



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113477667 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 08

(21) 申请号 202110757451.X

(22) 申请日 2021.07.05

(71) 申请人 广东天源环境科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区南山街道东滨路4078号永新时代广场1号楼7层03单元

(72) 发明人 文岳雄 王丽娟 蔡兴飞 乐福佳 吕黎明 李鹏

(74) 专利代理机构 深圳市宏德雨知识产权代理事务所(普通合伙) 44526

代理人 李捷

(51) Int. Cl.

B09B 3/00 (2006.01)

B09B 5/00 (2006.01)

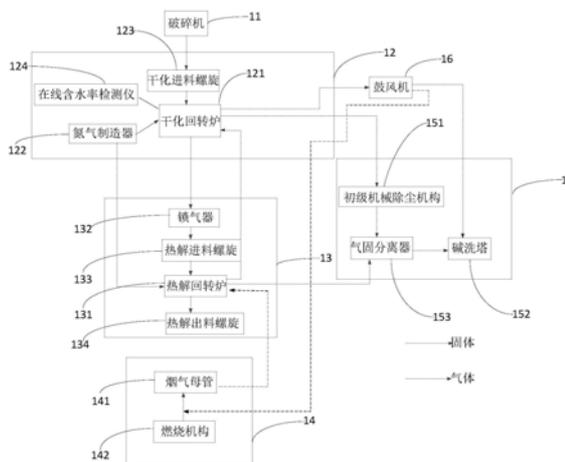
权利要求书4页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

氰化尾渣脱氰方法

(57) 摘要

本发明提供一种氰化尾渣脱氰方法,其主要包括热干化步骤和热分解步骤。热干化步骤用于去除氰化尾渣中的水分,热干化步骤包括将氰化尾渣密闭输送到外热式的干化装置中,向干化装置中通入氮气,对干化装置加热至100℃-150℃,并对干化装置进行保温20min-60min。热分解步骤用于对热干化步骤产生的干化物料进行脱氰,热分解步骤包括将热干化步骤产生的干化物料密闭输送到外热式的热解装置中,向热解装置中通入氮气,对热解装置加热至280℃-400℃,并对热解装置进行保温15min-60min。本发明的氰化尾渣脱氰方法,通过热干化步骤热干化去除氰化尾渣中的水分,有效避免了热分解步骤生成氨气和氰化氢等有害气体。



1. 一种氰化尾渣脱氰方法,其特征在于,包括:

将氰化尾渣进行机械脱水;将氰化尾渣的粒径破碎至1mm-30mm;其中氰化尾渣为湿法提金工艺产生的氰化尾渣,氰化尾渣中的固体成分,按质量百分比含Fe为25-50%,S为0.5%-35%, SiO_2 为20-40%, Al_2O_3 为1-10%,MgO为0.1-3%,水的质量分数 $\leq 30\%$,氰根含量为10-3000mg/L,硫氰根含量为100-5000mg/L;

热干化步骤,用于去除氰化尾渣中的水分后得到干化物料,并生成干化尾气;所述热干化步骤包括通过烟气对外热式的干化装置进行预热;将破碎后的氰化尾渣密闭输送到所述干化装置中;向所述干化装置中通入氮气;通过烟气对所述干化装置加热至 100°C - 150°C ,并保温20min-60min;对产生的干化物料的含水率进行检测;

热分解步骤,用于对所述热干化步骤产生的干化物料进行脱氰得到热分解料,并生成热解尾气;所述热分解步骤包括通过烟气对外热式的热解装置进行预热;将所述热干化步骤中产生的含水率 $\leq 3\%$ 的干化物料输送到所述热解装置中;向所述热解装置中通入氮气,使得所述热解装置中,氧气的体积百分比为1%-10%,氮气的体积百分比为90%-99%;通过烟气对所述热解装置加热至 280°C - 400°C ,并对所述热解装置保温15min-60min;

其中,所述热干化步骤中的预热的烟气为所述热分解步骤中预热使用过后排出的烟气,所述热干化步骤中的加热的烟气为所述热分解步骤中加热使用过后排出的烟气;以及,

净化步骤,其包括将所述热干化步骤生成的干化尾气和所述热分解步骤生成的热解尾气中的粉尘过滤掉,再将过滤后的干化尾气和热解尾气通入氢氧化钠溶液;将所述热干化步骤排出的干化烟气通入氢氧化钠溶液。

2. 一种氰化尾渣脱氰方法,其特征在于,使用氰化尾渣脱氰设备进行脱氰操作,所述氰化尾渣脱氰设备包括:

破碎机,用于对氰化尾渣进行破碎处理,其中氰化尾渣为湿法提金工艺产生的氰化尾渣,氰化尾渣中固体成分按质量百分比含Fe为25-50%,S为0.5%-35%, SiO_2 为20-40%, Al_2O_3 为1-10%,MgO为0.1-3%,水的质量分数 $\leq 30\%$,氰根含量为10-3000mg/L,硫氰根含量为100-5000mg/L;

干化装置,其包括干化回转炉、氮气制造器、干化进料螺旋和在线含水率检测仪;所述干化回转炉包括干化内炉和干化夹套;所述干化内炉用于放置氰化尾渣,所述干化内炉内设置有第一温度探头,用于监测所述干化内炉内的温度,所述干化内炉的一端设置有干化进料口,用于输入氰化尾渣,另一端设置有干化出料口和干化尾气出口,所述干化出料口用于输出干化物料,所述干化尾气出口用于输出干化尾气;所述干化夹套包围在所述干化内炉的外面,用于通入烟气对所述干化内炉中的氰化尾渣进行加热,并使其脱水得到干化物料,并生成干化尾气,所述干化夹套靠近所述干化出料口的一端设置有干化烟气入口,靠近所述干化进料口的一端设置有干化烟气出口;所述氮气制造器与所述干化内炉连接,用于向所述干化内炉输入氮气;所述干化进料螺旋用于将氰化尾渣输送到所述干化内炉中,所述干化进料螺旋的一端通过密封结构与所述破碎机的出口连接,所述干化进料螺旋的另一端与所述干化进料口连接;所述在线含水率检测仪与所述干化内炉连接,用于检测氰化尾渣的脱水率;

