



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108278596 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(21)申请号 201810108077.9

F23C 10/22(2006.01)

(22)申请日 2018.02.02

F23G 5/30(2006.01)

(71)申请人 中国华能集团清洁能源技术研究院
有限公司

地址 102209 北京市昌平区北七家镇未来
科技城华能创新基地实验楼A楼

(72)发明人 赵鹏勃 高洪培 孙献斌 肖平
王海涛 刘海峰 张世鑫

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 段俊涛

(51)Int.Cl.

F23C 10/10(2006.01)

F23C 10/18(2006.01)

F23C 10/20(2006.01)

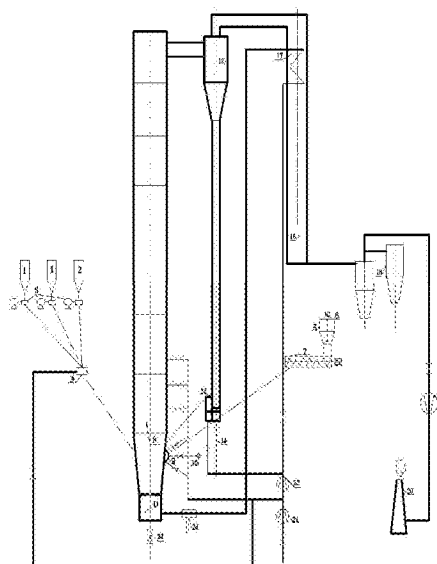
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统及其
运行方法

(57)摘要

一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统及其运行方法,该系统包括两套给料系统,为常规燃煤给料系统和RDF给料系统;RDF给料系统包括设置于CFB锅炉炉膛前依次连通的RDF给料仓、螺旋给料机以及设置在CFB锅炉炉膛前的RDF给料装置;两套给料系统既单独运行或同时运行,通过控制两套给料系统各自给料量实现煤与垃圾衍生燃料的按比例掺烧;本发明将垃圾衍生燃料燃烧利用装置与CFB锅炉系统进行一体化耦合,锅炉既可利用原有系统燃煤单独运行,也可以利用RDF给料系统纯烧垃圾衍生燃料;还可以利用RDF给料系统和原锅炉给料系统进行耦合掺烧,掺烧比例灵活可调;在1MW试验台进行了纯烧RDF和掺烧RDF工业化试验,试验结果良好,系统运行稳定可靠,可利用率高,操作简单方便;适合进行工业化规模利用。



1. 一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,其特征在于:包括两套给料系统,为常规燃煤给料系统和RDF给料系统,在炉膛密相区不同位置开孔给入;所述常规燃煤给料系统包括设置于CFB锅炉炉膛(8)旁边的煤仓(1)、石灰石仓(2)、与煤仓(1)和石灰石仓(2)连通的圆盘给料机(3)以及与煤仓(1)和石灰石仓(2)的输送管道连通的播煤风装置(4);所述RDF给料系统包括设置于CFB锅炉炉膛(8)前依次连通的RDF给料仓(5)、螺旋给料机(7)以及设置在CFB锅炉炉膛(8)前的RDF给料装置(9),所述RDF给料装置(9)的上部和下部设置有若干输送风和密封风,还配有喷射器装置(10),以保证RDF物料给料口形成负压,RDF物料在CFB锅炉炉膛(8)内均匀播撒、掺混到CFB锅炉炉膛(8)的高温物料中高效燃烧;两套给料系统既单独运行或同时运行,通过控制两套给料系统各自给料量实现煤与垃圾衍生燃料的按比例掺烧;还包括设置在CFB锅炉炉膛(8)底部的布风装置(11)和排渣系统(24),所述布风装置(11)由高床(305)和低床(304)组成,高床(305)和低床(304)上分别设置有钟罩式风帽(303)和竹节式风帽(302);流化风通过风室后分别经过高床(305)上布置的钟罩式风帽(303)和低床(304)上布置的竹节式风帽(302)进入CFB锅炉炉膛(8),保证物料正常流化燃烧;排渣系统(24)因为高低床错落布置结构和高低床风帽的不同设计结构,更有利排渣,垃圾衍生燃料中的玻璃、金属、陶瓷大块不可燃物料,从高床(305)排向低床(304),再通过低床(304)中心处的排渣口(301)及时排出炉外,防止比重较大的杂质堆积在床面造成流化恶化结焦问题。

2. 根据权利要求1所述的利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,其特征在于:所述RDF给料仓(5)上设置有保证料仓顺利下料、防止物料搭桥的物料疏松装置(6)。

