



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112048625 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010686592.2

(22) 申请日 2020.07.16

(71) 申请人 云南驰宏锌锗股份有限公司

地址 655011 云南省曲靖市经济技术开发区

(72) 发明人 杨大锦 代龙果 贾著红 马雁鸿

杨伟 何勇毅 裴启飞

(74) 专利代理机构 北京名华博信知识产权代理有限公司 11453

代理人 李宁

(51) Int. Cl.

G22B 13/02 (2006.01)

G22B 19/00 (2006.01)

F27D 17/00 (2006.01)

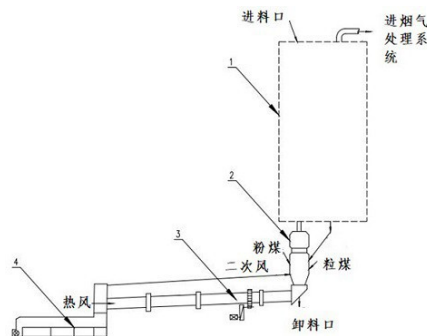
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统及方法,属于氧化铅锌矿处理技术领域,本发明的处理系统包括预热单元、预分解炉、回转窑和冷却机,氧化铅锌矿从预热单元加入,并与烟气直接接触预热或间接接触换热升温后进入预分解炉,物料温度进一步升高,并进入回转窑进行还原挥发反应。回转窑还原挥发产出的氧化锌烟尘经富集后被回收;回转窑产出的炉渣经冷却机冷却后,产出二次热风 and 低温无害渣,二次热风送预分解炉、物料干燥及余热锅炉回收利用,无害渣可用于生产建材;本发明充分利用回收烟气的余热,充分利用粉料比表面积大的优势,提高热交换及还原挥发的速率,极大地提高了氧化铅锌矿处理能力及热能利用率,降低了生产成本。



1. 一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,其特征在于:所述的氧化铅锌矿资源化无害化处理系统包括预热单元(1)、预分解炉(2)、回转窑(3),氧化铅锌矿从预热单元(1)加入;所述预热单元(1)设有卸料口连通至预分解炉(2);预分解炉(2)炉顶烟气出口连通至预热单元(1),预分解炉(2)设有粉煤进料口、二次风口,预分解炉(2)底部与回转窑(3)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,其特征在于:所述的氧化铅锌矿资源化无害化处理系统还包括冷却机(4);所述冷却机(4)一端连接回转窑(3)窑头,另一端为冷渣出料口;冷却机(4)换热产生的二次热风通过管道连通至预分解炉(2);所述回转窑(3)窑头设置有热风喷枪,提供燃烧用风。

3. 根据权利要求1或2所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,其特征在于:在预热单元(1)内,氧化铅锌矿与烟气直接接触预热或间接接触预热。

4. 根据权利要求3所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,其特征在于:氧化铅锌矿可以采用连续加料也可以采用间歇式加料。

5. 根据权利要求4所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,其特征在于:预热单元(1)出口烟气温度 $\leq 400^{\circ}\text{C}$ 。

6. 一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,其特征在于:所述的氧化铅锌矿资源化无害化处理方法包括以下步骤:

A. 将氧化铅锌矿进行破碎、干燥、磨矿、匀化;

B. 将氧化铅锌矿加入预热单元进行预热;

C. 在氧化性气氛下,将经过预热的氧化铅锌加入预分解炉内完成预分解反应,并脱除硫、氯等杂质;预分解反应产生的高温烟气送至步骤(2)的预热单元预热氧化铅锌矿;

D. 预分解炉产生的中间物料进入回转窑,在还原性气氛下,完成氧化铅锌矿中铅、锌的还原挥发;

E. 还原反应产生的高温炉渣余热回收用于步骤C预分解和步骤D燃烧用风。

7. 根据权利要求5所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,其特征在于:步骤B所述的预热是指在预热单元内,氧化铅锌矿与高温烟气直接或间接接触,对氧化铅锌矿预热。

