



(10) 授权公告号 CN 116949293 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 20

(21) 申请号 202310978785.9

(22) 申请日 2023.08.04

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116949293 A

(43) 申请公布日 2023.10.27

(73) 专利权人 营口市中日友协环保节能设备有
限责任公司

地址 115000 辽宁省营口市鲅鱼圈区熊岳
望海路

(72) 发明人 李亮

(74) 专利代理机构 广州大象飞扬知识产权代理
有限公司 44745

专利代理师 张鑫喆

(51) Int. Cl.

C22B 7/02 (2006.01)

C22B 19/18 (2006.01)

C22B 19/30 (2006.01)

F27D 17/22 (2025.01)

F27D 17/10 (2025.01)

(56) 对比文件

CN 111349793 A, 2020.06.30

CN 210813997 U, 2020.06.23

CN 218290985 U, 2023.01.13

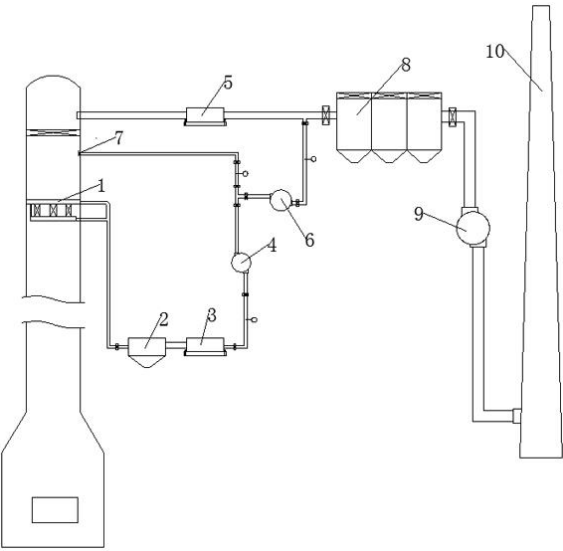
审查员 余梦莹

(54) 发明名称

一种烟气处理系统及其设备和方法

(57) 摘要

一种烟气处理系统及其设备和方法, 所属环
保技术领域, 包括锌液收集器、锌液回收器、冷凝
器 I、气泵 I、冷凝器 II、气泵 II、扰流喷射器、除尘
器、气泵 III 和烟囱等。本发明设计锌液收集器、
锌液回收器、冷凝器 I、气泵 I 和扰流喷射器成一烟
气回路闭环, 进行锌回收; 冷凝器 II、气泵 II 和
扰流喷射器成一烟气回路闭环, 进行炉内降温, 净
化烟气; 其中, 扰流喷射器为烟气降温, 设计了特
殊结构的锌液收集器, 并设置在冶炼炉内进行锌
液收集, 提高回收量达 90% 以上, 配合冷凝器进
一步收集固化物质, 能够有效净化排烟烟气, 为后
续除尘器降低处理负荷, 具有突出的烟气净化效
果, 达到更高的排放标准, 具有良好的实用性。



1. 一种烟气处理系统,其特征在于,系统包括锌液收集器(1)和冷凝器Ⅱ(5),所述锌液收集器(1)设置在冶炼炉内,所述锌液收集器(1)通过管道依次连接有锌液回收器(2)、冷凝器Ⅰ(3)和气泵Ⅰ(4);所述冷凝器Ⅱ(5)的进气端通过管道连接冶炼炉的排烟口,所述冷凝器Ⅱ(5)的出气端管道分为两支路,一支路连接气泵Ⅱ(6),另一支路连接除尘器(8);所述气泵Ⅰ(4)和气泵Ⅱ(6)的出气口管道汇集于一个总管,总管连接于扰流喷射器(7),所述扰流喷射器(7)安装于冶炼炉上;

所述锌液收集器(1)包括上环槽(1.1)和下环槽(1.2),所述上环槽(1.1)位于下环槽(1.2)的上方;所述上环槽(1.1)与下环槽(1.2)通过连接片(1.4)连接;所述上环槽(1.1)为多个同心环状槽构成,多个同心环状槽之间由上流道槽沟(1.11)连通,且上流道槽沟(1.11)出料端口连接炉壁出口管道;下环槽(1.2)为多个同心环状槽构成,多个同心环状槽之间由下流道槽沟(1.21)连通,且下流道槽沟(1.21)出料端口连接炉壁出口管道;所述上环槽(1.1)与下环槽(1.2)的同心环状槽为外圈、内圈交错设置;所述上环槽(1.1)的外围通过连接件(1.3)固定在冶炼炉内壁;

所述扰流喷射器(7)具体为一种气体扰流喷头,扰流喷射器(7)的喷射面设置有三种形式的喷管,分别为上层喷管(7.1)、中层喷管(7.2)和下层喷管(7.3),所述中层喷管(7.2)的喷射角度为水平角 90° 直喷,所述上层喷管(7.1)和下层喷管(7.3)的喷射角度为水平角 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 斜喷,所述上层喷管(7.1)和下层喷管(7.3)的喷射方向相反。

2. 根据权利要求1所述的一种烟气处理系统,其特征在于,所述除尘器(8)的出气端通过管道依次连接气泵Ⅲ(9)和烟囱(10);所述锌液收集器(1)设置在冶炼炉体内的上部,且位于炉芯温度 $910^{\circ}\text{C}\pm 30^{\circ}\text{C}$ 区域处;所述扰流喷射器(7)位于锌液收集器(1)的上方,且位于炉芯温度 $700^{\circ}\text{C}\sim 850^{\circ}\text{C}$ 区域处;所述冶炼炉的排烟口位于冶炼炉顶部,且位于扰流喷射器(7)上方。