热解装置,其包括热解回转炉、锁气器、热解进料螺旋和热解出料螺旋;所述热解回转炉包括热解内炉和热解夹套;所述热解内炉用于放置干化物料,所述热解内炉内设置有第

二温度探头,用于监测所述热解内炉内的温度,所述热解内炉的一端设置有热解进料口,另一端设置有热解出料口和热解尾气出口;所述热解夹套包围在所述热解内炉的外面,用于通入烟气对所述热解内炉中的干化物料进行热解脱氰得到热分解料,并生成热解尾气,所述热解夹套的一侧设置有热解烟气出口,另一侧均匀设置有N个热解烟气入口,且N大于2,所述热解烟气出口与所述干化烟气入口通过烟气出口管连接,并且所述烟气出口管上设置有电控阀;所述氮气制造器还与所述热解内炉靠近所述热解进料口的一端连接,用于向所述热解内炉中输入氮气;所述热解进料螺旋用于将干化物料输送到所述热解内炉中,所述热解进料螺旋的一端与所述热解进料口连接,另一端通过干化物料主管道与所述干化出料口连接,且所述干化物料主管道上设置有所述锁气器,所述锁气器用于使干化物料通过,使干化尾气不通过;所述热解出料螺旋用于输出热分解料,其与所述热解出料口连接;

供热装置,其包括烟气管和燃烧机构,所述烟气管用于输送烟气,所述烟气管上设置有母管烟气入口,所述母管烟气入口通过鼓风机与所述干化烟气出口连接,所述鼓风机的入口与所述干化烟气出口连接,所述鼓风机的出口与所述母管烟气入口连接,且所述鼓风机与所述母管烟气入口之间的干化烟气旁路管道上设置有电控阀,所述烟气管的侧面设置有N个母管烟气出口,且N大于2,N个所述母管烟气出口与N个所述热解烟气入口通过N个烟气通道一一对应连接,且N个所述烟气通道上均设置有电控阀;所述燃烧机构用于产生烟气,其包括燃烧机和燃烧室,所述燃烧室的一端与燃烧机连接,另一端与所述母管烟气入口通过烟气管道连接,且所述烟气管道上设置有电控阀;以及,

净化装置,其包括初级机械除尘机构、气固分离器和碱洗塔,所述初级机械除尘机构的一端与所述干化尾气出口连接;所述气固分离器包括上部的净化腔体和下部的排灰腔体,所述净化腔体中纵向均匀设置有多根过滤膜管,所述过滤膜管用于过滤粉尘,所述净化腔体的底部设置有分离器气体入口,所述净化腔体的顶部设置有分离器气体出口,所述分离器气体入口通过热解尾气主管道与所述热解尾气出口连接,且所述热解尾气主管道上设置有电控阀,所述分离器气体入口还通过干化尾气主管道与所述初级机械除尘机构的另一端连接,且所述干化尾气主管道上设置有电控阀;所述排灰腔体呈圆锥状,其尺寸小的一端设置有排灰口,用于排出所述过滤膜管过滤掉的粉尘;所述碱洗塔用于处理干化尾气、热解尾气和干化烟气,所述碱洗塔的入口与所述鼓风机的出口连接,所述碱洗塔的入口还与所述分离器气体出口连接;

所述氰化尾渣脱氰方法包括:

将氰化尾渣进行机械脱水,将氰化尾渣的粒径通过所述破碎机破碎至1mm-30mm;

热干化步骤,用于去除氰化尾渣中的水分后得到干化物料,并生成干化尾气;所述热干化步骤包括通过所述干化夹套内的烟气对所述干化内炉进行预热;将已破碎的氰化尾渣通过所述密封结构和所述干化进料螺旋输送到所述干化内炉中;向所述干化内炉内中通入氮气;通过所述干化夹套中的烟气对所述干化内炉进行加热,通过所述第一温度探头监测所述干化内炉内的温度,通过调整所述烟气出口管上的电控阀对所述干化内炉加热至100℃-150℃,并对所述干化内炉进行保温20min-60min;通过所述在线含水率检测仪对产生的干化物料的含水率进行检测;

热分解步骤,用于对所述热干化步骤产生的干化物料进行脱氰得到热分解料,并生成热解尾气;所述热分解步骤包括通过所述热解夹套中的烟气对所述热解内炉进行预热;将

所述干化出料口输出的含水率 $\leq 3\%$ 的干化物料依次通过所述干化物料主管道、所述锁气器和所述热解进料螺旋输送到所述热解内炉中；通过所述氮气制造器向所述热解内炉中输入氮气，使得所述热解内炉中氧气的气体成份按体积百分比为 $1\% - 10\%$ ，氮气的气体成份按体积百分比为 $90\% - 99\%$ ；通过所述第二温度探头监测所述热解内炉内的温度，通过所述热解夹套中的烟气对所述热解内炉进行加热，通过控制所述烟气管道上的电控阀、所述烟气通道上的电控阀和所述干化烟气旁路管道上的电控阀控制加热温度为 $280^{\circ}\text{C} - 400^{\circ}\text{C}$ ，并对所述热解内炉进行保温 $15\text{min} - 60\text{min}$ ；热分解料通过所述热解出料螺旋输出；以及，

净化步骤，其包括通过所述鼓风机将所述干化烟气出口排出的干化烟气输入到所述碱洗塔中；打开所述热解尾气主管道上的电控阀，使热解尾气输入到所述净化腔体中；打开所述干化尾气主管道上的电控阀，使干化尾气经所述初级机械除尘机构除尘后输入到所述净化腔体中，通过所述过滤膜管对热解尾气和干化尾气中的粉尘进行过滤，并将粉尘通过排灰腔体的排灰口排出，过滤后的热解尾气和干化尾气输入到所述碱洗塔中，用于进行无害化处理。

3. 一种氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，包括：

热干化步骤，用于去除氰化尾渣中的水分后得到干化物料，并生成干化尾气；所述热干化步骤包括将氰化尾渣密闭输送到外热式的干化装置中；向所述干化装置中通入氮气；对所述干化装置加热至 $100^{\circ}\text{C} - 150^{\circ}\text{C}$ ，并对所述干化装置进行保温 $20\text{min} - 60\text{min}$ ；以及，

热分解步骤，用于对所述热干化步骤产生的干化物料进行脱氰得到热分解料，并生成热解尾气；所述热分解步骤包括将所述热干化步骤产生的干化物料密闭输送到外热式的热解装置中；向所述热解装置中通入氮气；对所述热解装置加热至 $280^{\circ}\text{C} - 400^{\circ}\text{C}$ ，并对所述热解装置进行保温 $15\text{min} - 60\text{min}$ 。

4. 根据权利要求3所述的氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，所述向所述热解装置中通入氮气中，还包括使得所述热解装置中氧气的气体成份按体积百分比为 $1\% - 10\%$ ，氮气的气体成份按体积百分比为 $90\% - 99\%$ 。

5. 根据权利要求3所述的氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，所述热干化步骤还包括对产生的干化物料的含水率进行检测，所述热分解步骤中，所述将所述热干化步骤产生的干化物料输送到外热式的热解装置中，为将所述热干化步骤产生的含水率 $\leq 3\%$ 的干化物料输送到外热式的热解装置中。