8. 根据权利要求6所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,其特征在于:步骤C所述的氧化性气氛下,预分解温度为 $\geq 900^{\circ}\text{C}$ 。

9. 根据权利要求6-8任一项所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,其特征在于:步骤D所述的还原性气氛下,反应温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 。

10. 根据权利要求6所述的一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,其特征在于:步骤A所述的氧化铅锌矿为氧化铅锌矿、低品位氧化铅锌矿或氧硫混合矿中的一种或两种以上混合矿。

一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于氧化铅锌矿处理技术领域,尤其涉及一种低品位氧化铅锌矿资源化无害化处理系统及方法。

背景技术

[0002] 氧化铅锌矿矿石结构复杂,选矿难度大,尤其是低品位氧化铅锌矿选矿难度较为明显。同时,随着优质铅、锌资源不断开发利用,低品位氧化铅锌矿的高效开发利用显得日益重要;在开采优质铅、锌资源的同时,大量低品位氧化铅锌矿,由于品味地、回收处理成本过高而堆存于矿山得不到利用,不仅造成资源浪费,而且对矿区生态环境造成严重破坏。如何经济、高效利用低品位氧化铅锌矿一直是铅锌行业面临的重大难题。

[0003] 目前,氧化铅锌矿资源化利用的方法主要有选矿工艺、选冶结合工艺、高温还原挥发工艺。选矿工艺主要采用浮选剂富集硫化矿,针对硫化矿选矿工艺,国内外学者研究比较多,在此不再赘述,选矿工艺存在的问题是,选矿难度较大,特别是对低品位矿的浮选,处理工艺更为复杂,成本较高,且收率低。选冶结合工艺是先将氧化矿进行酸性浸出回收氧化矿,然后进行浮选选矿回收硫化矿,该方法在酸性浸出工序产生的浸出液含锌低、酸耗高、废水量大,同时产出大量属危险废物的浸出渣,需进一步进行无害化处理,废酸和废渣难处理,且处理成本较高,环保难达标,经济性也难以被接受。高温还原挥发工艺是指将氧化铅锌矿在烟化炉、回转窑、隧道窑等高温火法冶炼装置中进行高温还原挥发,生成氧化锌烟尘及炉渣,所产炉渣为一般固废。目前,在处理铅锌矿时,回转窑高温还原挥发工艺属主流工艺,具有较大优势,但存在热能利用率低(约10%的热利用率),能耗较高,且产能较低,生产成本居高不下。为此,广大技术工作者和研发人员也正在付出大量精力来降低高温还原工艺的能耗研究。例如专利CN111270085A通过设置抽真空装置,使回转窑在真空状态下还原挥发,通过负压降低体系中锌蒸气的分压,降低还原挥发所需温度,进而起到节约能源的作用。专利CN106766870A通过在回转窑还原区外部增加热交换器,提高热利用率。这些方法在提高回转窑热能利用率上有一定帮助,但作用有限,热能仍然得不到充分利用,依然没有解决高温还原挥发工艺高能耗的问题。现有冶炼设备高能耗、高生产成本,越来越不能被企业所接受,其所存在的高能耗、高成本存在的诸多问题已成为制约低品位氧化铅锌矿资源化、无害化处理的主要问题。

发明内容

[0004] 以处理量为600t/d的现有氧化铅锌矿高温还原挥发设备为例,在1300℃、强还原气氛下还原挥发产出氧化锌烟尘。煤与矿的质量比约为50%,存在处理量小,生产成本高等问题。针对以上问题,发明人经过大量试验工作及创造性的研究,通过对高温还原挥发设备进行优化改造,设置预热单元和预分解炉,充分利用还原挥发热能,充分利用烟气、炉渣余热,有效延长物料与烟气接触时间,并通过矿的粒度控制,物料经过预热、预分解反应后,大幅提高热利用率及物料还原挥发速度。通过本发明的技术方案,热能利用率高达45-65%,燃