3. 根据权利要求1所述的一种烟气处理系统,其特征在于,所述锌液回收器(2)内的温度保持在 $430\sim 850^{\circ}\text{C}$;所述锌液回收器(2)底部出口接有低温回收筒;所述冷凝器Ⅰ(3)的冷凝温度在 100°C 以下;所述冷凝器Ⅰ(3)的底部设置有两端开口的排料槽(3.1),排料槽(3.1)两端开口由挡塞(3.11)密封,所述排料槽(3.1)内置有接料槽;所述冷凝器Ⅱ(5)的结构和冷凝温度与冷凝器Ⅰ(3)相同。

4. 根据权利要求1所述的一种烟气处理系统,其特征在于,所述锌液收集器(1)为一体成型;锌液收集器(1)的材质为石墨材质,成型后,经过 $3000^{\circ}\text{C}\sim 3200^{\circ}\text{C}$ 高温烧结制备而成。

5. 根据权利要求1所述的一种烟气处理系统,其特征在于,所述上环槽(1.1)、上流道槽沟(1.11)、下环槽(1.2)和下流道槽沟(1.21)的槽内底面为坡面,坡面向炉壁出口管道下倾。

6. 一种烟气处理方法,采用权利要求1所述的一种烟气处理系统,其特征在于,包括如下步骤:

冶炼产生的烟气通过锌液收集器(1)上下层结构的空隙,上升直达冶炼炉的排烟口,进入冷凝器Ⅱ(5),进行烟气制冷后,烟气中能够凝固固化的物质落入冷凝器底部,不能固化的烟气变成低温烟气,一部分低温烟气进入除尘器(8)进行除尘后,通过烟囱(10)排空;另一部分低温烟气通过气泵Ⅱ(6)泵入扰流喷射器(7),扰流喷射器(7)向冶炼炉内喷入低温气体,之后继续冶炼产生的热烟气上升遇到低温气体或自然降温,烟气中的锌蒸气液化并

下降落入锌液收集器(1)中,随着管道流入锌液回收器(2)中,锌液回收器(2)的温度能够保持锌为液体状态,收集到一定量后,用低温回收桶进行接料回收;跟随锌液流进锌液回收器(2)的少量烟气,进入冷凝器I(3)进行降温,然后依次通过气泵I(4)和扰流喷射器(7)回流进入冶炼炉内。

7.根据权利要求6所述的一种烟气处理方法,其特征在于,所述气泵II(6)和气泵I(4)为连续启动作业,或间接性启动作业。

8.根据权利要求6所述的一种烟气处理方法,其特征在于,所述锌液回收器(2)中能够收集90%以上的锌量,剩余的锌由冷凝器II(5)和冷凝器I(3)收集;所述冷凝器II(5)和冷凝器I(3)收集的锌为固体物;其中,从锌液回收器(2)中随着烟气逃逸的微量锌蒸气,进入冷凝器I(3)进行固化,固化锌落入冷凝器I(3)的接料槽中,收集到一定量后,打开冷凝器I(3)的挡塞(3.11),将接料槽从冷凝器I(3)的排料槽(3.1)中抽出或推出,实现更换接料槽。

一种烟气处理系统及其设备和方法

技术领域

[0001] 本发明属于环保技术领域,具体涉及一种烟气处理系统及其设备和方法。

背景技术

[0002] 在高炉或竖炉的冶炼(炼钢、炼铁)过程中,不可避免的会产生大量烟气,烟气的无害化处理一直是冶炼领域需要克服的技术问题,另外,烟气中还含有金属蒸气,如锌蒸气,锌蒸气会在冶炼炉内反复富集,造成透气性变差,影响生产效率,甚至是需要定期停炉除锌;另外,还有一部分锌会随着烟气排出,需要后续烟气处理设备净化处理,才能达到排放标准。

[0003] 具体为,冶炼时原料中会含有氧化锌或金属锌,在高温冶炼过程中,氧化锌被还原性气体还原成金属锌,被还原的金属锌和原料中含有的金属锌都会被高温气化,形成锌蒸气;锌蒸气掺杂在烟气中并随着烟气在炉内上升,随着上升高度的增加,会预冷温度不断下降,锌蒸气则又冷凝成液态锌或固态锌,随之下降,下降到底部的高温区域时,又会反复被气化,上升。这样一来,只有少部分锌蒸气会随着烟气排出,而大部分的锌蒸气则反复在炉内进行气化与液化的循环,由于原料的不断投加,炉内富集的锌蒸气就会越来越多,会导致恶化炉料透气性,影响产品质量和冶炼效率,甚至影响冶炼炉正常运行,需要定期停产维护,清除锌粉尘,降低经济效益。但是在冶炼过程中,没有办法解决锌蒸气在炉内富集的问题,也导致无法使用含锌量高的原料,在生产原料的选择上受到极大限制,原料成本也高,不能够进行废钢的重复冶炼利用。

[0004] 对此,CN111349793A公开了一种高炉或竖炉的锌回收方法及其装置,在炉壁开设出风孔和回风孔,利用出风孔和回风孔的高度压差,来进行烟气流出和回流,并在流出和回流之间设置冷凝器,进行回收锌。该方法虽然能够回收部分富集锌蒸气,但是由于整个炉径较大,只有炉壁附近的烟气能够通过出风孔流出并进入冷凝器,而炉内中间的烟气流会携带锌蒸气直接上升,不会进入炉壁的出风孔中,因此,该技术只能做锌蒸气的部分回收,回收量有限,改善炉况的作用效果也有限;对于高含锌量的废钢类原料,烟气中含锌量骤增,仍然达不到及时高效的除锌效果;另外,对于高含锌量的废钢类原料,在冶炼时,炉子排出的烟气中,含有的锌蒸气量也随之提高,对于烟气处理也具有较大困难。

