



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219530903 U

(45) 授权公告日 2023. 08. 15

(21) 申请号 202320623003.5

F24H 9/00 (2022.01)

(22) 申请日 2023.03.27

F27D 7/02 (2006.01)

F27B 17/00 (2006.01)

(73) 专利权人 成都金长岷环保科技有限公司

F27D 13/00 (2006.01)

F27D 17/00 (2006.01)

地址 610000 四川省成都市中国(四川)自由贸易试验区成都高新区天府大道北段1700号3栋3单元14层1412号

专利权人 四川博映能源科技有限公司

(72) 发明人 黄开华 蒋文斌 陈先勇

(74) 专利代理机构 成都行之智信知识产权代理有限公司 51256

专利代理师 罗容

(51) Int. Cl.

F23K 1/00 (2006.01)

F23K 3/00 (2006.01)

F24H 3/02 (2022.01)

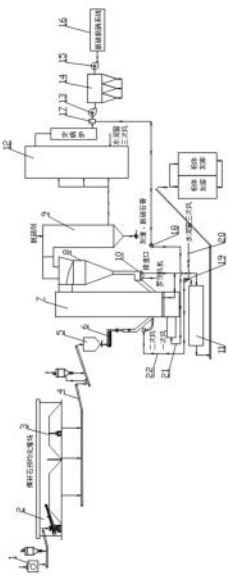
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种煤矸石作燃料的综合利用系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种煤矸石作燃料的综合利用系统,包括预处理系统、送料系统、循环流化床热风炉系统、建筑材料生产系统以及热能循环系统,所述循环流化床热风炉系统包括依次连通的脱碳炉膛、分离器和脱硫炉膛,所述脱硫炉膛出口与建筑材料生产系统连通进行供热,所述热能循环系统包括风冷换热装置,所述风冷换热装置入口与脱碳炉膛和分离器底部连通,所述风冷换热装置与脱碳炉膛的进风口连通,所述建筑材料生产系统出口端设置有降温系统,所述降温系统出口与脱碳炉膛的进风口连通,本实用新型利用煤矸石燃烧供热,可降低煤耗,节约能源,同时燃烧产生的副产品灰和渣,还可以作为水泥生产原料,为煤矸石高值化利用提供了一条环保经济的有效途径。



1. 一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,包括预处理系统、送料系统、循环流化床热风炉系统、建筑材料生产系统(12)以及热能循环系统;

所述循环流化床热风炉系统包括依次连通的脱碳炉膛(7)、分离器(8)和脱硫炉膛(9),所述脱硫炉膛(9)出口与建筑材料生产系统(12)连通进行供热;

所述热能循环系统包括风冷换热装置(11),所述风冷换热装置(11)入口与脱碳炉膛(7)和分离器(8)底部连通,所述风冷换热装置(11)出口与脱碳炉膛(7)的进风口连通;

所述建筑材料生产系统(12)出口端设置有降温系统,所述降温系统出口与脱碳炉膛(7)的进风口连通。

2. 根据权利要求1所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述预处理系统包括破碎机(1)、堆料机(2)和取料机(3),所述破碎机(1)通过皮带机输送与堆料机(2)相连,所述堆料机(2)与取料机(3)相连。

3. 根据权利要求1所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述送料系统包括皮带输送机(4)、喂料仓(5)和计量称(6),所述皮带输送机(4)与预处理系统连通,所述喂料仓(5)与皮带输送机(4)连通,所述计量称(6)设在喂料仓(5)下方。

4. 根据权利要求1所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述脱硫炉膛(9)包括外脱硫炉膛(901)和内脱硫炉膛(902),所述内脱硫炉膛(902)套设在外脱硫炉膛(901)内部,所述内脱硫炉膛(902)顶部设置烟气出口。

5. 根据权利要求1所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述脱硫炉膛(9)包括第一脱硫炉膛(903)和第二脱硫炉膛(904),所述第一脱硫炉膛(903)和第二脱硫炉膛(904)之间通过隔板(905)分隔开,所述第一脱硫炉膛(903)和第二脱硫炉膛(904)的下部连通,所述第一脱硫炉膛(903)与分离器(8)连通,所述第二脱硫炉膛(904)顶部设置烟气出口。