料消耗量为现有工艺的40%。同时由于还原挥发速率加快,氧化矿处理量可达400t/h,是现在生产工艺处理量的15倍以上。

[0005] 为此,本发明的目的主要有两个,第一目的在于提供一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,第二目的在于提供一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法。

[0006] 本发明的第一目的是通过如下技术方案实现的:

所述的氧化铅锌矿资源化无害化处理系统及方法包括预热单元1、预分解炉2、回转窑3及冷却机4,氧化铅锌矿从预热单元1加入;所述预热单元1设有卸料口连通至预分解炉2;预分解炉2炉顶烟气出口连通至预热单元1,预分解炉2设有粉煤进料口、粒煤进料口、二次风口,预分解炉2底部与回转窑3连通。

[0007] 进一步地,所述的氧化铅锌矿资源化无害化处理系统还包括冷却机4;所述冷却机4一端连接回转窑3窑头,另一端为冷渣出料口;冷却机4产生的二次热风通过管道连通至预分解炉2;所述回转窑3窑头设置有热风喷枪,提供燃烧用风。

[0008] 进一步地,所述的预热单元1由预热器通过管道连接组成;所述氧化铅锌物料从预热单元加料口加入。

[0009] 进一步地,预热单元1可以设置为物料与烟气直接接触预热,也可以设置为物料与烟气间接接触预热。

[0010] 进一步地,氧化铅锌矿可以采用连续式加料也可以采用间歇式加料。

[0011] 进一步地,预热单元出口烟气温度 $\leq 400^{\circ}\text{C}$ 。

[0012] 本发明的第二目的是通过如下技术方案实现的:

所述一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,包括以下步骤:

A. 将氧化铅锌矿进行破碎、干燥、磨矿、匀化;

B. 将氧化铅锌矿加入预热单元进行预热;

C. 在氧化性气氛下,将经过预热的氧化铅锌加入预分解炉内完成预分解反应,并脱除硫、氯等杂质;预分解反应产生的高温烟气送至步骤B的预热单元预热氧化铅锌矿;

D. 预分解炉产出的中间物料进入回转窑,在还原性气氛下,完成氧化铅锌矿中铅、锌的还原挥发;

E. 还原反应产生的高温炉渣余热回收用于步骤C预分解和步骤D燃烧用风。

[0013] 一步地,步骤B所述的高温预热是指在预热单元内,高温烟气直接与氧化铅锌矿进行热交换或高温烟气间接预热氧化铅锌矿。

[0014] 进一步地,步骤C所述的氧化性气氛下,预分解温度为 $\geq 900^{\circ}\text{C}$ 。

[0015] 进一步地,步骤D所述的还原性气氛下,反应温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 。

[0016] 进一步地,步骤A所述的氧化铅锌矿为氧化铅锌矿、低品位氧化铅锌矿或氧硫混合矿中的一种或两种以上混合矿

本发明的有益效果:

本发明通过设置预热单元,使用预热单元对氧化铅锌矿进行预热,氧化铅锌矿在预热单元内被预热,预热单元出口氧化铅锌矿温度 $\geq 600^{\circ}\text{C}$ 。在预热单元内冶炼烟气与氧化铅锌矿进行换热,不仅能有效回收烟气中的余热,而且能提高入炉氧化铅锌矿的温度和反应速率,达到提高氧化铅锌矿处理系统生产能力,降低能耗的目的。

[0017] 本发明通过设置预分解炉,并控制预分解炉为氧化性气氛,粉煤在预分解炉内完

全燃烧,氧化铅锌矿温度进一步升高,CaCO₃等碳酸盐被加热分解,ZnS等硫化物中硫被氧化脱除。回转窑内未完全燃烧的CO等可燃物在此处被完全燃烧,燃料利用率得到有效提高;同时回转窑热风通过冷却机回收进入预分解炉,热能得到有效回收,且在预分解炉,只使用较少的燃料即可实现杂质的脱出。