发明内容

[0005] 针对现有的冶炼高炉或竖炉存在的锌蒸气富集难以根除的问题,针对于高含锌量的废钢类原料,烟气中含锌量骤增时,达不到及时高效的消除锌富集问题,以及排出烟气中的含锌量也随之提高,也有待解决。本发明提供一种烟气处理系统及其设备和方法,设计特殊的烟气处理系统、锌液收集器、扰流喷射器等,对烟气中的锌进行炉内回收,提高回收量达90%以上,且有效净化了排烟烟气,为后续除尘降低处理负荷,具有突出的烟气净化效果。其具体技术方案如下:

[0006] 一种烟气处理系统,包括锌液收集器I和冷凝器II,锌液收集器I设置在冶炼炉

内, 锌液收集器1通过管道依次连接有锌液回收器2、冷凝器I3和气泵I4; 冷凝器II5的进气端通过管道连接冶炼炉的排烟口, 冷凝器II5的出气端管道分为两支路, 一支路连接气泵II6, 另一支路连接除尘器8; 气泵I4和气泵II6的出气口管道汇集于一个总管, 总管连接于扰流喷射器7, 扰流喷射器7安装于冶炼炉上。

[0007] 上述技术方案中, 除尘器8的出气端通过管道依次连接气泵III9和烟囱10。

[0008] 上述技术方案中, 锌液收集器1设置在冶炼炉体内的上部, 且位于炉芯温度 $910^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ 区域处。

[0009] 上述技术方案中, 扰流喷射器7位于锌液收集器1的上方, 且位于炉芯温度 $700^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ 区域处。

[0010] 上述技术方案中, 冶炼炉的排烟口位于冶炼炉顶部, 且位于扰流喷射器7上方。

[0011] 上述技术方案中, 锌液收集器1位于冶炼炉的进料口上方。

[0012] 上述技术方案中, 锌液回收器2内的温度保持在 $430 \sim 850^{\circ}\text{C}$; 锌液回收器2底部出口接有低温回收筒。

[0013] 上述技术方案中, 冷凝器I3的冷凝温度在 100°C 以下; 冷凝器I3的底部设置有两端开口的排料槽3.1, 排料槽3.1两端开口由挡塞3.11密封, 排料槽3.1内置有接料槽; 冷凝器II5的结构和冷凝温度与冷凝器I3相同。

[0014] 上述技术方案中, 管道上设置有电动阀门和流量计。

[0015] 一种锌液收集器, 用于上述一种烟气处理系统, 锌液收集器1包括上环槽1.1和下环槽1.2, 上环槽1.1位于下环槽1.2的上方; 上环槽1.1与下环槽1.2通过连接片1.4连接; 上环槽1.1为多个同心环状槽构成, 多个同心环状槽之间由上流道槽沟1.11连通, 且上流道槽沟1.11出料端口连接炉壁出口管道; 下环槽1.2为多个同心环状槽构成, 多个同心环状槽之间由下流道槽沟1.21连通, 且下流道槽沟1.21出料端口连接炉壁出口管道; 上环槽1.1与下环槽1.2的同心环状槽为外圈、内圈交错设置; 上环槽1.1的外围通过连接件1.3固定在冶炼炉内壁。

[0016] 上述技术方案中, 锌液收集器1为一体成型; 锌液收集器1的材质为石墨材质, 成型后, 经过 $3000^{\circ}\text{C} \sim 3200^{\circ}\text{C}$ 高温烧结制备而成; 或者锌液收集器1为耐 1100°C 以上的耐高温材质。

[0017] 上述技术方案中, 上环槽1.1、上流道槽沟1.11、下环槽1.2和下流道槽沟1.21的槽内底面为坡面, 坡面向炉壁出口管道下倾, 便于液体更快的流向炉壁出口管道。

[0018] 一种扰流喷射器, 用于上述一种烟气处理系统, 扰流喷射器7具体为一种气体扰流喷头, 扰流喷射器7的喷射面设置有三种形式的喷管, 分别为上层喷管7.1、中层喷管7.2和下层喷管7.3, 中层喷管7.2的喷射角度为水平角 90° 直喷, 上层喷管7.1和下层喷管7.3的喷射角度为水平角 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 斜喷, 上层喷管7.1和下层喷管7.3的喷射方向相反。

[0019] 上述技术方案中, 上层喷管7.1有若干个喷管, 若干个喷管之间的角度一致或不一致; 下层喷管7.3有若干个喷管, 若干个喷管之间的角度一致或不一致;

[0020] 上述一种烟气处理系统的烟气处理方法, 包括如下步骤:

[0021] 冶炼产生的烟气通过锌液收集器1上下层结构的空隙, 上升直达冶炼炉的排烟口, 进入冷凝器II5, 进行烟气制冷后, 烟气中能够凝固固化的物质落入冷凝器底部, 不能固化的烟气变成低温烟气, 一部分低温烟气进入除尘器8进行除尘后, 通过烟囱10排空; 另一部

分低温烟气通过气泵Ⅱ6泵入扰流喷射器7,扰流喷射器7向冶炼炉内喷入低温气体,之后继续冶炼产生的热烟气上升遇到低温气体或自然降温,烟气中的锌蒸气液化并下降落入锌液收集器1中,随着管道流入锌液回收器2中,锌液回收器2的温度能够保持锌为液体状态,收集到一定量后,用低温回收桶进行接料回收;跟随锌液流进锌液回收器2的少量烟气,进入冷凝器I3进行降温,然后依次通过气泵I4和扰流喷射器7回流进入冶炼炉内。