6. 根据权利要求3所述的氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，所述热干化步骤之前还包括将氰化尾渣进行机械脱水，以及将氰化尾渣的粒径破碎至 $1\text{mm} - 30\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求3所述的氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，

所述热干化步骤中，所述将氰化尾渣密闭输送到外热式的干化装置中之前，还包括对所述干化装置进行预热；

所述热分解步骤中，所述将所述热干化步骤产生的干化物料输送到外热式的热解装置中之前，还包括对所述热解装置进行预热。

8. 根据权利要求3所述的氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，

所述热干化步骤中，所述对所述干化装置加热至 $100^{\circ}\text{C} - 150^{\circ}\text{C}$ ，设置为通过烟气对所述干化装置加热至 $100^{\circ}\text{C} - 150^{\circ}\text{C}$ ，

所述热分解步骤中，所述对所述热解装置加热至 $280^{\circ}\text{C} - 400^{\circ}\text{C}$ ，设置为通过烟气对所述

热解装置加热至280℃-400℃，

其中，所述热干化步骤中加热的烟气为所述热分解步骤中加热使用过后排出的烟气。

9. 根据权利要求8所述的氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，所述氰化尾渣脱氰方法还包括净化步骤，其包括将所述热干化步骤中生成的干化尾气和使用过后的干化烟气，以及所述热分解步骤中生成的热解尾气通入氢氧化钠溶液进行净化处理。

10. 根据权利要求9所述的氰化尾渣脱氰方法，其特征在于，所述净化步骤中，所述将干化尾气和热解尾气通入氢氧化钠溶液之前，还包括将干化尾气和热解尾气中的粉尘过滤掉。

氰化尾渣脱氰方法

技术领域

[0001] 本发明涉及固体废弃物处理技术领域,特别涉及一种氰化尾渣脱氰方法。

背景技术

[0002] 对于黄金矿山,氰化浸出仍然是主要含金矿石的处理工艺,氰化尾渣是主要的固体废弃物。氰化尾渣残留有氰化物,已被列入国家危险废弃物名录。尾渣中的氰根会对环境造成很大的影响,存在环保风险,而且占用土地资源。因此,开展氰化尾渣的无害化处置及资源化利用已成为黄金生产企业可持续发展必须解决的问题。现有技术中的氰化尾渣脱氰方法对氰化尾渣进行热解脱氰时,会产生氨气、氰化氢等有毒有害气体,工业生产时存在极大的安全隐患,不利于处理后的尾渣二次资源化利用。

[0003] 故需要提供一种氰化尾渣脱氰方法来解决上述技术问题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种氰化尾渣脱氰方法,先通过热干化步骤热干化去除氰化尾渣中的水分,再通过热分解步骤对氰化尾渣进行热分解脱氰,氰化物和硫氰化物的去除率达99%以上,以解决现有技术中的氰化尾渣脱氰方法对氰化尾渣进行热解脱氰时,会产生氨气、氰化氢等有毒有害气体,工业生产时存在极大的安全隐患,不利于处理后的尾渣二次资源化利用的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案为:

[0006] 一种氰化尾渣脱氰方法,其包括:

[0007] 将氰化尾渣进行机械脱水;将氰化尾渣的粒径破碎至1mm-30mm;其中氰化尾渣为湿法提金工艺产生的氰化尾渣,氰化尾渣中的固体成分,按质量百分比含Fe为25-50%,S为0.5%-35%,SiO₂为20-40%,Al₂O₃为1-10%,MgO为0.1-3%,水的质量分数≤30%,氰根含量为10-3000mg/L,硫氰根含量为100-5000mg/L;

[0008] 热干化步骤,用于去除氰化尾渣中的水分后得到干化物料,并生成干化尾气;所述热干化步骤包括通过烟气对外热式的干化装置进行预热;将破碎后的氰化尾渣密闭输送到所述干化装置中;向所述干化装置中通入氮气;通过烟气对所述干化装置加热至100℃-150℃,并保温20min-60min;对产生的干化物料的含水率进行检测;

[0009] 热分解步骤,用于对所述热干化步骤产生的干化物料进行脱氰得到热分解料,并生成热解尾气;所述热分解步骤包括通过烟气对外热式的热解装置进行预热;将所述热干化步骤中产生的含水率≤3%的干化物料输送到所述热解装置中;向所述热解装置中通入氮气,使得所述热解装置中,氧气的体积百分比为1%-10%,氮气的体积百分比为90%-99%;通过烟气对所述热解装置加热至280℃-400℃,并对所述热解装置保温15min-60min;

[0010] 其中,所述热干化步骤中的预热的烟气为所述热分解步骤中预热使用过后排出的烟气,所述热干化步骤中的加热的烟气为所述热分解步骤中加热使用过后排出的烟气;以及,

[0011] 净化步骤,其包括将所述热干化步骤生成的干化尾气和所述热分解步骤生成的热解尾气中的粉尘过滤掉,再将过滤后的干化尾气和热解尾气通入氢氧化钠溶液;将所述热干化步骤排出的干化烟气通入氢氧化钠溶液。

[0012] 一种氰化尾渣脱氰方法,使用氰化尾渣脱氰设备进行脱氰操作,所述氰化尾渣脱氰设备包括:

[0013] 破碎机,用于对氰化尾渣进行破碎处理,其中氰化尾渣为湿法提金工艺产生的氰化尾渣,氰化尾渣中固体成分按质量百分比含Fe为25-50%,S为0.5%-35%, SiO_2 为20-40%, Al_2O_3 为1-10%,MgO为0.1-3%,水的质量分数 $\leq 30\%$,氰根含量为10-3000mg/L,硫氰根含量为100-5000mg/L;

[0014] 干化装置,其包括干化回转炉、氮气制造器、干化进料螺旋和在线含水率检测仪;所述干化回转炉包括干化内炉和干化夹套;所述干化内炉用于放置氰化尾渣,所述干化内炉内设置有第一温度探头,用于监测所述干化内炉内的温度,所述干化内炉的一端设置有干化进料口,用于输入氰化尾渣,另一端设置有干化出料口和干化尾气出口,所述干化出料口用于输出干化物料,所述干化尾气出口用于输出干化尾气;所述干化夹套包围在所述干化内炉的外面,用于通入烟气对所述干化内炉中的氰化尾渣进行加热,并使其脱水得到干化物料,并生成干化尾气,所述干化夹套靠近所述干化出料口的一端设置有干化烟气入口,靠近所述干化进料口的一端设置有干化烟气出口;所述氮气制造器与所述干化内炉连接,用于向所述干化内炉输入氮气;所述干化进料螺旋用于将氰化尾渣输送到所述干化内炉中,所述干化进料螺旋的一端通过密封结构与所述破碎机的出口连接,所述干化进料螺旋的另一端与所述干化进料口连接;所述在线含水率检测仪与所述干化内炉连接,用于检测氰化尾渣的脱水率;