[0018] 本发明通过使用冷却机,不仅保证窑渣中残炭被完全燃烧,而且可有效回收窑渣余热,将窑渣温度从900℃-1100℃降至≤120℃,产出高温热风用作回转窑和预分解炉二次风,剩余热风可用于余热发电或磨矿烘干物料。由于冷却机的使用,窑渣中余热利用率达60%以上,可有效提高系统热利用率,降低生产成本。

[0019] 本发明创造性地使用预热单元、预分解炉及冷却机等装置,不仅实现了烟气和窑渣余热回收利用,而且强化了冶金反应过程,加速物料在炉内的还原挥发。通过上述措施,该处理系统较传统生产工艺处理能力及热利用率得到大幅提高。氧化铅锌矿日处理量可达传统生产工艺的15倍以上;系统热利用可达50%以上,是回转窑或烟化炉还原挥发的5倍左右。由于热利用率和产能的大幅提高,氧化铅锌矿处理成本降低至约350元/t,仅为现有回转窑或烟化炉还原挥发生产成本的1/2。

附图说明

[0020] 图1是本发明的装置结构示意图;

图2是本发明系统实施例2的结构示意图;

图中,1-预热单元、2-预分解炉、3-回转窑、4-冷却机。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚,下面将对本发明的优选实施例进行详细的说明,以方便技术人员理解。

[0022] 在具体实施方式中,在未做特殊说明的情况下,所述的百分含量均为质量百分含量。

[0023] 本发明提供了一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统。

[0024] 实施例1:

一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,如图1所示,该处理系统包括:预热单元1、预分解炉2、回转窑3及冷却机4。

[0025] 预热单元1与预分解炉2连通,在预热单元1内氧化铅锌物料与从预分解炉2内出来的氧化锌烟气间接或直接接触,完成氧化铅锌物料的预热,预热单元1可以采用任何能实现氧化锌烟尘与氧化铅锌物料直接或间接接触换热的气固换热设备,例如:旋风预热单元、多膛炉式预热单元及内层为物料通道,外层为烟气通道等的套管式热交换设备等。在预热单元1实现对氧化铅锌物料的预热,同时对烟气中的热量进行回收,提高热能利用率。从预热单元1出来的烟气温度≤400℃。

[0026] 回转窑3窑头设置有热风喷枪,向回转窑3内提供燃烧用风或热能。预分解炉2底部与回转窑3窑尾连通。冷却机4一端连接回转窑3窑头,另一端为冷渣出料口,冷却机4将回转窑3内余热回收后产出600℃-900℃热风,并送至预分解炉2内和回转窑3内作为二次燃烧风。

[0027] 通过设置冷却机4,对回转窑3所产高温窑渣余热进行回收,得到低温的炉渣和600℃-900℃热风,热风回收送至预分解炉2或回转窑3回收利用。通过回收回转窑3烟气及窑渣余热,可极大地节约预分解炉2内粉煤消耗,同时完成预分解炉内粉煤及回转窑内未完全燃烧的CO燃烧完全,预分解炉2内温度 $\geq 900^{\circ}\text{C}$ 。在预分解炉2内,CaCO₃等碳酸盐分解完全,ZnS等硫化物中硫被氧化脱除。

[0028] 预分解炉2设有粉煤进料口、二次风口和粒煤加料口,粒煤加料口液可以设置在回转窑的窑尾处。从粉煤进料口加入粒度 $\leq 80\mu\text{m}$,水分 $\leq 1\%$ 的粉煤,为预分解炉2补充热量;二次风口用于提供氧气,起到提供粉煤燃烧及氧化脱硫用氧的作用;粒煤加料口加入 $2\text{mm}\leq$ 粒度 $\leq 8\text{mm}$,水分 $\leq 10\%$ 的粒煤,粒煤通过预分解炉2加入到回转窑3,为回转窑提供热量,更为重要的是提供还原性气氛,起到还原挥发ZnO、PbO的目的。