[0022] 上述方法中,根据计算的冶炼产生锌量,系统控制气泵Ⅱ6和气泵I4为连续启动作业,或间接性启动作业。

[0023] 上述方法中,锌液回收器2中能够收集90%以上的锌量,剩余的锌由冷凝器Ⅱ5和冷凝器I3收集。

[0024] 上述方法中,冷凝器Ⅱ5和冷凝器I3收集的锌为固体物;其中,从锌液回收器2中随着烟气逃逸的微量锌蒸气,进入冷凝器I3进行固化,固化锌落入冷凝器I3的接料槽中,收集到一定量后,打开冷凝器I3的挡塞3.11,将接料槽从冷凝器I3的排料槽3.1中抽出或推出,实现更换接料槽。

[0025] 本发明的一种烟气处理系统及其设备和方法,与现有技术相比,有益效果为:

[0026] 一、本发明烟气处理系统设计特式结构的锌液收集器,并且设置在冶炼炉内,位于炉芯温度 $910^{\circ}\text{C} \pm 30^{\circ}\text{C}$ 区域处,该温度区域是锌气液化的临界处,是锌富集量最密集的地方,是收集锌液的最佳区域段,当喷入冷气后,预冷液化的锌液落入锌液收集器,不能够马上全部气化就流入锌液回收器,除锌效率高。另外,当喷入冷气后,该区域温度会随之稍微降低,也有利于提高锌液收集量,净化烟气。

[0027] 二、本发明烟气处理系统设计了锌液回收器,锌液回收器底部为锥形,方便液体下流,锌液回收器温度保持在锌的液态温度,能够保证不固化,也不会气化,进而保证流动性和收集顺利性。

[0028] 三、本发明烟气处理系统在锌液回收器后面设计了冷凝器I,当锌量不足以灌满管道时,部分烟气会随着液态锌流进锌液回收器,并进入冷凝器I,冷凝器I能够对烟气进行降温,收集烟气中可固化的物质,还能够进一步捕捉逃逸的微量锌,降温后的烟气回流进入冶炼炉,形成闭环,不会造成空气污染,烟气降温还能够保护后续设备,延长后续管道的使用寿命和气泵I的使用寿命。

[0029] 四、本发明烟气处理系统在锌液收集器上方设计了特殊结构的扰流喷射器,用于喷入低温气体,低温气体来源于冶炼炉烟气经冷凝器Ⅱ降温后的气体,冷凝器Ⅱ一方面能够对烟气进行降温,为扰流喷射器提供气源,形成闭环,不需要引用外部气体,不会引入外部杂质,不受外部环境的影响;另一方面冷凝器Ⅱ能够辅助捕捉部分微量逃逸锌和部分可固化物质,为除尘器减轻烟气处理负荷,延长除尘器滤芯使用寿命。另外,烟气经冷凝器Ⅱ进行降温后,能够保护后续设备,延长后续管道、气泵Ⅱ和除尘器的使用寿命。

[0030] 五、本发明针对烟气处理系统,设计了锌液收集器的结构,上环槽和下环槽为上下层设计,不在一个平面上,不会堵死烟气通行,保证冶炼烟气顺利通过锌液收集器进行上升;上环槽与下环槽的同心环状槽为外圈、内圈交错设置,能够很好的承接液态锌,即上环槽承接不到锌液的面积,由下环槽来补充承接,达到全面积承接,有效提高收集量和收集效率,在锌富集量不大的情况下,由于收集效率高,系统能够实现间歇性作业。

[0031] 还设计了锌液收集器的上环槽和下环槽分别由流道槽沟连通,保证了锌液流通的

顺畅性;另外,还可以设计坡面槽底,提高流速,减少积液;设计锌液收集器为耐高温材质,能够保证使用寿命。

[0032] 六、本发明针对烟气处理系统,设计了扰流喷射器的结构,扰流喷射器的喷射面设置有三种形式的喷管,中层喷管的喷射角度为水平角 90° 直喷,上层喷管和下层喷管的喷射角度为水平角 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 斜喷,上层喷管和下层喷管的喷射方向相反,该设计能够有效增大气体在水平方向上的喷射面积,气流在碰到冶炼炉炉壁后,能够改变流动方向,进一步产生扰流效果,形成无死角的降温气层,保证对烟气的有效降温,液化锌蒸气,有效减少逃逸的锌蒸气从排烟口排出。并降低液化锌的温度,使液化锌不会轻易的反复气化。另外,冷气层能够对烟气进行降温,进一步降低排出烟气的温度,减少冷凝器的耗能。

[0033] 七、本发明针对烟气处理系统,设计了冷凝器的结构,即冷凝器底部设置有两端开口的排料槽,排料槽两端开口由挡塞密封,排料槽内置有接料槽;能够方便更换接料槽,有效防止凝固物粘底,造成排料堵塞。

[0034] 八、本发明针对系统,还设计了烟气处理方法,该烟气处理方法能够根据计算的冶炼产生锌量,系统控制气泵Ⅱ和气泵Ⅰ为连续启动作业,或间接性启动作业。锌液回收器中能够收集90%以上的锌量,剩余的锌由冷凝器Ⅱ和冷凝器Ⅰ收集;在锌的回收效果上具有突破性提高,适用于任何含锌量高的冶炼原料,完全不用停产清理锌,能够长期保持炉内冶炼气流通畅,保证冶炼产品的质量不下降。