3. 根据权利要求1所述的利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,其特征在于:所述RDF给料装置(9)上部设置有密封风门(205),下部设置有输送风门(206),密封风门(205)和输送风门(206)上设置有电动门(207),密封风和输送风来自一次冷风风源母管。

4. 根据权利要求1所述的利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,其特征在于:所述喷射器装置(10)连接空气压缩机(203),由喷射器风门(204)控制风量。

5. 根据权利要求1所述的利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,其特征在于:所述CFB锅炉炉膛(8)后布置有旋风分离器(12),旋风分离器(12)底部设置有返料器(13),返料器(13)上同时连接有控制返料量的返料风装置(14),旋风分离器(12)顶部连通有尾部烟道(16),尾部烟道(16)上设置有用于加热锅炉燃烧用空气的空气预热器(17),尾部烟道(16)后部连接布袋除尘器(18),布袋除尘器(18)通过引风机(19)连通烟囱(20)。

6. 根据权利要求1所述的利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,其特征在于:还包括供给燃烧用二次风的一次离心风机(21),一次离心风机(21)的出口风管通过CFB锅炉炉膛(8)前的各二次风支管连接CFB锅炉炉膛(8),一次离心风机(21)的出口风管还连接播煤风装置(4)和RDF给料装置(9);一次离心风机(21)的出口风管还接有二次增压风机(22),二次增压风机(22)连接空气预热器(17)入口,空气预热器(17)出口通过燃烧器(23)连通CFB锅炉炉膛(8)底部。

7. 权利要求1至6任一项所述的利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统的运行方法,其特征在于:

锅炉燃煤和石灰石分别通过煤仓(1)和石灰石仓(2)经过圆盘给料机(3)和播煤风装置(4),送入CFB锅炉炉膛(8)中燃烧;垃圾衍生燃料通过RDF给料仓(5)和螺旋给料机(7),再通

过RDF给料装置(9)和喷射器装置(10),送入CFB锅炉炉膛(8)与燃煤耦合燃烧;

垃圾衍生燃料给入RDF给料仓(5),在物料疏松装置(6)搅动作用下,垃圾衍生燃料经过下料管到进入螺旋给料机(7),螺旋给料机(7)由电机(201)驱动输送物料,垃圾衍生燃料经过输送管道和金属膨胀器(202),送至RDF给料装置(9),RDF给料装置(9)上部设置有密封风门(205),下部设置有输送风门(206),密封风和输送风来自一次冷风风源母管,此外,RDF给料装置还配有喷射器装置(10),保证垃圾衍生燃料给料口形成负压,垃圾衍生燃料顺利给入;喷射器装置(10)风源来自空气压缩机(203),由喷射器风门(204)控制风量;

垃圾衍生燃料给入CFB锅炉炉膛(8)燃烧,一次流化风通过锅炉底部的风室,然后分别通过高床(305)上布置的钟罩式风帽(303)和低床(304)上布置的竹节式风帽(302)分别进入CFB锅炉炉膛(8),保证物料正常流化燃烧;燃料燃烧后产生的底渣通过排渣口(301)排出;排渣系统(24)因为高低床错落布置结构和不同的风帽设计结构,更有利排渣,垃圾衍生燃料中的玻璃、金属、陶瓷大块不可燃物料,从高床(305)排向低床(304),再通过低床(304)中心处的排渣口(301)及时排出炉外,防止比重较大的杂质堆积在床面造成流化恶化、床面结焦问题;

锅炉燃烧用二次风由一次离心风机(21)供给,经过CFB锅炉炉膛(8)前的各二次风支管给入分级燃烧,控制燃烧温度,防止燃烧高温区的形成;一次离心风机(21)出口风道还接有二次增压风机(22),经过二次增压风机(22)后的空气压头提高,进入空气预热器(17)加热后,再经过锅炉底部的燃烧器(23)和布风装置(11),进入CFB锅炉炉膛(8)保证燃料正常流化燃烧;在CFB锅炉炉膛(8)外设置有旋风分离器(12),部分物料被分离下来,经过返料器(13)返回CFB锅炉炉膛(8)循环燃烧;烟气及部分较细的灰粒子经过空气预热器(17)和尾部烟道(16)进入布袋除尘器(18),洁净烟气经过引风机(19)和烟囱(20)排入大气;燃烧后产生的底渣经过排渣装置(24)排出。

一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统及其运行方法

技术领域

[0001] 本发明属于热能工程领域和化工领域,特别涉及一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统及其运行方法。