[0029] 控制预分解炉2粉煤加入量为氧化铅锌矿量的0-15%,控制预分解炉2内过剩空气系数1.2-1.5,粉煤燃烧更为充分,保证炉内呈氧化性气氛,在预分解炉2内,粉煤及回转窑内未完全燃烧的CO燃烧完全。预分解炉2呈圆柱形设置,炉腰收缩,内衬耐火砖。炉腰收缩可加快腰部烟气流速,使烟气和矿粉流速发生突变,达到分散效果,使氧化铅锌矿粉与粉煤、烟气的接触更充分,并延长氧化铅锌矿粉料下落时间,保证物料在炉内充分反应。

[0030] 控制预分解炉2粒煤加入量为氧化铅锌矿的6-15%,控制回转窑3过剩空气系数为0.8-1.2,保证回转窑内呈强还原性气氛,窑内温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$,物料中ZnO、PbO被完全挥发进入烟气。从预分解炉2内加入的粒煤,在预分解炉2内基本不参与反应,进入回转窑后燃烧并提供还原性气氛,使氧化铅锌矿还原挥发。

[0031] 回转窑产出窑渣温度高达900-1400℃,经冷却机4冷却后窑渣温度降至80-120℃,冷却机4产出的二次风温度600-900℃。

[0032] 该氧化铅锌矿资源化无害化处理系统可以采用连续式加料或间歇式加料。采用间歇式加料,当预分解炉2内物料含锌达到15-35%时,停止加料,系统内含锌物料继续完成还原挥发产出氧化锌烟尘,氧化锌烟尘在收尘系统内得到回收,所得烟尘含锌45-60%。含锌烟尘回收后,继续投料,如此循环。采用连续加料,当预分解炉2内物料含锌品位达到25-45%时,打开预分解炉底部卸料口将含锌物料卸出,送火法或湿法处理回收锌。卸料可以采用间歇式卸料,也可以为连续式卸料,通过间歇式卸料可得到含锌更高的物料。

[0033] 实施例2:

一种氧化铅锌矿资源化无害化处理系统,预热单元为旋风预热单元,其余与实施例1相同。如图2所示,该处理系统包括:旋风预热单元1、预分解炉2、回转窑3及冷却机4。旋风预热单元1由5级旋风收尘器通过管道连接组成(如附图2所示,C1代表一级旋风除尘器,C2代表二级旋风除尘器,依次类推)。氧化铅锌矿从预热单元第1级旋风除尘器C1与第2级旋风除尘器C2的连接管道加入,氧化铅锌矿在旋风收尘器及管道内与烟气直接接触换热,烟气中的余热被回收,氧化铅锌矿被预热至600℃-900℃。预分解炉2炉顶烟气出口连通至预热单元第5级旋风除尘器C5进风口,旋风预热单元1第4级旋风除尘器C4卸料口连通至预分解炉2的中部,因为整个旋风分离系统是在负压下运行,如果将C4卸料口连通至预分解炉2的上部,则大量氧化铅锌矿在预分解炉尚未充分反应即被带走,设置在中部,则可保证从C4卸料口下来的矿粉充分反应。第5级旋风除尘器C5卸料口连通至预分解炉2底部。回转窑3窑头设置有热风喷枪,向回转窑3内提供燃烧用风或热能。预分解炉2底部与回转窑3窑尾连通。冷却

机4采用篦式冷却机,冷却机4一端连接回转窑3窑头,另一端为冷渣出料口,篦式冷却机4将回转窑3内余热回收后产出600℃-900℃热风,并送至预分解炉2内和回转窑3内作为二次燃烧风。