附图说明

[0035] 图1为本发明实施例一种烟气处理系统的示意图;

[0036] 图2为本发明实施例一种锌液收集器的俯视图;

[0037] 图3为本发明实施例一种锌液收集器的下环槽俯视图;

[0038] 图4为本发明实施例一种锌液收集器的侧视图;

[0039] 图5为本发明实施例一种烟气处理系统的冷凝器Ⅰ示意图;

[0040] 图6为本发明实施例一种扰流喷射器的喷射面正视图;

[0041] 图7为本发明实施例一种扰流喷射器的俯视图;

[0042] 图8为本发明实施例一种扰流喷射器的上层喷管示意图;

[0043] 图9为本发明实施例一种扰流喷射器的中层喷管示意图;

[0044] 图10为本发明实施例一种扰流喷射器的下层喷管示意图;

[0045] 图中:1-锌液收集器,1.1-上环槽,1.11-上流道槽沟,1.2-下环槽,1.21-下流道槽沟,1.3-连接件,1.4-连接片,2-锌液回收器,3-冷凝器Ⅰ,3.1-排料槽,3.11-挡塞,4-气泵Ⅰ,5-冷凝器Ⅱ,6-气泵Ⅱ,7-扰流喷射器,7.1-上层喷管,7.2-中层喷管,7.3-下层喷管,8-除尘器,9-气泵Ⅲ,10-烟囱。

具体实施方式

[0046] 下面结合具体实施案例和附图1-10对本发明作进一步说明,但本发明并不局限于这些实施例。

[0047] 实施例1

[0048] 某30m高炉冶炼炉,当采用含锌量高的废铁废钢为原料,由于锌富集问题会导致冶

炼鼓风阻力太大,需要频繁停产清理锌,停产除锌会导致炉壁缝隙中存有凝固的锌,频繁停产和清理不彻底都会严重影响生产进度和冶炼效率,炉壁缝隙中凝固的锌对炉体寿命影响也很大。经系统改造,结构如下:

[0049] 一种烟气处理系统,如图1所示,包括锌液收集器1和冷凝器Ⅱ5,锌液收集器1设置在冶炼炉体内的上部,且位于炉芯温度910℃区域处,锌液收集器1通过管道依次连接有锌液回收器2、冷凝器I3和气泵I4;冷凝器Ⅱ5的进气端通过管道连接冶炼炉的排烟口,冷凝器Ⅱ5的出气端管道分为两支路,一支路连接气泵Ⅱ6,另一支路连接除尘器8,除尘器8的出气端通过管道依次连接气泵Ⅲ9和烟囱10;气泵I4和气泵Ⅱ6的出气口管道汇集于一个总管,总管连接于扰流喷射器7,扰流喷射器7安装于冶炼炉上,扰流喷射器7位于锌液收集器1的上方,且位于炉芯温度700℃区域处。冶炼炉的排烟口位于冶炼炉顶部,且位于扰流喷射器7上方。锌液收集器1位于冶炼炉的进料口上方。

[0050] 其中,使用时,锌液回收器2内的温度保持在430~700℃;锌液回收器2底部出口接有低温回收筒。使用时,冷凝器I3的冷凝温度在100℃以下;如图5所示,冷凝器I3的底部设置有两端开口的排料槽3.1,排料槽3.1两端开口由挡塞3.11密封,排料槽3.1内置有接料槽;冷凝器Ⅱ5的结构和冷凝温度与冷凝器I3相同。

[0051] 其中,管道上设置有电动阀门,由电控系统控制;在气泵Ⅱ6的进气端设置有流量计,在扰流喷射器7的进气端设置有流量计。

[0052] 一种锌液收集器,用于上述一种烟气处理系统,如图2-4所示,锌液收集器1包括上环槽1.1和下环槽1.2,上环槽1.1位于下环槽1.2的上方;上环槽1.1与下环槽1.2通过连接片1.4连接;上环槽1.1为多个同心环状槽构成,多个同心环状槽之间由上流道槽沟1.11连通,且上流道槽沟1.11出料端口连接炉壁出口管道;下环槽1.2为多个同心环状槽构成,多个同心环状槽之间由下流道槽沟1.21连通,且下流道槽沟1.21出料端口连接炉壁出口管道;上环槽1.1与下环槽1.2的同心环状槽为外圈、内圈交错设置;上环槽1.1的外围通过连接件1.3固定在冶炼炉内壁。锌液收集器1为一体成型;锌液收集器1的材质为石墨材质,成型后,经过3000℃~3200℃高温烧结制备而成;或者锌液收集器1为耐1100℃以上的耐高温材质。上环槽1.1、上流道槽沟1.11、下环槽1.2和下流道槽沟1.21的槽内底面为坡面,坡面向炉壁出口管道下倾,便于液体更快的流向炉壁出口管道。

[0053] 一种扰流喷射器,用于上述一种烟气处理系统,如图6-10所示,扰流喷射器7具体为一种气体扰流喷头,扰流喷射器7的喷射面设置有三种形式的喷管,分别为上层喷管7.1、中层喷管7.2和下层喷管7.3,中层喷管7.2的喷射角度为水平角90°直喷,上层喷管7.1和下层喷管7.3的喷射角度为水平角40°斜喷,上层喷管7.1和下层喷管7.3的喷射方向相反。

[0054] 上述一种烟气处理系统的烟气处理方法,包括如下步骤:

[0055] 冶炼产生的烟气通过锌液收集器1上下层结构的空隙,上升直达冶炼炉的排烟口,进入冷凝器Ⅱ5,进行烟气制冷后,烟气中能够凝固化的物质落入冷凝器底部,不能固化的烟气变成低温烟气,一部分低温烟气进入除尘器8进行除尘后,通过烟囱10排空;另一部分低温烟气通过气泵Ⅱ6泵入扰流喷射器7,扰流喷射器7向冶炼炉内喷入低温气体,之后继续冶炼产生的热烟气上升遇到低温气体或自然降温,烟气中的锌蒸气液化并下降落入锌液收集器1中,随着管道流入锌液回收器2中,锌液回收器2的温度能够保持锌为液体状态,收集到一定量后,用低温回收桶进行接料回收;跟随锌液流进锌液回收器2的少量烟气,进入

冷凝器I3进行降温,然后依次通过气泵I4和扰流喷射器7回流进入冶炼炉内。

[0056] 在长期的高锌含量原理材料使用下,根据计算的冶炼产生锌量,系统控制气泵 II 6 和气泵I4为连续启动作业。

[0057] 在使用过程中,计算一个月区间内,锌的理论产生量,以及称量锌的回收量,得到锌液回收器2中能够收集91.6%的锌量。

[0058] 剩余的锌由冷凝器 II 5和冷凝器I3收集,冷凝器 II 5和冷凝器I3收集的锌为固体物;其中,从锌液回收器2中随着烟气逃逸的微量锌蒸气,进入冷凝器I3进行固化,固化锌落入冷凝器I3的接料槽中,收集到一定量后,打开冷凝器I3的挡塞3.11,将接料槽从冷凝器I3的排料槽3.1中抽出或推出,实现更换接料槽。

[0059] 一个月区间内,称量锌液回收器2收集的锌总量(91.6%)、冷凝器 II 和冷凝器I收集的固体物质量,总和大于理论计算锌的产生量5.8%,即理论计算为100%,实际得到收集物为105.8%。分析,一方面理论计算原料含锌量与实际含锌量有偏差,另一方面,冷凝器 II 和冷凝器I中收集到的固体物除了含有锌之外,还含有其它杂质。