6. 根据权利要求1所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述风冷换热装置(11)热交换得到预热风,所述预热风通过二次风管(22)通入脱碳炉膛(7)内。

7. 根据权利要求1所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述降温系统包括换热器(17),所述换热器(17)对建筑材料生产系统(12)的尾气降温,并通过一次风管(21)将尾气通入脱碳炉膛(7)内。

8. 根据权利要求1所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述降温系统还依次连接有对尾气净化处理的除尘装置和脱硫脱硝系统(16)。

9. 根据权利要求8所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述降温系统与除尘装置之间设置有高温风机(13),所述除尘装置与脱硫脱硝系统(16)之间设置有尾排风机(15)。

10. 根据权利要求8所述的一种煤矸石作燃料的综合利用系统,其特征在于,所述除尘装置为布袋除尘器(14)。

一种煤矸石作燃料的综合利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及煤矸石回收利用技术领域,具体涉及一种煤矸石作燃料的综合利用系统。

背景技术

[0002] 我国是煤炭开采和消费大国,随着煤炭产量的逐年增加,煤矸石的产量也随之增加(煤矸石的产生量约占煤炭产量的约10%~15%)。目前,煤矸石利用率还不到50%,故每年约以1.5~2亿吨的速度递增。煤矸石堆积,占用了大量的土地资源,不仅造成水体的破坏,而且还排出 SO_2 、 CO_2 等有毒有害气体,污染大气环境。同时,因为大量的煤矸石堆积,未能利用和处置,矸石山还会自燃发生火灾,或在雨季崩塌,淤塞河流造成灾害,给环境带来了巨大的威胁,因此尽快合理利用煤矸石,既可以保护环境,又可以利用其富含的能源和资源价值。

[0003] 传统的煤矸石再利用除了传统的地面填充外,还可以用于代替燃料,生产建筑及其他材料等。但是由于煤矸石比其它的煤种硬,煤中灰份较多、热值低,使用现有的循环流化床锅炉不能完全燃烧煤矸石,需要掺烧大量的煤才能使锅炉维持正常床温燃烧,而且锅炉磨损十分严重,热效率极低。此外,由于煤矸石中含有较多的硫,通常需要过量添加脱硫剂如石灰石,在高温环境下,石灰石首先分解为 CaO 和 CO_2 ,部分 CaO 与烟气中 SO_2 结合成为Ⅱ型无水石膏,没有与 SO_2 结合的 CaO 则以f- CaO 的形式存在,因此在这种运行工况下循环流化床锅炉排出的渣和灰副产品再利用率较低,不能作为建筑材料(如水泥生产的混合材),否则会造成建筑材料中 SO_3 含量超标和安定性不合格,不能得到合格的建筑材料。

实用新型内容

[0004] 本实用新型是为了解决煤矸石作为燃料热能利用率低,副产品再利用率低的技术问题,目的在于提供一种煤矸石作燃料的综合利用系统,不仅利用煤矸石燃烧对建筑材料生产系统供热,降低煤耗,节约能源,同时燃烧产生的副产品灰和渣,还可以作为水泥生产原料加以利用,为煤矸石高值化利用提供了一条环保、经济的有效途径。

[0005] 本实用新型通过下述技术方案实现:

[0006] 一种煤矸石作燃料的综合利用系统,包括预处理系统、送料系统、循环流化床热风炉系统、建筑材料生产系统以及热能循环系统;

[0007] 所述循环流化床热风炉系统包括依次连通的脱碳炉膛、分离器和脱硫炉膛,所述脱硫炉膛出口与建筑材料生产系统连通进行供热;

[0008] 所述热能循环系统包括风冷换热装置,所述风冷换热装置入口与脱碳炉膛和分离器底部连通,所述风冷换热装置与脱碳炉膛的进风口连通;

[0009] 所述建筑材料生产系统出口端设置有降温系统,所述降温系统出口与脱碳炉膛的进风口连通。

[0010] 进一步的,所述预处理系统包括破碎机、堆料机和取料机,所述破碎机通过皮带机

输送与堆料机相连,所述堆料机与取料机相连。

[0011] 进一步的,所述送料系统包括皮带输送机、喂料仓和计量称,所述皮带输送机与预处理系统连通,所述喂料仓与皮带输送机连通,所述计量称设在喂料仓下方。

[0012] 进一步的,所述脱硫炉膛包括外脱硫炉膛和内脱硫炉膛,所述内脱硫炉膛套设在外脱硫炉膛内部,所述内脱硫炉膛顶部设置烟气出口。

[0013] 进一步的,所述脱硫炉膛包括第一脱硫炉膛和第二脱硫炉膛,所述第一脱硫炉膛和第二脱硫炉膛之间通过隔板分隔开,所述第一脱硫炉膛和第二脱硫炉膛的下部连通,所述第一脱硫炉膛与分离器连通,所述第二脱硫炉膛顶部设置烟气出口。