[0034] 旋风预热单元1由5级旋风收尘器组成,第1级旋风收尘器C1卸料口通过管道连通至第3级旋风收尘器C3出口烟道,第2级旋风收尘器C2卸料口通过管道连通至第4级旋风收尘器C4出口烟道。采用以上结构可保证物料与烟气充分接触,并延长预热时间,达到提高热利用率的目的。经过旋风预热单元1处理的烟气经第1级旋风器出口排出,出口烟气温度 $\leq 400^{\circ}\text{C}$ 。

[0035] 本发明还提供一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法。

[0036] 实施例1:(直接接触换热)

一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,具体步骤如下:

(1)将100000t成分为Pb 1.26%; Zn 6.73%; CaO 27.86%;SiO₂ 22.34%; Al₂O₃ 2.35%; MgO 1.57%; S 0.34%(铅、锌氧化率达75%)的低品位氧化铅锌矿依次进行破碎、球磨。破碎后粒度 $\leq 35\text{mm}$ 占比80%;球磨为粒度 $\leq 80\mu\text{m}$,水份 $\leq 0.5\%$ 的物料。

[0037] (2)将24000t含碳65%、 $2\text{mm}\leq$ 粒度 $\leq 8\text{mm}$ 、水份 $\leq 10\%$ 的无烟煤分为两份,其中12000t进行球磨,粉煤粒度 $\leq 80\mu\text{m}$,水份 $\leq 1\%$;另外12000t制备为 $2\text{mm}\leq$ 粒度 $\leq 8\text{mm}$,水份 $\leq 10\%$ 的粒煤堆存储备用。

[0038] (3)采用处理能力5000t/d的生产系统,将球磨后的氧化铅锌矿按照250t/h的料量均匀加入预热单元,控制预热单元出口烟气温度为 310°C ,出口压力-5800Pa,工况风速12m/s。将氧化铅锌矿预热至 860°C 。

[0039] (4)将粒度 $\leq 80\mu\text{m}$,水份 $\leq 1\%$ 的粉煤按照18.4t/h的速度均匀喷入预分解炉内,控制空气过剩系数1.25,炉内呈氧化性气氛,炉内温度 1150°C 。在预分解炉内粉煤及回转窑内产生的剩余CO得到充分燃烧;从预热器进入预分解炉的氧化铅锌矿所含硫、砷、氟、氯等杂质得到脱除,CaCO₃等碳酸盐得到分解。尾气经收尘后送脱硫。

[0040] (5)将含碳量65%、 $2\text{mm}\leq$ 粒度 $\leq 8\text{mm}$ 、水份 $\leq 10\%$ 的粒煤按照15t/h的速度均匀加入预分解炉内,控制回转窑空气过剩系数0.85,回转窑内呈强还原性气氛,窑内温度 1350°C 。

[0041] (6)连续进料5h后,预热器内氧化铅锌矿含锌富集至35%,打开预分解炉底部卸料口将高含锌物料卸出,送火法或湿法处理回收锌金属。该方法可连续进料,间歇式或连续卸料。

[0042] (7)将回转窑产出的 1240°C 窑渣送冷却机进行回收余热,产出温度为 85°C 的窑渣及产出 950°C 的热风。冷机热效率 $\geq 65\%$ 。所产热风输送至回转窑窑头、预分解炉作为二次燃烧风,剩余热风作为煤粉制备、氧化铅锌矿的烘干热源,其余全部进入余热锅炉低温发电。

[0043] 实施例2:(间接接触换热)

一种氧化铅锌矿资源化无害化处理方法,具体步骤如下:

(1)将100万t成分为Pb 5.26%;Zn 13.73%;CaO 17.09%; SiO₂ 35.94%; Al₂O₃ 0.85%; MgO 3.57%; S 5.34%(铅、锌氧化率达55%)的低品位氧化铅锌矿依次进行破碎、球磨。破碎后粒度 $\leq 18\text{mm}$ 占比75%;球磨为粒度 $\leq 75\mu\text{m}$,水份 $\leq 0.9\%$ 的物料。