背景技术

[0002] 随着经济的发展和城市生活垃圾排放量的不断递增,可供垃圾填满的土地日益减少,并且垃圾填满的处理方法会导致垃圾中的有害物质不断向周边区域扩散,造成环境大气、水和土壤的污染。垃圾焚烧可达到减容减量的目的,并可将垃圾所蕴含的能量用于发电,因此垃圾焚烧、掺烧技术是目前工业研究和应用的热点。垃圾衍生燃料(Refuse Derived Fuel,简称RDF)技术是一种将垃圾经不同处理程序制成燃料的技术,是生活垃圾经破碎、分拣、干燥、添加助剂、挤压成型等处理制成固体形态燃料的过程。其特点:大小均匀、所含热值均匀,易运输及储备,在常温下可储存几个月,且不会腐败。这种燃料可以单独燃烧,也可根据锅炉工艺要求情况,与煤或燃油耦合掺烧。

[0003] CFB锅炉具有燃料适应性广、氮氧化物(NO_x)排放低、便于灰渣利用等特点,易实现大型工程化应用;将垃圾衍生燃料采用CFB燃烧方式利用供热发电,不但能有效解决我国城市化进程所带来的垃圾处理问题,而且可以利用现有的燃烧发电设备及环保设施(除尘系统、脱硫系统、脱硝系统),既实现了垃圾衍生燃料的资源综合利用,节约了宝贵的化石燃料,又可以保证垃圾衍生燃料燃烧所产生的粉尘、 SO_2 、 NO_x 排放量满足国家环保标准,且与燃煤混烧可以有效抑制垃圾燃烧过程中二噁英的生成,可变废为宝,实现经济效益、社会效益、环境效益的有机统一。

[0004] 现有的燃用垃圾衍生燃料的CFB锅炉,因炉膛密相区给料点正压,经常出现烟气反窜、物料搭桥断料等给料故障;此外,在垃圾衍生燃料中不可避免存在少部分玻璃、金属、陶瓷等大块不可燃物料,长时间运行后容易沉积在CFB锅炉布风板底层,造成床面流化恶化、结焦,以及排渣系统堵塞等问题。

发明内容

[0005] 为了利用CFB锅炉系统实现对垃圾衍生燃料(RDF)的资源综合利用,解决上述问题,本发明提供一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统及其运行方法,可以耦合垃圾衍生燃料(RDF)燃烧后供热发电,并可实现垃圾衍生燃料物料稳定给入、物料正常流化和排渣系统长周期稳定运行。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,包括两套给料系统,为常规燃煤给料系统和RDF给料系统,在炉膛密相区不同位置开孔给入;所述常规燃煤给料系统包括设置于CFB锅炉炉膛8旁边的煤仓1、石灰石仓2、与煤仓1和石灰石仓2连通的圆盘给料机3以及与煤仓1和石灰石仓2的输送管道连通的播煤风装置4;所述RDF给料系统包括设置于CFB锅炉炉膛8前依次连通的RDF给料仓5、螺旋给料机7以及设置在CFB锅炉炉膛8前的RDF给料装置9,所述

RDF给料装置9的上部和下部设置有若干输送风和密封风,还配有喷射器装置 10,以保证 RDF物料给料口形成负压,RDF物料在CFB锅炉炉膛8内均匀播撒、掺混到CFB锅炉炉膛8的高温物料中高效燃烧;两套给料系统既单独运行或同时运行,通过控制两套给料系统各自给料量实现煤与垃圾衍生燃料的按比例掺烧;还包括设置在CFB锅炉炉膛8底部的布风装置11和排渣系统24,所述布风装置11由高床305和低床 304组成,高床305和低床304上分别设置有钟罩式风帽303和竹节式风帽302;流化风通过风室后分别经过高床305上布置的钟罩式风帽303和低床304上布置的竹节式风帽302进入CFB锅炉炉膛8,保证物料正常流化燃烧;排渣系统24因为高低床错落布置结构和高低床风帽的不同设计结构,更有利排渣,垃圾衍生燃料中的玻璃、金属、陶瓷大块不可燃物料,从高床305排向低床304,再通过低床304中心处的排渣口301及时排出炉外,防止比重较大的杂质堆积在床面造成流化恶化结焦问题。

[0008] 所述RDF给料仓5上设置有保证料仓顺利下料、防止物料搭桥的物料疏松装置6。

[0009] 所述RDF给料装置9上部设置有密封风门205,下部设置有输送风门206,密封风门205和输送风门206上设置有电动门207,密封风和输送风来自一次冷风风源母管。

[0010] 所述喷射器装置10连接空气压缩机203,由喷射器风门 (204) 控制风量。

[0011] 所述CFB锅炉炉膛8后布置有旋风分离器12,旋风分离器12底部设置有返料器13,返料器13上同时连接有控制返料量的返料风装置14,旋风分离器12顶部连通有尾部烟道16,尾部烟道16上设置有用于加热锅炉燃烧用空气的空气预热器17,尾部烟道16后部连接布袋除尘器18,布袋除尘器18通过引风机19连通烟囱20。