[0060] 本实施例改造后的一种烟气处理系统在除烟气杂质和除锌方面具有良好的效果,尤其是除锌的成果上大幅提高,不需要停产除锌,不影响生产效率。

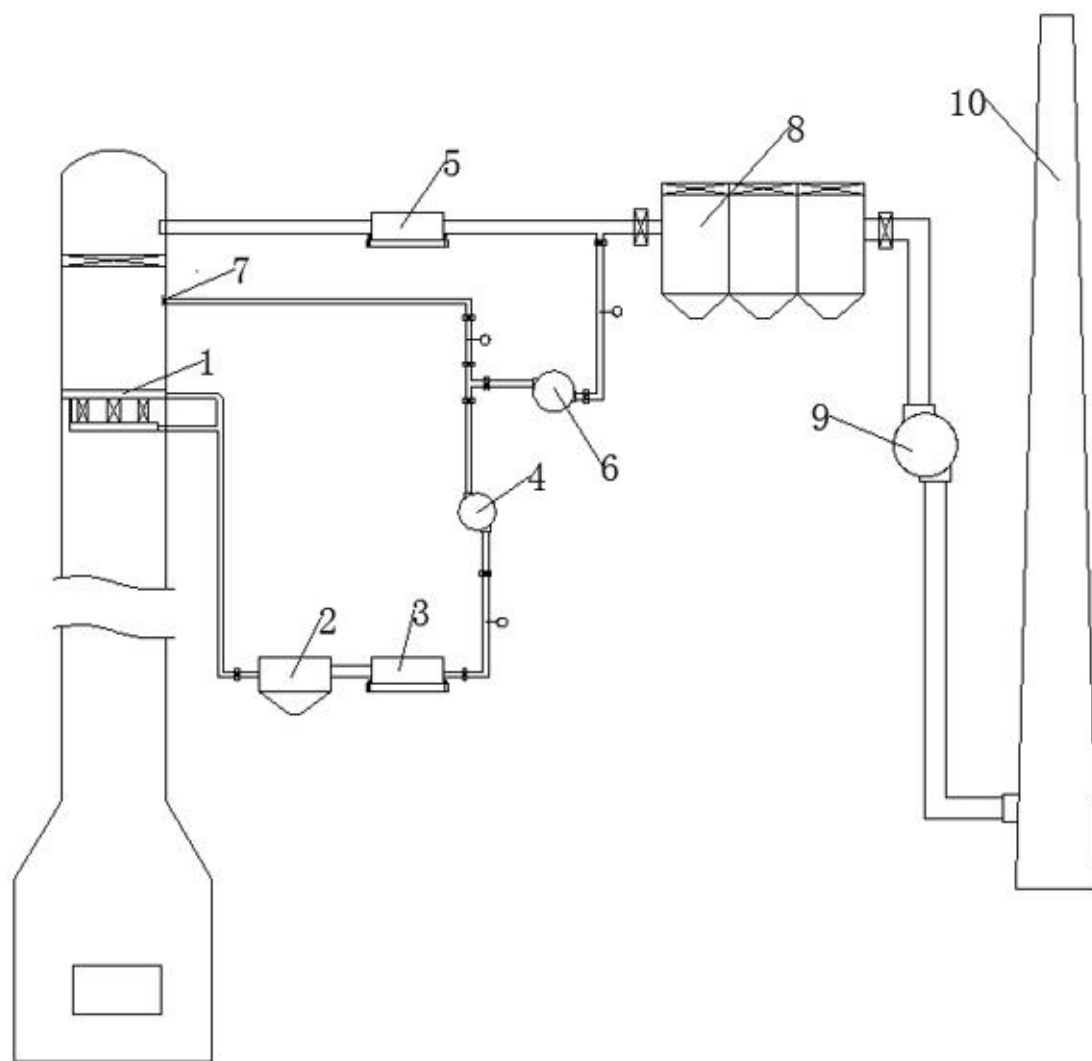


图1

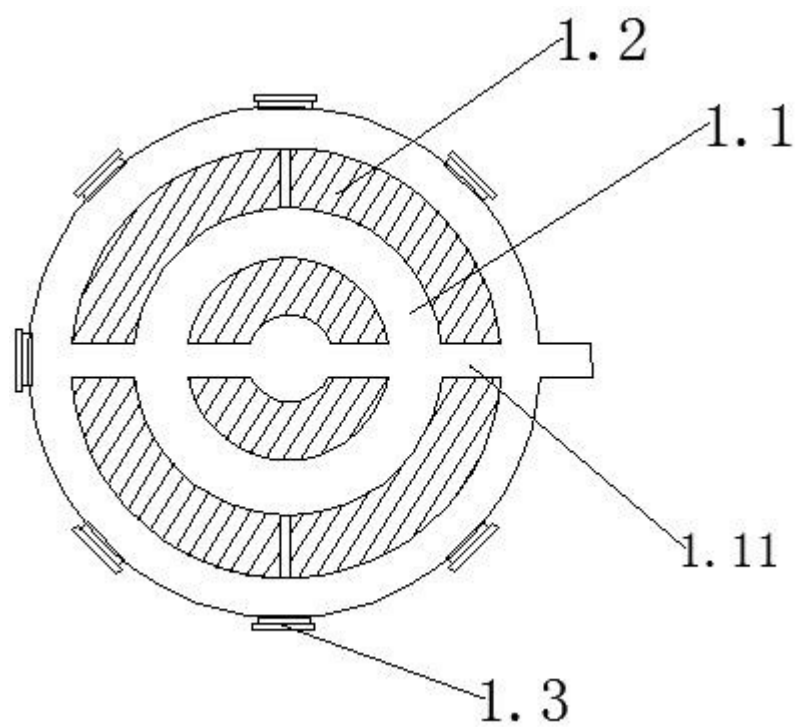


图2

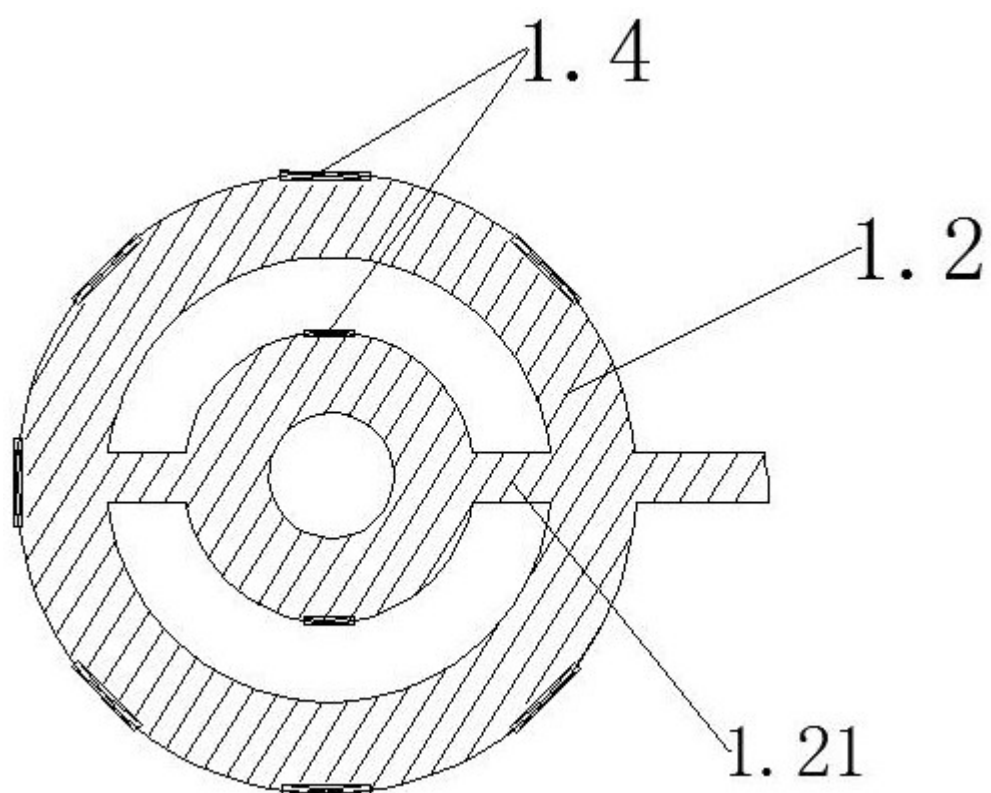


图3

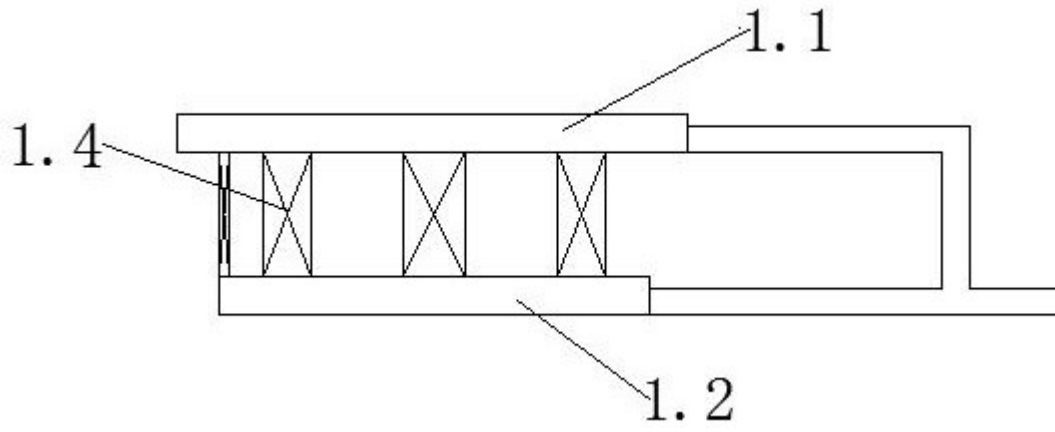


图4