[0044] (2)将20万t含碳量58%、 $2\text{mm}\leq$ 粒度 $\leq 8\text{mm}$ 、水份 $\leq 10\%$ 的无烟煤分为两份,其中8万t进行球磨,粉煤粒度 $\leq 80\mu\text{m}$,水份 $\leq 1\%$;另外12万t制备为 $2\text{mm}\leq$ 粒度 $\leq 8\text{mm}$,水份 $\leq 10\%$ 的粒

煤堆存储备用。

[0045] (3) 采用处理能力10000t/d的生产系统,将球磨后的氧化铅锌矿按照500t/h的料量均匀加入预热器,控制预热器出口烟气温度量385℃,出口压力-7000Pa,工况风速12m/s。将氧化铅锌矿预热至715℃。

[0046] (4) 将粒度 $\leq 80\mu\text{m}$,水分 $\leq 1\%$ 的粉煤按照32.5t/h的速度均匀喷入预分解炉内,控制空气过剩系数1.45,预分解炉内呈氧化性气氛,温度1080℃。在预分解炉内粉煤及回转窑内未燃烧完的CO得到充分燃烧;从旋风预热器进入预分解炉的氧化铅锌矿所含硫、砷、氟、氯等杂质得到脱除,CaCO₃等碳酸盐得到分解。尾气经收尘后送脱硫。

[0047] (5) 将含碳量58%、2mm \leq 粒度 \leq 8mm、水分 $\leq 10\%$ 的粒煤按照62.5t/h的速度均匀加入预分解炉内,控制回转窑空气过剩系数0.95,回转窑内呈强还原性气氛,窑内温度1350℃。

[0048] (6) 回转窑还原挥发产出的氧化锌烟气通过预分解炉进入预热单元外层烟气管道送收尘处理,收尘后得到氧化锌烟尘,氧化锌烟尘含锌55%,生产过程中连续进料,连续产出氧化锌烟尘。该方法预热单元换热效果较直接接触换热差,但生产过程连续,较为稳定。适合用于处理含锌品位 $\geq 10\%$ 的物料。

[0049] (7) 将回转窑产出的1160℃窑渣送冷却机进行回收余热,产出温度为115℃的窑渣及1040℃的热风。冷机热效率 $\geq 58\%$ 。所产热风输送至回转窑窑头、预分解炉作为二次燃烧风,剩余热风作为煤粉制备、氧化铅锌矿的烘干热源,其余全部进入余热锅炉低温发电。

[0050] 实施例3:(旋风预热单元预热)

一种铅锌氧化矿资源化无害化处理方法,具体步骤如下:

(1) 将50000t原料成分为Pb 2.26% Zn 9.73% CaO 21.86% SiO₂ 28.34% Al₂O₃ 0.35% MgO 0.57% S 4.34%(铅、锌氧化率达60%)的低品位氧化铅锌矿依次进行破碎、球磨。破碎后粒度 $\leq 25\text{mm}$ 占比70%;将物料球磨为粒度 $\leq 60\mu\text{m}$,水份 $\leq 0.8\%$ 。

[0051] (2) 将10000t含碳量60%、2mm \leq 粒度 \leq 6mm、水分 $\leq 8\%$ 的无烟煤分为两份,其中5000t进行球磨,粉煤粒度 $\leq 60\mu\text{m}$,水分 $\leq 0.6\%$;另外5000t制备为2mm \leq 粒度 \leq 8mm,水分 $\leq 10\%$ 的粒煤堆存储备用。

[0052] (3) 采用处理能力3000t/d的生产系统,将球磨后的氧化铅锌矿按照136t/h的料量均匀加入旋风预热器,控制旋风预热器出口烟气温度量290℃,出口压力-6000Pa,工况风速8m/s。将氧化铅锌矿预热至960℃。