[0014] 进一步的,所述风冷换热装置热交换得到预热风,所述预热风通过二次风管通入脱碳炉膛内。

[0015] 进一步的,所述降温系统包括换热器,所述换热器对建筑材料生产系统的尾气降温,并通过一次风管将尾气通入脱碳炉膛内。

[0016] 进一步的,所述降温系统还依次连接有对尾气净化处理的除尘装置和脱硫脱硝系统。

[0017] 进一步的,所述降温系统与除尘装置之间设置有高温风机,所述除尘装置与脱硫脱硝系统之间设置有尾排风机。

[0018] 进一步的,所述除尘装置为布袋除尘器。

[0019] 本实用新型与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0020] 1.本实用新型通过设置热能循环系统,将灰渣的热量回收以及将建筑材料生产系统尾气的热量回收,并作为一次风和二次风通入脱碳炉膛加以利用,有利于提高煤矸石的燃烧效率,同时实现了高效的热能回收,降低了能量消耗,提高了能源利用率。

[0021] 2.本实用新型通过将脱碳和脱硫炉膛分开设置,各司其责,在脱硫之前收集灰渣,避免烟气中的细灰与脱硫剂混合发生反应而生成Ⅱ型无水石膏,由于在脱碳炉内由于没有添加石灰石脱硫,使得脱碳炉膛和分离器底部排除的灰渣成为了生产水泥非常好的原料,提高了灰渣灰的经济价值。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本实用新型实施例的限定。在附图中:

[0023] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0024] 图2为循环流化床热风炉系统的一种结构示意图;

[0025] 图3为图2中循环流化床热风炉系统的俯视图;

[0026] 图4为循环流化床热风炉系统的另一种结构示意图;

[0027] 图5为图4中循环流化床热风炉系统的俯视图;

[0028] 图6为循环流化床热风炉系统中分离器前置时的结构示意图。

[0029] 附图中标记及对应的零部件名称:

[0030] 1-破碎机,2-堆料机,3-取料机,4-皮带输送机,5-喂料仓,6-计量称,7-脱碳炉膛,8-分离器,9-脱硫炉膛,901-外脱硫炉膛,902-内脱硫炉膛,903-第一脱硫炉膛,904-第二脱硫炉膛,905-隔板,10-返料器,11-风冷换热装置,12-建筑材料生产系统,13-高温风机,14-

布袋除尘器,15-尾排风机,16-脱硫脱硝系统,17-换热器,18-离心风机,19-排风机,20-水泥窑三次风管,21-一次风管,22-二次风管。

具体实施方式

[0031] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本实用新型作进一步的详细说明,本实用新型的示意性实施方式及其说明仅用于解释本实用新型,并不作为对本实用新型的限定。