[0015] 热解装置,其包括热解回转炉、锁气器、热解进料螺旋和热解出料螺旋;所述热解回转炉包括热解内炉和热解夹套;所述热解内炉用于放置干化物料,所述热解内炉内设置有第二温度探头,用于监测所述热解内炉内的温度,所述热解内炉的一端设置有热解进料口,另一端设置有热解出料口和热解尾气出口;所述热解夹套包围在所述热解内炉的外面,用于通入烟气对所述热解内炉中的干化物料进行热解脱氰得到热分解料,并生成热解尾气,所述热解夹套的一侧设置有热解烟气出口,另一侧均匀设置有N个热解烟气入口,且N大于2,所述热解烟气出口与所述干化烟气入口通过烟气出口管连接,并且所述烟气出口管上设置有电控阀;所述氮气制造器还与所述热解内炉靠近所述热解进料口的一端连接,用于向所述热解内炉中输入氮气;所述热解进料螺旋用于将干化物料输送到所述热解内炉中,所述热解进料螺旋的一端与所述热解进料口连接,另一端通过干化物料主管道与所述干化出料口连接,且所述干化物料主管道上设置有所述锁气器,所述锁气器用于使干化物料通过,使干化尾气不通过;所述热解出料螺旋用于输出热分解料,其与所述热解出料口连接;

[0016] 供热装置,其包括烟气管和燃烧机构,所述烟气管用于输送烟气,所述烟气管上设置有母管烟气入口,所述母管烟气入口通过鼓风机与所述干化烟气出口连接,所述鼓风机的入口与所述干化烟气出口连接,所述鼓风机的出口与所述母管烟气入口连接,且所述鼓风机与所述母管烟气入口之间的干化烟气旁路管道上设置有电控阀,所述烟气管的侧面设置有N个母管烟气出口,且N大于2,N个所述母管烟气出口与N个所述热解烟气入口通过N个烟气通道一一对应连接,且N个所述烟气通道上均设置有电控阀;所述燃烧机构用

于产生烟气,其包括燃烧机和燃烧室,所述燃烧室的一端与燃烧机连接,另一端与所述母管烟气入口通过烟气管道连接,且所述烟气管道上设置有电控阀;以及,

[0017] 净化装置,其包括初级机械除尘机构、气固分离器和碱洗塔,所述初级机械除尘机构的一端与所述干化尾气出口连接;所述气固分离器包括上部的净化腔体和下部的排灰腔体,所述净化腔体中纵向均匀设置有多根过滤膜管,所述过滤膜管用于过滤粉尘,所述净化腔体的底部设置有分离器气体入口,所述净化腔体的顶部设置有分离器气体出口,所述分离器气体入口通过热解尾气主管道与所述热解尾气出口连接,且所述热解尾气主管道上设置有电控阀,所述分离器气体入口还通过干化尾气主管道与所述初级机械除尘机构的另一端连接,且所述干化尾气主管道上设置有电控阀;所述排灰腔体呈圆锥状,其尺寸小的一端设置有排灰口,用于排出所述过滤膜管过滤掉的粉尘;所述碱洗塔用于处理干化尾气、热解尾气和干化烟气,所述碱洗塔的入口与所述鼓风机的出口连接,所述碱洗塔的入口还与所述分离器气体出口连接;

[0018] 所述氰化尾渣脱氰方法包括:

[0019] 将氰化尾渣进行机械脱水,将氰化尾渣的粒径通过所述破碎机破碎至1mm-30mm;

[0020] 热干化步骤,用于去除氰化尾渣中的水分后得到干化物料,并生成干化尾气;所述热干化步骤包括通过所述干化夹套内的烟气对所述干化内炉进行预热;将已破碎的氰化尾渣通过所述密封结构和所述干化进料螺旋输送到所述干化内炉中;向所述干化内炉内中通入氮气;通过所述干化夹套中的烟气对所述干化内炉进行加热,通过所述第一温度探头监测所述干化内炉内的温度,通过调整所述烟气出口管上的电控阀对所述干化内炉加热至100℃-150℃,并对所述干化内炉进行保温20min-60min;通过所述在线含水率检测仪对产生的干化物料的含水率进行检测;

[0021] 热分解步骤,用于对所述热干化步骤产生的干化物料进行脱氰得到热分解料,并生成热解尾气;所述热分解步骤包括通过所述热解夹套中的烟气对所述热解内炉进行预热,将所述干化出料口输出的含水率 $\leq 3\%$ 的干化物料依次通过所述干化物料主管道、所述锁气器和所述热解进料螺旋输送到所述热解内炉中;通过所述氮气制造器向所述热解内炉中输入氮气,使得所述热解内炉中氧气的气体成份按体积百分比为1%-10%,氮气的气体成份按体积百分比为90%-99%;通过所述第二温度探头监测所述热解内炉内的温度,通过所述热解夹套中的烟气对所述热解内炉进行加热,通过控制所述烟气管道上的电控阀、所述烟气通道上的电控阀和所述干化烟气旁路管道上的电控阀控制加热温度为280℃-400℃,并对所述热解内炉进行保温15min-60min;热分解料通过所述热解出料螺旋输出;以及,

[0022] 净化步骤,其包括通过所述鼓风机将所述干化烟气出口排出的干化烟气输入到所述碱洗塔中;打开所述热解尾气主管道上的电控阀,使热解尾气输入到所述净化腔体中;打开所述干化尾气主管道上的电控阀,使干化尾气经所述初级机械除尘机构除尘后输入到所述净化腔体中,通过所述过滤膜管对热解尾气和干化尾气中的粉尘进行过滤,并将粉尘通过排灰腔体的排灰口排出,过滤后的热解尾气和干化尾气输入到所述碱洗塔中,用于进行无害化处理。

[0023] 一种氰化尾渣脱氰方法,包括:

[0024] 热干化步骤,用于去除氰化尾渣中的水分后得到干化物料,并生成干化尾气;所述热干化步骤包括将氰化尾渣密闭输送到外热式的干化装置中,向所述干化装置中通入氮

气,对所述干化装置加热至100℃-150℃,并对所述干化装置进行保温20min-60min;以及,

[0025] 热分解步骤,用于对所述热干化步骤产生的干化物料进行脱氰得到热分解料,并生成热解尾气;所述热分解步骤包括将所述热干化步骤产生的干化物料密闭输送到外热式的热解装置中;向所述热解装置中通入氮气;对所述热解装置加热至280℃-400℃,并对所述热解装置进行保温15min-60min。