[0053] (4) 将粒度 $\leq 60\mu\text{m}$,水分 $\leq 0.6\%$ 的粉煤按照10.9t/h的速度均匀喷入预分解炉内,控制空气过剩系数1.15,预分解炉内呈氧化性气氛,温度1050℃。在预分解炉内粉煤及回转窑内未燃烧完全的CO得到充分燃烧;从旋风预热器进入预分解炉的氧化铅锌矿所含硫、砷、氟、氯等杂质得到脱除,CaCO₃等碳酸盐得到分解。尾气经收尘后送脱硫。

[0054] (5) 将含碳量60%、2mm \leq 粒度 \leq 6mm、水分 $\leq 8\%$ 的粒煤按照12t/h的速度均匀加入预分解炉内,控制回转窑空气过剩系数0.75,回转窑内呈强还原性气氛,窑内温度1310℃。

[0055] (6) 连续进料5h后,预热器内氧化铅锌矿含锌富集至32%,停止加料,预热器内含锌物料进一步完成还原挥发,生产氧化锌烟尘并进入收尘系统。本方法采用间歇式加料生产,从预热单元的烟气管道进料,继续连续投料5h,停止加料1h进行挥发反应,待预热器内氧化铅锌矿含锌富集至32%,继续连续投料5h,如此循环,富集回收得到高品位的氧化锌烟尘,烟

尘含锌55%。

[0056] (7)将回转窑产出的1180℃窑渣送篦式冷却机进行回收余热,产出温度为95℃的窑渣及产出1000℃的热风。篦式冷机热效率 $\geq 62\%$ 。所产热风输送至回转窑窑头、预分解炉作为二次燃烧风,剩余热风作为煤粉制备、氧化铅锌矿的烘干热源,其余全部进入余热锅炉低温发电。

[0057] 以上,采用实施例1的方式,所得物料含锌较低,生产过程稳定连续,换热效果较好。采用实施例2的方式,过程连续稳定,但换热效果较差。采用实施例3的方式,所得烟尘含锌最高,换热效果最好,但生产过程为间歇式进料,过程不连续;

对比例:

使用与实施例3相同处理能力的回转窑,将1000t原料成分为Pb 2.26%; Zn 9.73%; CaO 21.86%; SiO₂ 28.34%; Al₂O₃ 0.35%; MgO 0.57%; S 4.34%(铅、锌氧化率达60%)的低品位氧化铅锌矿依次进行破碎、球磨。破碎后粒度 $\leq 25\text{mm}$ 占比70%;将物料球磨为粒度 $\leq 60\mu\text{m}$,水份 $\leq 0.8\%$ 。

[0058] 将破碎后的氧化铅锌矿与无烟煤按1:0.45的比例加入回转窑内,控制回转窑温度1300℃,空气系数0.75。物料在回转窑内经过预热升温,还原挥发产出高温窑渣和烟气。窑渣经水淬后外卖;烟气经表冷器降温、布袋收尘后回收氧化锌烟尘。使用该方法窑渣和烟气余热均未得到回收利用,煤耗高达40%-55%,热利用率约为10%,采用连续加料连续出料,氧化铅锌矿投料量为8t/h,收集的氧化锌烟尘中锌含量为55%。

[0059] 通过对比例发现,在与常规只有回转窑的还原挥发系统相比,本申请的技术方案,单位矿的煤耗降低55.5%,产能提高15.63倍。

[0060] 最后说明的是,以上优选实施例仅用于说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

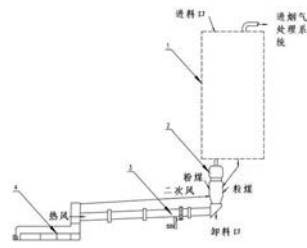


图 1

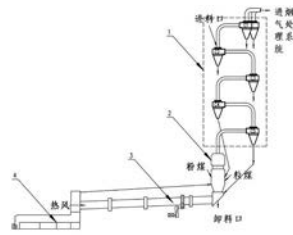


图 2