[0032] 实施例1

[0033] 本实施例1提供一种煤矸石作燃料的综合利用系统,应用于生产水泥,为水泥窑分解炉及预热器系统提供热能,降低水泥生产所需的煤耗,节约能源。

[0034] 如图1-图5所示,包括预处理系统、送料系统、循环流化床热风炉系统、建筑材料生产系统12以及热能循环系统。

[0035] 所述预处理系统包括破碎机1、堆料机2和取料机3,所述破碎机1通过皮带机输送与堆料机2相连,所述堆料机2与取料机3相连。

[0036] 所述送料系统包括皮带输送机4、喂料仓5和计量称6,所述皮带输送机4与预处理系统连通,所述喂料仓5与皮带输送机4连通,所述计量称6设在喂料仓5下方。

[0037] 所述循环流化床热风炉系统包括依次连通的脱碳炉膛7、分离器8和脱硫炉膛9,所述脱硫炉膛9出口与建筑材料生产系统12连通进行供热。

[0038] 具体地,本实施例的建筑材料生产系统12为水泥窑分解炉及预热器系统,所述分离器8为旋风分离器,其下部设有返料器10,返料器10设有排渣口和循环排料口,两个口的渣流量大小可以调节,以保证循环流化床锅炉的运行处于最佳工况,返料器10的放灰管可以将一部分多余的返料灰排到冷渣机中,从而达到控制循环量,避免燃烧温度过低而影响效率的目的。出渣的温度在80℃左右,炉渣干排,可用皮带机和提升机输送至煤灰库待用。经过循环流化床热风炉系统燃烧后的高温烟气进入水泥窑分解炉及预热器系统,为水泥生产提供了一笔不小的热量,降低了水泥生产的煤耗,节约了能源。

[0039] 所述热能循环系统包括风冷换热装置11,所述风冷换热装置11入口与脱碳炉膛7和分离器8底部连通,所述风冷换热装置11通过二次风管22与脱碳炉膛7的进风口连通。

[0040] 具体地,所述风冷换热装置11为回转式冷渣机,脱碳炉膛7和分离器8产生的灰渣进入回转式风冷冷渣机内进行换热,灰渣温度降低,冷空气被预热后送入脱碳炉膛7内作为二次风循环利用,回收热能,提高了热能利用率。

[0041] 所述建筑材料生产系统12(水泥窑分解炉及预热器系统)出口端设置有降温系统,所述降温系统出口通过一次风管21与脱碳炉膛7的进风口连通。

[0042] 具体地,所述降温系统为换热器17,从水泥窑分解炉及预热器系统出来的高温尾气经过换热器17降温到合适温度后,通入脱碳炉膛7内作为一次风循环利用,回收热能,提高了热能利用率。

[0043] 本实用新型的工作流程为:

[0044] 进厂煤矸石卸入料仓,由板式给料机计量,喂入煤矸石破碎机1进行破碎,经破碎合格的煤矸石输送进入预均化堆场,由堆料机2进行往复分层布料,再由取料机3垂直切取,从而达到均化的目的。经预均化的煤矸石由皮带输送机4进入喂料仓5,通过喂料仓5下的计

量称6进行计量后进入脱碳炉膛7进行燃烧,燃烧所产生的热烟气带着粉煤灰进入旋风分离器8进行气固分离,烟气经分离器8出口再进入脱硫炉膛9进行烟气脱硫(根据煤矸石中的含硫量高低,向脱硫炉膛9内喷脱硫剂)。脱硫后的高温烟气进入水泥窑分解炉及预热器系统,进行热能利用,为水泥生产提供热能。

[0045] 热能利用完毕后的废气,经窑尾SP锅炉降温以及换热器17换热后得到的烟气,通过离心风机18通入脱碳炉膛7内作为一次风循环回收热能,提高热能利用率:返料器10排出的灰和脱碳炉膛7排除的渣进入回转式冷渣机进行冷却,热交换后冷渣机出来的热风与水泥窑三次风混合,作为二次风通过排风机19进入脱碳炉膛7加以利用,实现热能回收。

[0046] 返料器10排出的灰和脱碳炉膛7排除的渣进入回转式冷渣机进行冷却,冷却后的灰渣输送,进入粉煤灰库储存待用。在脱碳炉内由于没有添加石灰石脱硫,使得循环流化床锅炉排除的灰和渣成为了生产水泥非常好的原料,提高了灰渣的经济价值。经脱硫炉膛9分离出的灰渣由下部排灰管排除,其含有大量的脱硫石膏,另外储存待用。

[0047] 实施例2

[0048] 本实施例基于实施例1,对本实用新型的技术方案做进一步说明。

[0049] 本实施例提供一种煤矸石作燃料的综合利用系统,应用于生产石膏产品和其他行业的窑炉,为石膏生产窑炉或烘干系统提供热能,降低石膏生产所需的煤耗,节约能源。

[0050] 本实施例与实施例1的区别在于:所述建筑材料生产系统12为石膏生产窑炉或烘干系统,在石膏生产窑炉或烘干系统后未设置SP锅炉,仅通过换热器17降温到合适温度得到一次风,同时,进入脱碳炉膛7的二次风仅为热交换后冷渣机出来的热风。