[0026] 本发明所述的氰化尾渣脱氰方法中,所述向所述热解装置中通入氮气中,还包括使得所述热解装置中氧气的气体成份按体积百分比为1%-10%,氮气的气体成份按体积百分比为90%-99%;

[0027] 本发明所述的氰化尾渣脱氰方法中,所述热干化步骤还包括对产生的干化物料的含水率进行检测,所述热分解步骤中,所述将所述热干化步骤产生的干化物料输送到外热式的热解装置中,为将所述热干化步骤产生的含水率 $\leq 3\%$ 的干化物料输送到外热式的热解装置中。

[0028] 本发明所述的氰化尾渣脱氰方法中,所述热干化步骤之前还包括将氰化尾渣进行机械脱水,以及将氰化尾渣的粒径破碎至1mm-30mm。

[0029] 本发明所述的氰化尾渣脱氰方法中,所述热干化步骤中,所述将氰化尾渣密闭输送到外热式的干化装置中之前,还包括对所述干化装置进行预热;

[0030] 所述热分解步骤中,所述将所述热干化步骤产生的干化物料输送到外热式的热解装置中之前,还包括对所述热解装置进行预热。

[0031] 本发明所述的氰化尾渣脱氰方法中,

[0032] 所述热干化步骤中,所述对所述干化装置加热至100℃-150℃,设置为通过烟气对所述干化装置加热至100℃-150℃,

[0033] 所述热分解步骤中,所述对所述热解装置加热至280℃-400℃,设置为通过烟气对所述热解装置加热至280℃-400℃,

[0034] 其中,所述热干化步骤中的烟气为所述热分解步骤中使用过后排出的烟气。

[0035] 本发明所述的氰化尾渣脱氰方法中,所述氰化尾渣脱氰方法还包括净化步骤,其包括将所述热干化步骤中生成的干化尾气和使用过后的干化烟气,以及所述热分解步骤中生成的热解尾气通入氢氧化钠溶液进行净化处理。

[0036] 本发明所述的氰化尾渣脱氰方法中,所述净化步骤中,所述将干化尾气和热解尾气通入氢氧化钠溶液之前,还包括将干化尾气和热解尾气中的粉尘过滤掉。

[0037] 本发明相较于现有技术,其有益效果为:本发明的氰化尾渣脱氰方法,先通过热干化步骤热干化去除氰化尾渣中的水分,再通过热分解步骤对氰化尾渣进行热分解脱氰,氰化物和硫氰化物的去除率达99%以上,同时避免了生成氨气和氰化氢等有毒有害气体。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面对实施例中所需要使用的附图作简单的介绍,下面描述中的附图仅为本发明的部分实施例相应的附图。

[0039] 图1为本发明的氰化尾渣脱氰方法使用的氰化尾渣脱氰设备的结构框图。

[0040] 图2为本发明的氰化尾渣脱氰方法的主要流程图。

[0041] 其中,

- [0042] 图1的标记如下：
- [0043] 11、破碎机；
- [0044] 12、干化装置，
- [0045] 121、干化回转炉，122、氮气制造器，123、干化进料螺旋，124、在线含水率检测仪，
- [0046] 13、热解装置，
- [0047] 131、热解回转炉，132、锁气器，133、热解进料螺旋，134、热解出料螺旋，
- [0048] 14、供热装置，
- [0049] 141、烟气管，142、燃烧机构，
- [0050] 15、净化装置，
- [0051] 151、初级机械除尘机构，152、碱洗塔，153、气固分离器，
- [0052] 16、鼓风机。
- [0053] 图2的标记如下：
- [0054] 21、热干化步骤，
- [0055] 22、热分解步骤，
- [0056] 23、净化步骤。
- [0057] 在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

具体实施方式

[0058] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0059] 本发明中所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」、「顶部」以及「底部」等词，仅是参考附图的方位，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。

[0060] 本发明术语中的“第一”“第二”等词仅作为描述目的，而不能理解为指示或暗示相对的重要性，以及不作为对先后顺序的限制。

[0061] 在本发明中，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，或成一体；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或两个元件的相互作用关系。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发明中的具体含义。

[0062] 现有技术中的氰化尾渣脱氰方法对氰化尾渣进行热解脱氰时，会产生氨气、氰化氢等有毒有害气体，工业生产时存在极大的安全隐患，不利于处理后的尾渣二次资源化利用。

[0063] 如下为本发明提供的一种能解决以上技术问题的氰化尾渣脱氰方法的优选实施例。

[0064] 请参照图1和图2，本发明提供一种氰化尾渣脱氰方法，使用氰化尾渣脱氰设备进行脱氰操作，氰化尾渣脱氰设备包括破碎机11、干化装置12、热解装置13、供热装置14和净

化装置15。破碎机11用于对氰化尾渣进行破碎处理,其中氰化尾渣为湿法提金工艺产生的氰化尾渣,氰化尾渣中固体成分按质量百分比含Fe为25-50%,S为0.5%-35%, SiO_2 为20-40%, Al_2O_3 为1-10%, MgO 为0.1-3%,水的质量分数 $\leq 30\%$,氰根含量为10-3000mg/L,硫氰根含量为100-5000mg/L。

[0065] 干化装置12包括干化回转炉121、氮气制造器122、干化进料螺旋123和在线含水率检测仪124。干化回转炉121包括干化内炉和干化夹套。干化内炉用于放置氰化尾渣,干化内炉内设置有第一温度探头,用于监测干化内炉内的温度。干化内炉的一端设置有干化进料口,用于输入氰化尾渣,另一端设置有干化出料口和干化尾气出口,干化出料口用于输出干化物料,干化尾气出口用于输出干化尾气。干化夹套包围在干化内炉的外面,用于通入烟气对干化内炉中的氰化尾渣进行加热,并使其脱水得到干化物料,同时生成干化尾气。干化夹套靠近干化出料口的一端设置有干化烟气入口,靠近干化进料口的一端设置有干化烟气出口。氮气制造器122与干化内炉连接,用于向干化内炉输入氮气。干化进料螺旋123用于将氰化尾渣输送到干化内炉中,其一端通过密封结构与破碎机11的出口连接,另一端与干化进料口连接。在线含水率检测仪124与干化内炉连接,用于检测氰化尾渣的脱水率。

