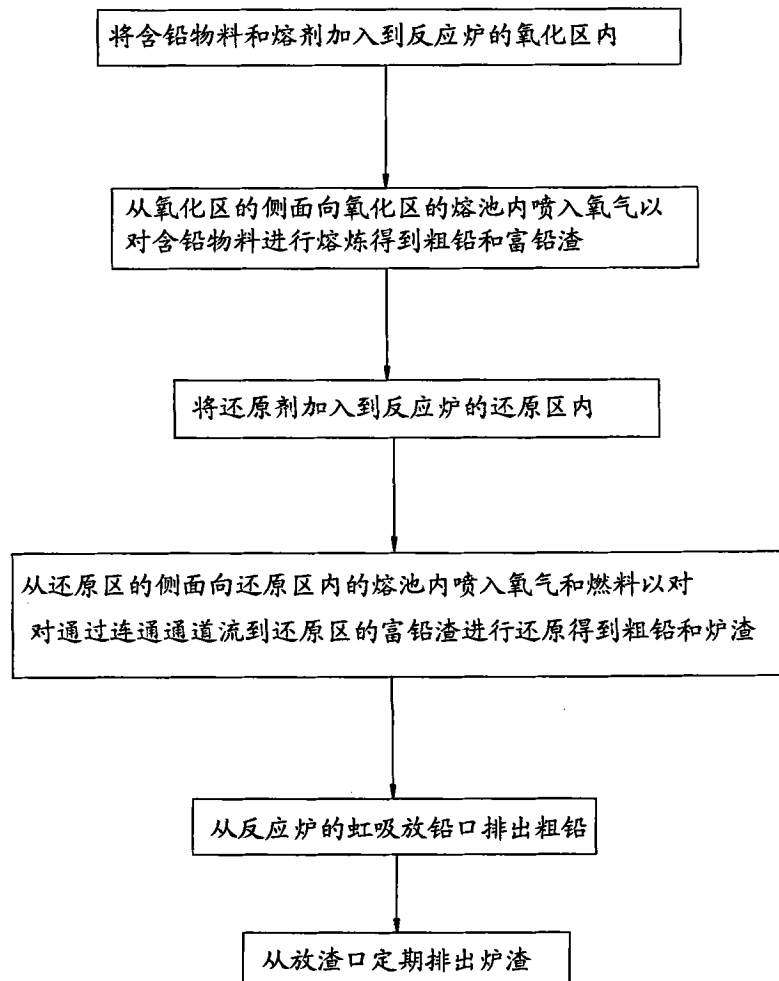


图 4

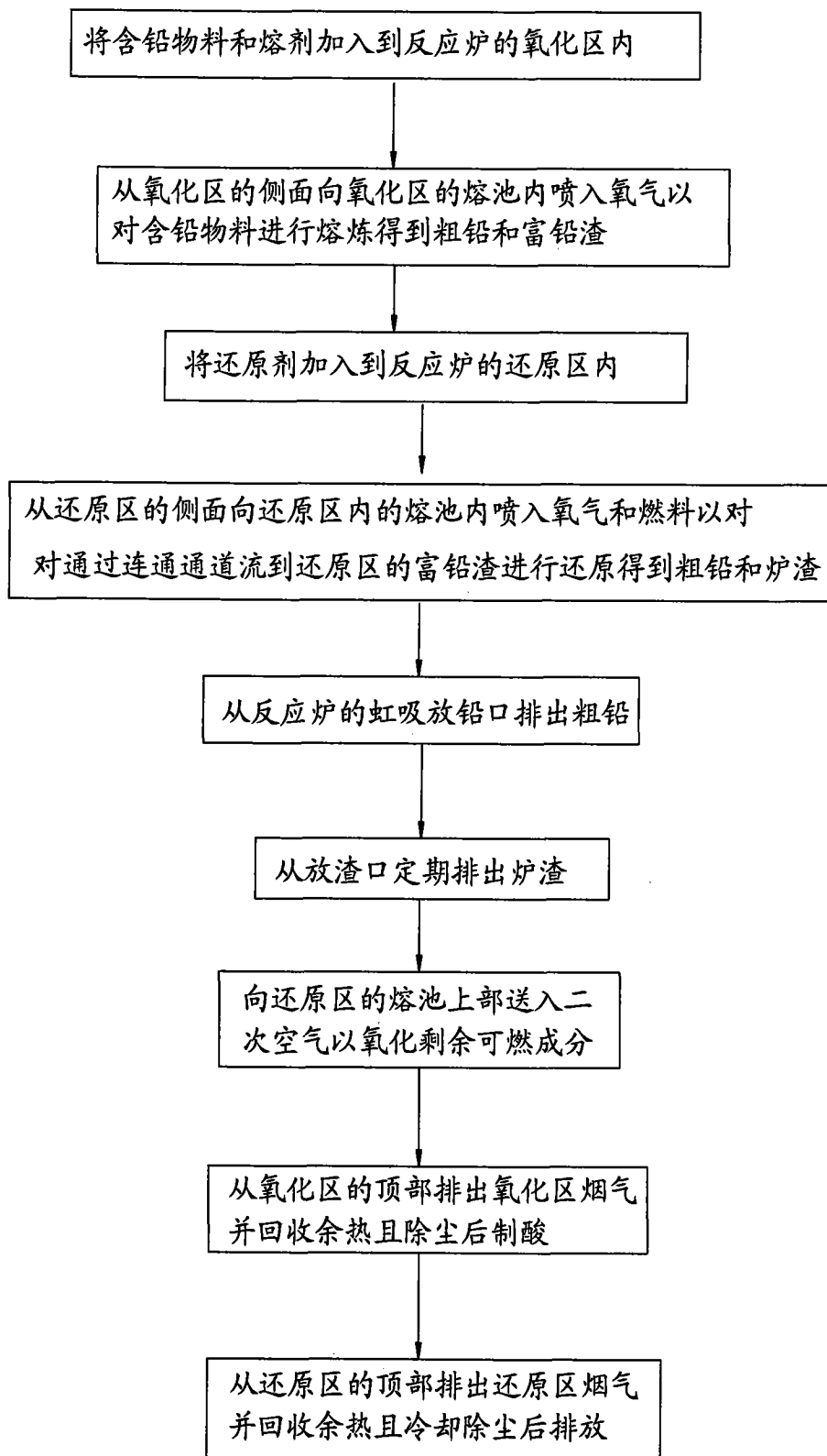


图 5