[0051] 实施例3

[0052] 本实施例基于实施例1或实施例2,对本实用新型的技术方案做进一步说明。

[0053] 所述降温系统还依次连接有对尾气净化处理的除尘装置和脱硫脱硝系统16。

[0054] 具体地,所述除尘装置为布袋除尘器14,所述降温系统与除尘装置之间设置有高温风机13,所述除尘装置与脱硫脱硝系统16之间设置有尾排风机15。

[0055] 废气经过降温系统降温后通过高温风机13进入布袋除尘器14除尘处理,再由尾排风机15进入脱硫脱硝系统16,再经脱硫脱硝系统16处理合格后排空,避免环境污染。其中,脱硫脱硝系统16采用现有技术即可,本实用新型不在此做限制,如采用脱硫塔,通过喷入石灰浆 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,与 SO_2 反应进行脱硫,通过用尿素溶液作为还原剂,使 NO_x 还原成单质N实现脱硝。

[0056] 实施例4

[0057] 本实施例基于实施例1或实施例2,对本实用新型的技术方案做进一步说明。

[0058] 所述脱硫炉膛9包括外脱硫炉膛901和内脱硫炉膛902,所述内脱硫炉膛902套设在外脱硫炉膛901内部,所述内脱硫炉膛902顶部设置烟气出口。

[0059] 具体参见图2和图3,脱碳炉膛7起到燃烧的作用,脱硫炉膛9在分离器8之后(按烟气的流程来说),脱硫炉膛9为两个一上一下的套筒结构,以增加烟气在脱硫炉膛9的停留时间,提高脱硫效果。

[0060] 本实用新型通过设置脱碳脱硫两个炉膛,脱硫脱碳是分开的,各司其责,在脱硫之前收集灰渣,避免烟气中的细灰与脱硫剂混合发生反应,生成Ⅱ型无水石膏,从而保障了从循环流化床锅炉排除的灰和渣满足水泥混合材技术指标的要求。

[0061] 实施例5

[0062] 本实施例基于实施例1或实施例2,对本实用新型的技术方案做进一步说明。

[0063] 所述脱硫炉膛9包括第一脱硫炉膛903和第二脱硫炉膛904,所述第一脱硫炉膛903和第二脱硫炉膛904之间通过隔板905分隔开,所述第一脱硫炉膛903和第二脱硫炉膛904的下部连通,所述第一脱硫炉膛903与分离器8连通,所述第二脱硫炉膛904顶部设置烟气出口。

[0064] 具体参见图4和图5,脱碳炉膛7起到燃烧的作用,脱硫炉膛9在分离器8之后(按烟气的流程来说),脱硫炉膛9设置两个,为前后串联的结构,中间隔板905将两个炉膛分开,以增加烟气在脱硫炉膛9的停留时间,提高脱硫效果。

[0065] 本实用新型通过设置脱碳脱硫两个炉膛,脱硫脱碳是分开的,各司其责,在脱硫之前收集灰渣,避免烟气中的细灰与脱硫剂混合发生反应,生成Ⅱ型无水石膏,从而保障了从循环流化床锅炉排除的灰和渣满足水泥混合材技术指标的要求。

[0066] 此外,脱硫炉膛9截面可以是圆形的,也可以是方型的,可以在脱碳炉膛的两侧,既可在炉后也可在炉前(如图6为分离器前置图),本实用新型对此不做限制。

[0067] 以上所述的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限定本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