[0066] 热解装置13包括热解回转炉131、锁气器132、热解进料螺旋133和热解出料螺旋134。热解回转炉131包括热解内炉和热解夹套。热解内炉用于放置干化物料,热解内炉内设置有第二温度探头,用于监测热解内炉内的温度。热解内炉的一端设置有热解进料口,另一端设置有热解出料口和热解尾气出口。热解夹套包围在热解内炉的外面,用于通入烟气对热解内炉中的干化物料进行热解脱氰得到热分解料,同时生成热解尾气。热解夹套的一侧设置有热解烟气出口,另一侧均匀设置有N个热解烟气入口,且N大于2,热解烟气出口与干化烟气入口通过烟气出口管连接,并且烟气出口管上设置有电控阀。热解装置13的余热作为干化装置12的热源,能量阶梯利用,有效节约了能源。氮气制造器122还与热解内炉靠近热解进料口的一端连接,用于向热解内炉中输入氮气。热解内炉中内设有气氛控制管,可以根据工艺需要,调整管线布置,控制氧含量在1-10%之间,保证氰化尾渣中CN去除率为99.97-99.99%,SCN去除率为99.4-99.8%,S的保留率大于80%,从而提高脱氰保硫效果。热解进料螺旋133用于将干化物料输送到热解内炉中,热解进料螺旋133的一端与热解进料口连接,另一端通过干化物料主管道与干化出料口连接,且干化物料主管道设置有锁气器132,锁气器132用于使干化物料通过,使干化尾气不通过。热解出料螺旋134用于输出热分解料,其与热解出料口连接。

[0067] 供热装置14包括烟气管141和燃烧机构142。烟气管141用于输送烟气,烟气管141上设置有母管烟气入口,母管烟气入口通过鼓风机16与干化烟气出口连接,鼓风机16的入口与干化烟气出口连接,鼓风机16的出口与母管烟气入口连接,且鼓风机16与母管烟气入口之间的干化烟气旁路管道上设置有电控阀。烟气管141的侧面设置有N个母管烟气出口,且N大于2,N个母管烟气出口与N个热解烟气入口通过N个烟气通道一一对应连接,且N个烟气通道上均设置有电控阀。燃烧机构142用于产生烟气,其包括燃烧机和燃烧室,燃烧室的一端与燃烧机连接,另一端与母管烟气入口通过烟气管道连接,且烟气管道上设置有电控阀。

[0068] 需要说明的是,本实施例中的干化装置12和热解装置13均采用外热式的加热方式,本领域的技术人员可以根据需要替换为内热式或者内外相结合的加热方式,其为等同

的实现方式,均应属于本发明的保护范围。

[0069] 净化装置15包括初级机械除尘机构151、气固分离器153和碱洗塔152。初级机械除尘机构151的一端与干化尾气出口连接。气固分离器153包括上部的净化腔体和下部的排灰腔体,净化腔体中纵向均匀设置有多根过滤膜管,过滤膜管用于过滤粉尘。净化腔体的底部设置有分离器气体入口,净化腔体的顶部设置有分离器气体出口。分离器气体入口通过热解尾气主管道与热解尾气出口连接,且热解尾气主管道上设置有电控阀,分离器气体入口还通过干化尾气主管道与初级机械除尘机构151的另一端连接,且干化尾气主管道上设置有电控阀。排灰腔体呈圆锥状,其尺寸小的一端设置有排灰口,用于排出过滤膜管过滤掉的粉尘。碱洗塔152用于处理干化尾气、热解尾气和干化烟气,碱洗塔152的入口与鼓风机16的出口连接,碱洗塔152的入口还与分离器气体出口连接。

[0070] 氰化尾渣脱氰方法主要包括热干化步骤21、热分解步骤22和净化步骤23。

[0071] 在热干化步骤21之前,先将氰化尾渣进行机械脱水,将氰化尾渣的粒径通过破碎机11破碎至1mm-30mm,便于后续的热干化步骤21对氰化尾渣热干化充分,也便于后续的热分解步骤22对氰化尾渣热分解充分。

[0072] 热干化步骤21用于去除氰化尾渣中的水分后得到干化物料,生成干化尾气,从而减少后续的热分解步骤22中反应生成氨气和氰化氢的必要物质(水)。热干化步骤21包括通过干化夹套内的烟气对干化内炉进行预热;将已破碎的氰化尾渣通过密封结构密闭输送到干化进料螺旋,再通过干化进料螺旋输送到干化内炉中;向干化内炉内中通入氮气;通过干化夹套中的烟气对干化内炉进行加热,通过第一温度探头监测干化内炉内的温度,通过调整烟气出口管上的电控阀对干化内炉加热至100℃-150℃,并对干化内炉进行保温20min-60min;通过在线含水率检测仪124对产生的干化物料的含水率进行检测。

[0073] 其中,当氰化尾渣的粒径为1mm-10mm时,通过调整烟气出口管上的电控阀对干化内炉加热至100℃-120℃,并对干化内炉进行保温20min-40min。当氰化尾渣的粒径为10mm-30mm,通过调整烟气出口管上的电控阀对干化内炉加热至120℃-150℃,并对干化内炉进行保温40min-60min。

[0074] 对干化内炉进行预热,可以使得氰化尾渣正式开始热干化的时能够快速升温,提高了热干化效率和热干化质量。氰化尾渣通过密封结构密闭输送到干化进料螺旋,可以避免有害气体的外溢。通过干化进料螺旋进行进料,提高了进料速度,更加方便快捷。通过第一温度探头实时监测干化内炉内的温度,可以有效提高干化质量。对干化内炉加热至100℃-150℃,并对干化内炉进行保温20min-60min,可以在保证热干化质量的前提下,有效节约能源。根据氰化尾渣的粒径大小,进一步设定加热时间和保温时间,可以进一步在保证热干化质量的前提下,有效节约能源。采用烟气对干化内炉进行外部预热和加热,可以有效节约成本,且不会对内部的氰化尾渣产生影响。通过在线含水率检测仪124对产生的干化物料的含水率进行检测,可以有效保证向后续的热分解步骤22输入合格的干化物料。

[0075] 热分解步骤22用于对热干化步骤21产生的干化物料进行脱氰得到热分解料,并生成热解尾气。热分解步骤22包括通过热解夹套中的烟气对热解内炉进行预热;将干化出口输出的含水率 $\leq 3\%$ 的干化物料依次通过干化物料主管道、锁气器132和热解进料螺旋133输送到热解内炉中;通过氮气制造器122向热解内炉中输入氮气,使得热解内炉中氧气的气体成份按体积百分比为1%-10%,氮气的气体成份按体积百分比为90%-99%;通过第

二温度探头监测热解内炉内的温度,通过热解夹套中的烟气对热解内炉进行加热,通过控制烟气管道上的电控阀、烟气通道上的电控阀和干化烟气旁路管道上的电控阀控制加热温度为280℃-400℃,并对热解内炉进行保温15min-60min;热分解料通过热解出料螺旋134输出,输出的热分解料可以直接堆存或用于回填处理或作为资源二次利用。