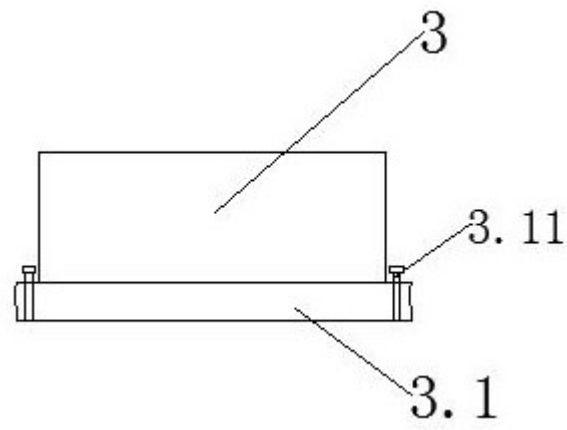


图5

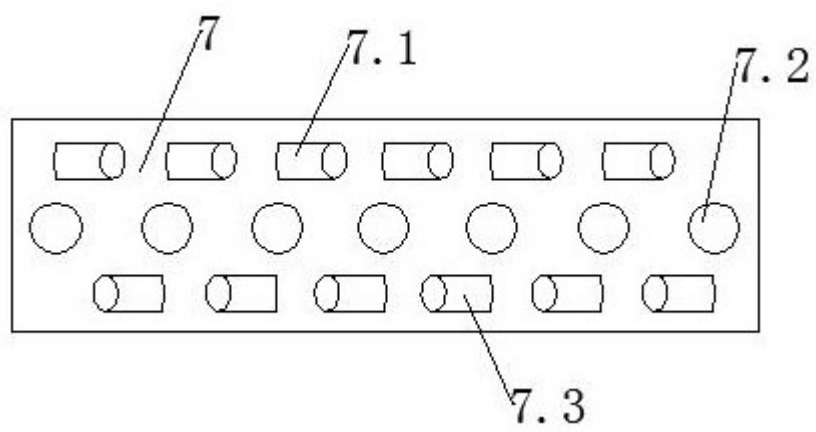


图6

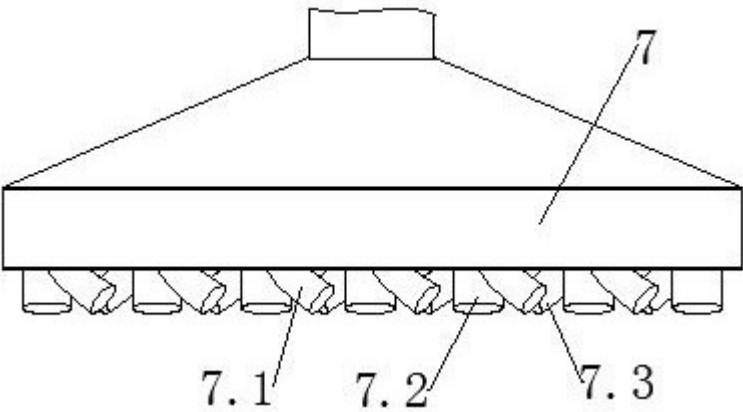


图7

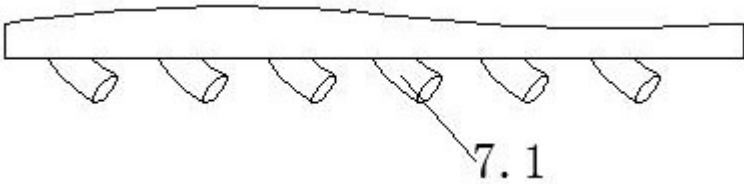


图8

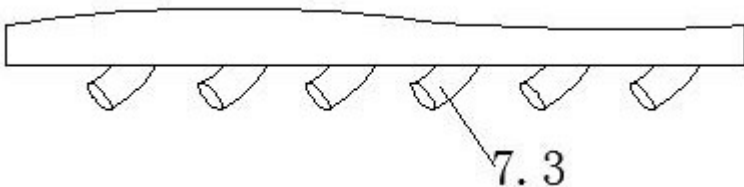


图9

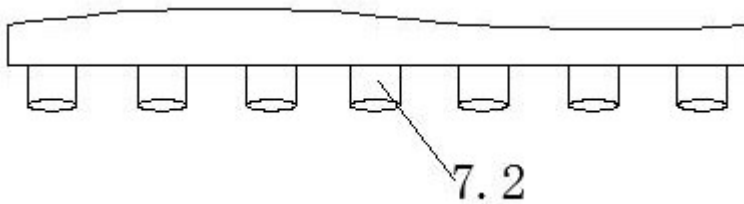


图10