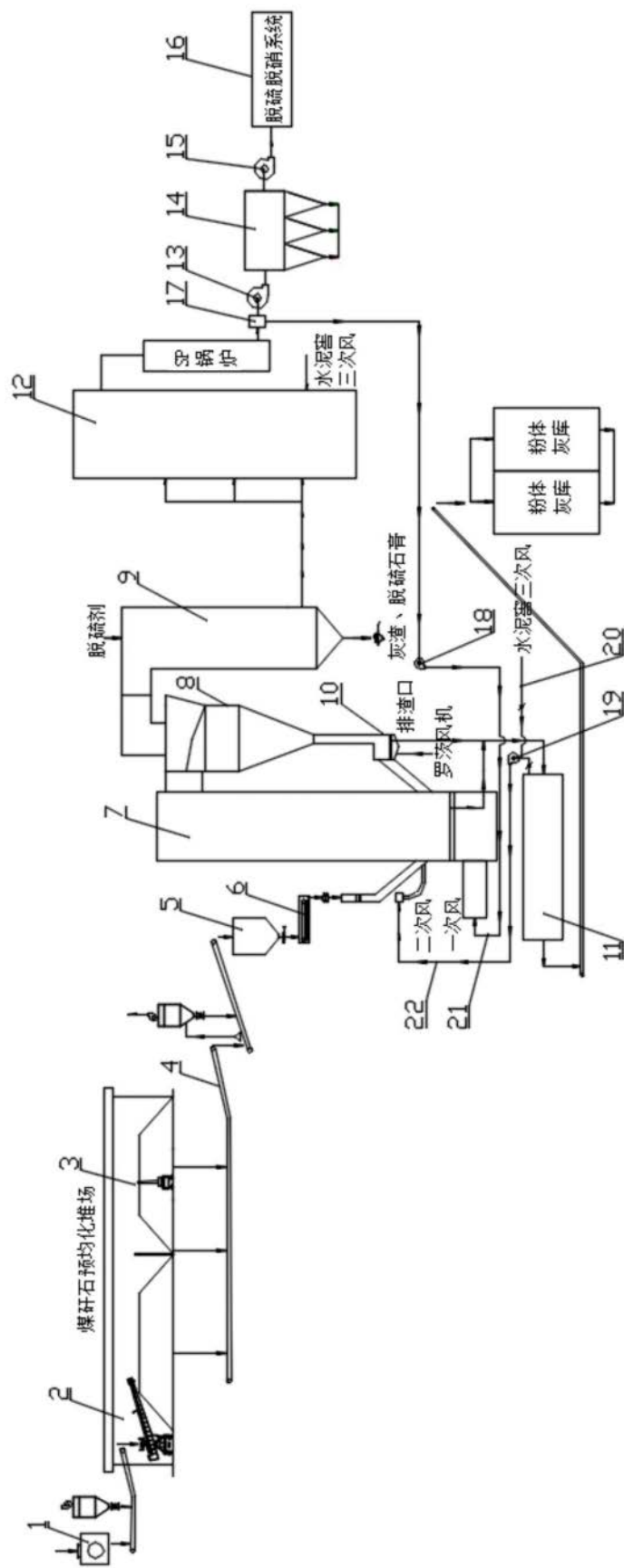


图1

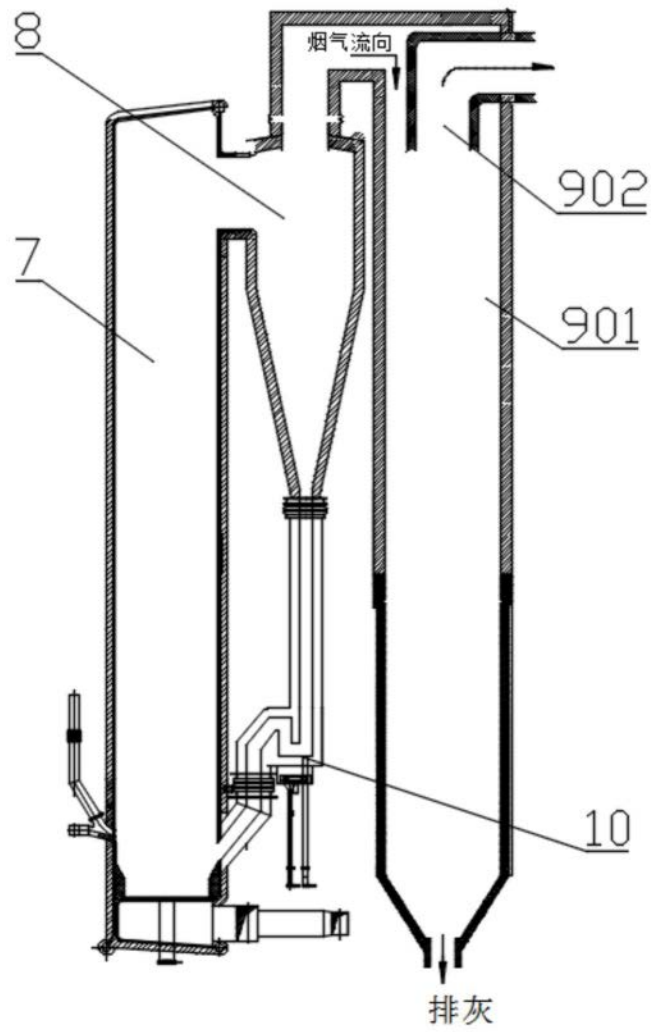


图2