[0076] 其中,当氰化尾渣的粒径为1mm-10mm时,通过控制烟气管道上的电控阀、烟气通道上的电控阀和干化烟气旁路管道上的电控阀控制热解内炉中的加热温度为280℃-350℃,并对热解内炉进行保温15min-35min;当氰化尾渣的粒径为10mm-30mm时,通过控制烟气管道上的电控阀、烟气通道上的电控阀和干化烟气旁路管道上的电控阀控制热解内炉中的加热温度为350℃-400℃,并对热解内炉进行保温35min-60min。

[0077] 其中,当氰化尾渣中硫的质量百分比为0.5%-20%时,向热解内炉中通入氮气,使得热解内炉中氧气的气体成份按体积百分比为1%-7%,氮气的气体成份按体积百分比为93%-99%。当氰化尾渣中硫的质量百分比为20%-35%时,向热解装置中通入氮气,使得热解内炉中氧气的气体成份按体积百分比为7%-10%,氮气的气体成份按体积百分比为90%-93%。

[0078] 含水率 $\leq 3\%$ 的干化物料可以在工艺能够实现的基础上,最大限度地避免热分解过程产生氨气、氰化氢等有毒有害气体。干化物料先经过锁气器132再输送到热解内炉内,可以有效去除干化物料中携带的水分。热解进料螺旋133输使得干化物料进料方便快捷。将热解内炉中氧气的气体成份按体积百分设比为1%-10%,氮气的气体成份按体积百分比设为90%-99%,在保证脱氰的同时,能够最大限度的保硫,硫的保留率大于80%。一方面会避免产生二氧化硫污染环境,另一方面也利于处理后的尾渣二次资源化利用。当氰化尾渣中的氰含量较高时,增加氧气的比例,当尾渣中的氰含量较低时,减少氧气的比例。由于氰化尾渣中的氰和硫都会与氧气反应,根据氰化尾渣中硫的质量百分比,进一步设定氮气和氧气的气体成份,可进一步在保证脱氰的同时,能够最大限度的保硫。控制热解内炉的加热温度为280℃-400℃,并对热解内炉进行保温15min-60min,可以在保证热分解质量和热分解效率的前提下,有效节约能源。根据氰化尾渣的粒径大小,进一步设定加热时间和保温时间,可以进一步在保证热分解质量和热分解效率的前提下,有效节约能源。

[0079] 净化步骤23,其包括通过鼓风机16将干化烟气出口排出的干化烟气输入到碱洗塔152中,用于进行无害化处理;打开热解尾气主管道上的电控阀,使热解尾气输入到净化腔体中,打开干化尾气主管道上的电控阀,使干化尾气经初级机械除尘机构151初步除尘后输入到净化腔体中,通过过滤膜管对热解尾气和干化尾气中的粉尘进行过滤,并将粉尘通过排灰腔体的排灰口排出,过滤后的热解尾气和干化尾气输入到碱洗塔152中,用于进行无害化处理。

[0080] 干化烟气输入到碱洗塔152中进行无害化处理,可以防止污染环境。干化尾气中粉尘较多,先经过初级机械除尘机构151初步除尘,再经过气固分离器153再次除尘,可以防止碱洗塔152中堆积过多灰尘,影响净化效果。热解尾气经过气固分离器153除尘,可以防止碱洗塔152中堆积过多灰尘,影响净化效果。

[0081] 本发明的氰化尾渣脱氰方法,先通过热干化步骤21热干化去除氰化尾渣中的水分,再通过热分解步骤22对氰化尾渣进行热分解脱氰,氰化物和硫氰化物的去除率达99%以上,同时避免了生成氨气和氰化氢等有毒有害气体。

[0082] 以下为本发明的氰化尾渣脱氰方法的应用实例。

[0083] 实例1:

[0084] 机械脱水后的氰化尾渣来自山东某冶炼公司,按质量百分比含S为18.5%,CN-含量为60mg/L(毒性浸出)。湿法提金工艺机械脱水后产生的氰化尾渣,通过破碎机11,将其粒径破碎至10mm。将预处理后的氰化尾渣通过密闭式输送机放入预热后的外热式的干化装置12中,加热至120℃,保温30min,同时向干化装置12通入氮气,去除原料中的水分,获得干化物料和干化水气。将干化后的物料直接送入预热后的外热式的热解装置13,加热至280℃,保温30min,向其中通入氮气和适量空气形成弱氧气氛,去除原料中的氰化物,获得热分解料和热解尾气。将获得的热分解料直接堆存。将获得的干化水气和热解尾气通入氢氧化钠溶液,所得废液经无害化处理后达标排放。

[0085] 实例2:

[0086] 机械脱水后的氰化尾渣来自山东某冶炼公司,按质量百分比含S为6.7%,CN-含量为1.6mg/L(毒性浸出)。湿法提金工艺机械脱水后产生的氰化尾渣,通过破碎机11,将其粒径破碎至1mm。将预处理后的原料通过密闭式输送机放入预热后的外热式的干化装置12中,加热至100℃,保温30min,同时向干化装置12通入氮气,去除原料中的水分,获得干化物料和干化水气。将干化后的物料直接送入预热后的外热式的热解装置13,加热至350℃,保温15min,向其中通入氮气和适量空气形成弱氧气氛,去除原料中的氰化物,获得热分解料和热解尾气。将获得的热分解料直接堆存。将获得的干化水气和热解尾气通入氢氧化钠溶液,所得废液经无害化处理后达标排放。

[0087] 本发明的氰化尾渣脱氰方法的工作过程:

[0088] 第一步:将氰化尾渣的粒径通过破碎机11破碎至1mm-30mm;

[0089] 第二步:通过热干化步骤21热干化去除氰化尾渣中的水分;

[0090] 第三步:通过热分解步骤22对氰化尾渣进行热分解脱氰;

[0091] 第四步:对热干化步骤21生成的干化尾气和热分解步骤22生成的热解尾气,以及热干化步骤21使用后的烟气进行净化处理;

[0092] 第五步:将热分解步骤22生成的热分解料直接堆存或用于回填处理或作为资源二次利用。

[0093] 这样即完成了本优选实施例的氰化尾渣脱氰方法的工作过程。

[0094] 本发明的氰化尾渣脱氰方法,先通过热干化步骤21热干化去除氰化尾渣中的水分,再通过热分解步骤22对氰化尾渣进行热分解脱氰,氰化物和硫氰化物的去除率达99%以上,同时避免了生成氨气和氰化氢等有毒有害气体。