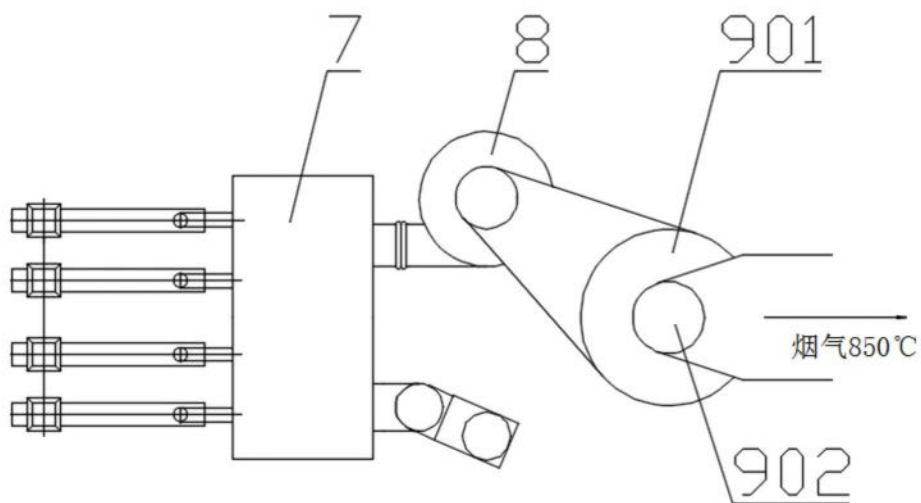


图3

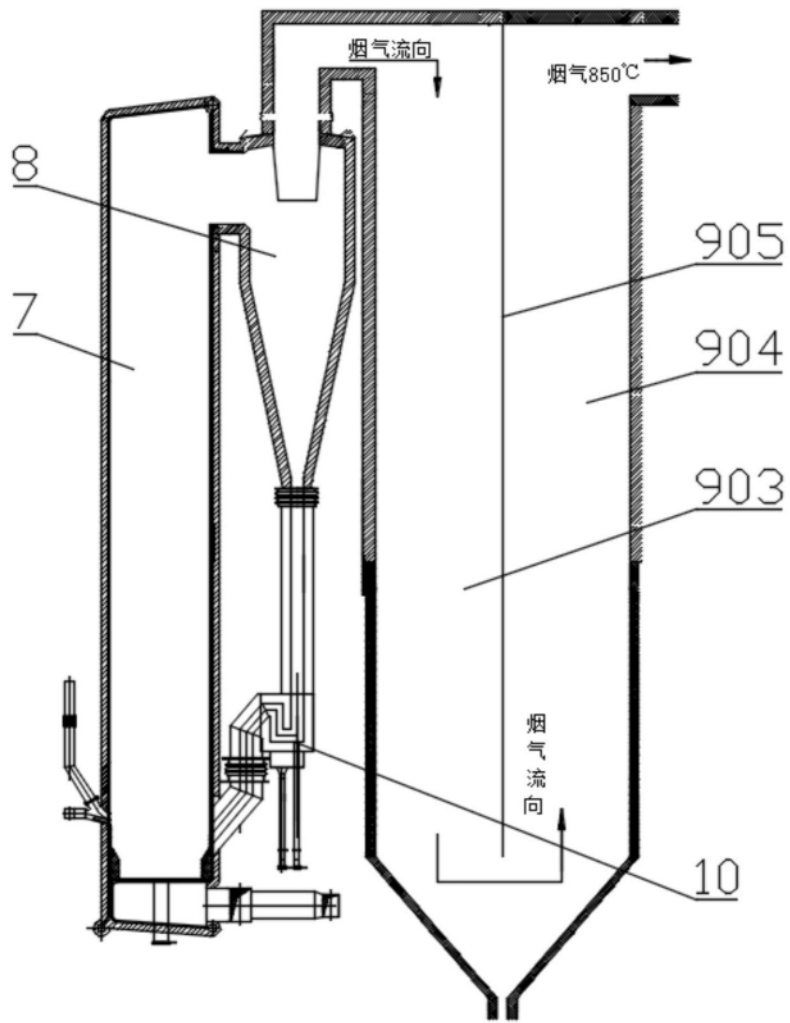


图4

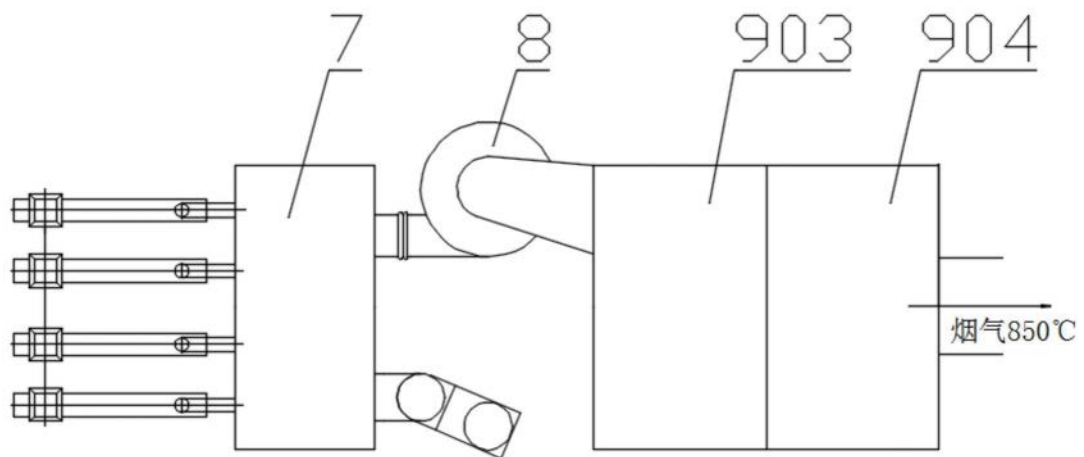


图5

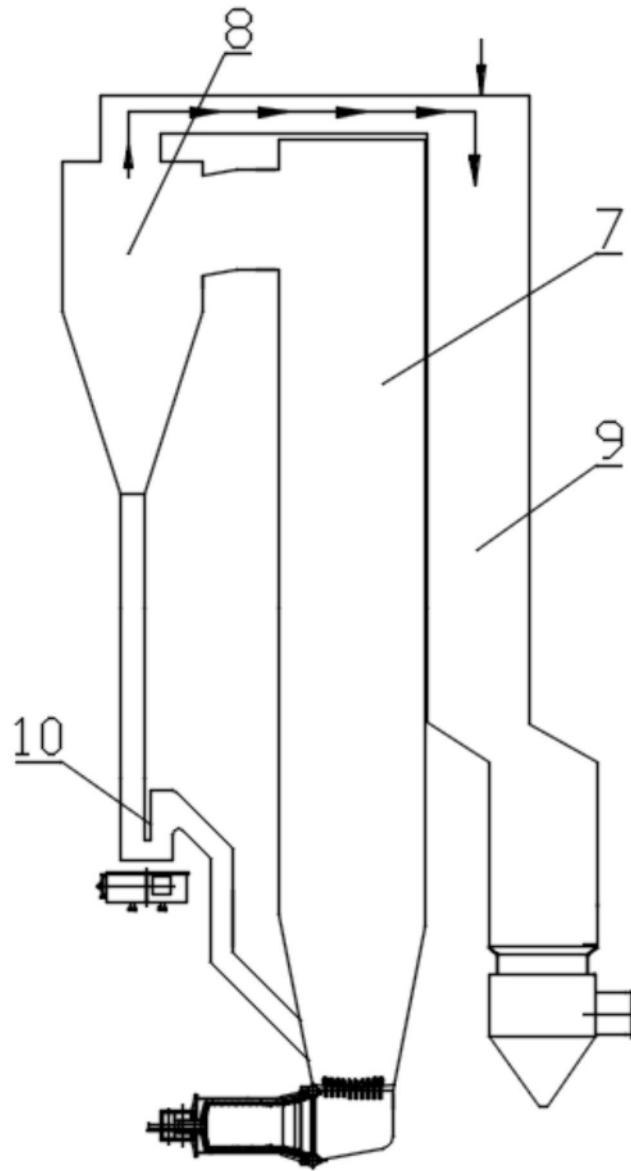


图6