[0095] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

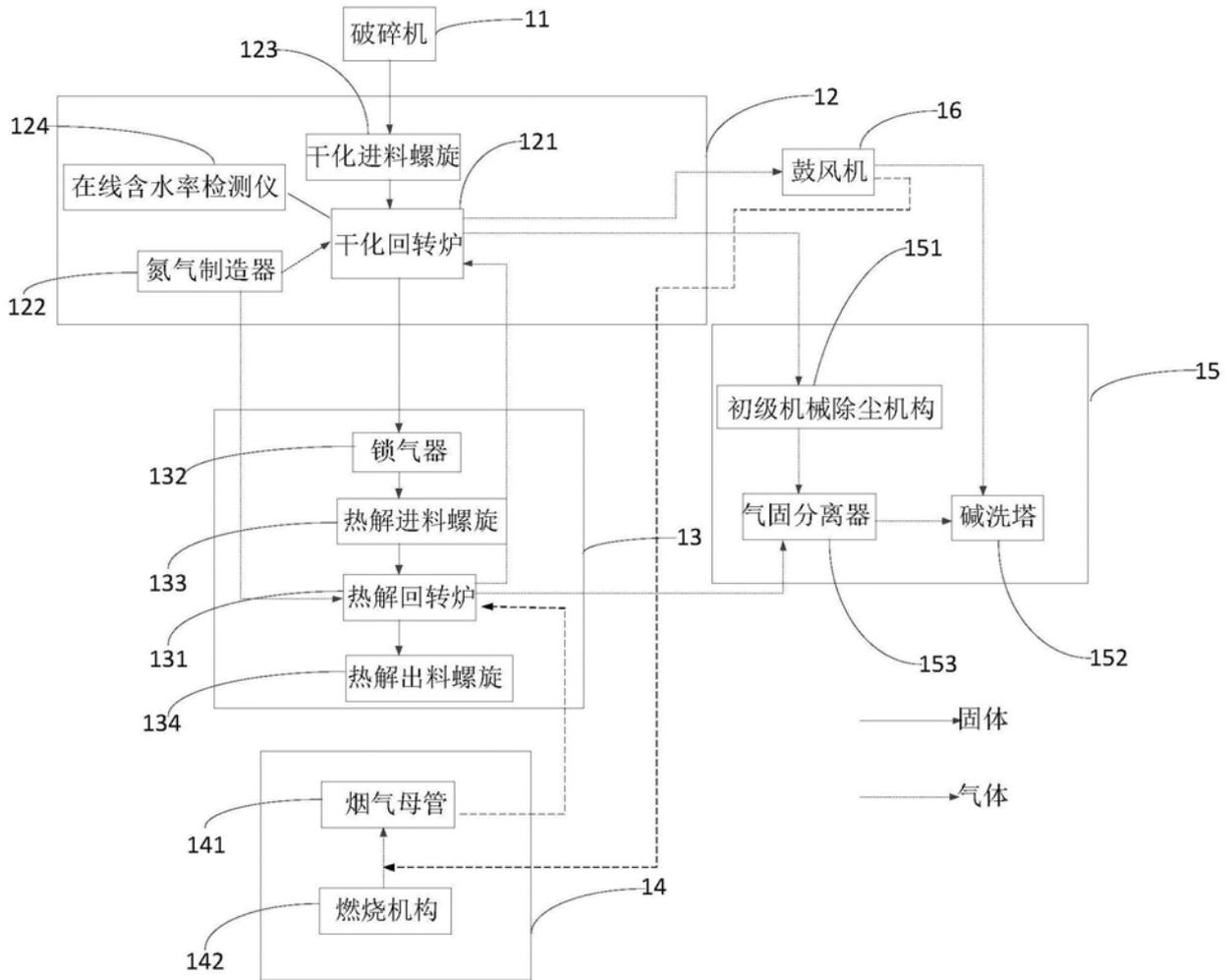


图1

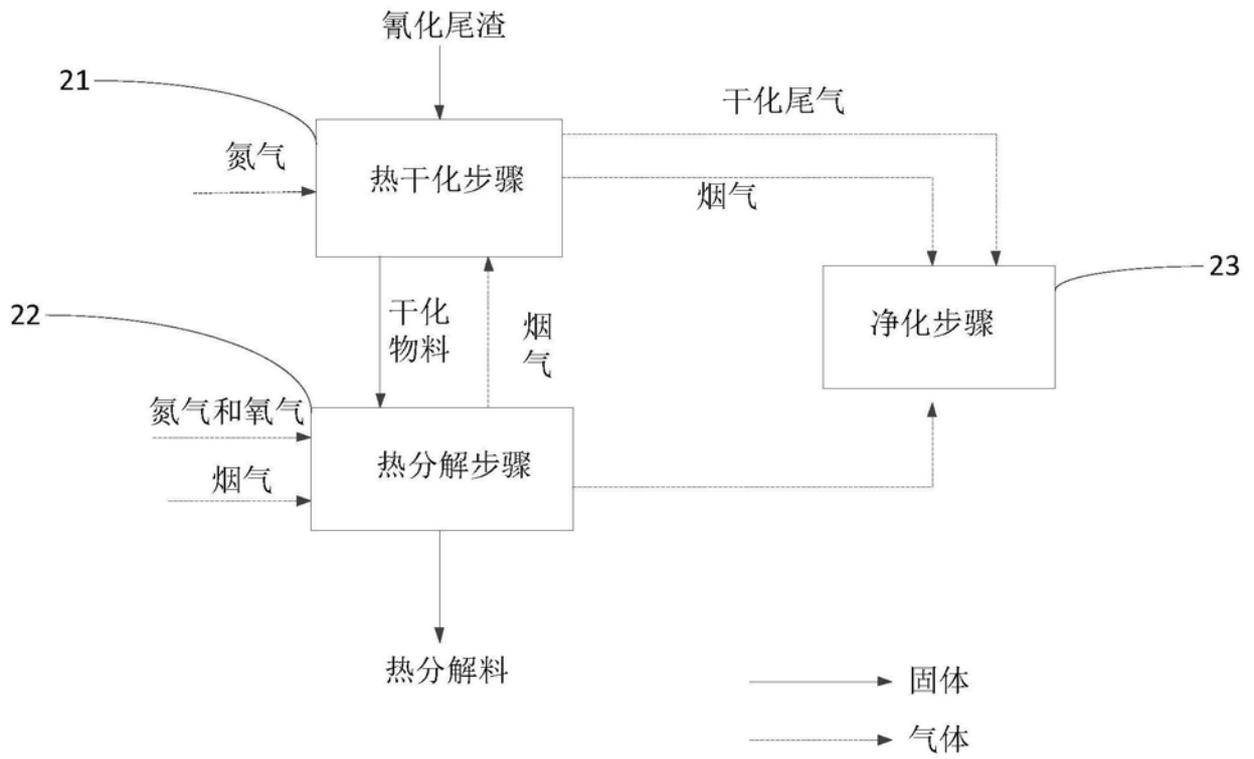


图2