[0012] 还包括供给燃烧用二次风的一次离心风机21,一次离心风机21 的出口风管通过CFB锅炉炉膛8前的各二次风支管连接CFB锅炉炉膛 8,一次离心风机21的出口风管还连接播煤风装置4和RDF给料装置 9;一次离心风机21的出口风管还接有二次增压风机22,二次增压风机22连接空气预热器17入口,空气预热器17出口通过燃烧器23 连通CFB锅炉炉膛8底部。

[0013] 所述的利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统的运行方法,锅炉燃煤和石灰石分别通过煤仓1和石灰石仓2经过圆盘给料机3和播煤风装置4,送入CFB锅炉炉膛8中燃烧;垃圾衍生燃料通过RDF给料仓 5和螺旋给料机7,再通过RDF给料装置9和喷射器装置10,送入 CFB锅炉炉膛8与燃煤耦合燃烧;

[0014] 垃圾衍生燃料给入RDF给料仓5,在物料疏松装置6搅动作用下,垃圾衍生燃料经过下料管到进入螺旋给料机7,螺旋给料机7由电机 201驱动输送物料,垃圾衍生燃料经过输送管道和金属膨胀器202,送至RDF给料装置9,RDF给料装置9上部设置有密封风门205,下部设置有输送风门206,密封风和输送风来自一次冷风风源母管,此外,RDF给料装置还配有喷射器装置10,保证垃圾衍生燃料给料口形成负压,垃圾衍生燃料顺利给入;喷射器装置10风源来自空气压缩机203,由喷射器风门 (204) 控制风量;

[0015] 垃圾衍生燃料给入CFB锅炉炉膛8燃烧,一次流化风通过锅炉底部的风室,然后分别通过高床305上布置的钟罩式风帽303和低床 304上布置的竹节式风帽302分别进入CFB锅炉炉膛8,保证物料正常流化燃烧;燃料燃烧后产生的底渣通过排渣口301排出;排渣系统24因为高低床错落布置结构和不同的风帽设计结构,更有利排渣,垃圾衍生燃料中的玻璃、金属、陶瓷大块不可燃物料,从高床305排向低床304,再通过低床304中心处的排渣口301及时排出炉外,防止比重较大的杂质堆积在床面造成流化恶化、床面结焦问题;

[0016] 锅炉燃烧用二次风由一次离心风机21供给,经过CFB锅炉炉膛 8前的各二次风支管给入分级燃烧,控制燃烧温度,防止燃烧高温区的形成;一次离心风机21出口风道还接有二次增压风机22,经过二次增压风机22后的空气压头提高,进入空气预热器17加热后,再经过锅炉底部的燃烧器23和布风装置11,进入CFB锅炉炉膛8保证燃料正常流化燃烧;在CFB锅炉炉膛8外设置有旋风分离器12,部分物料被分离下来,经过返料器13返回CFB锅炉炉膛8循环燃烧;烟气及部分较细的灰粒子经过空气预热器17和尾部烟道16进入布袋除尘器18,洁净烟气经过引风机19和烟囱20排入大气;燃烧后产生的底渣经过排渣装置24排出。

[0017] 与现有技术相比,本发明具备如下优点:

[0018] 1、本发明利用成熟的CFB锅炉燃烧技术耦合垃圾衍生燃料进行垃圾的资源化利用,无需新建垃圾电厂等新设备,投资成本低,环保特性好,将垃圾衍生燃料采用CFB燃烧方式供热发电,不但能有效解决我国城市化进程所带来的垃圾处理问题,而且可以通过资源综合利用,变废为宝,实现经济效益、社会效益、环境效益的有机统一,并且给料系统和排渣系统运行可靠稳定。

[0019] 2、本发明将垃圾衍生燃料燃烧利用装置与CFB锅炉系统进行一体化耦合,锅炉既可利用原有系统燃煤单独运行,也可以利用RDF 给料系统纯烧垃圾衍生燃料;还可以利用RDF给料系统和原锅炉给料系统进行耦合掺烧,掺烧比例灵活可调。在1MW试验台进行了纯烧 RDF和掺烧RDF工业化试验,试验结果良好,系统运行稳定可靠,可利用率高,操作简单方便。适合进行工业化规模利用。

附图说明

[0020] 图1是本发明系统的结构示意图。

[0021] 图2是垃圾衍生燃料给料系统示意图。

[0022] 图3是布风装置及排渣系统示意图,其中,图3a为俯视图,图3b为侧视图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0024] 如图1所示,一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉系统,垃圾衍生燃料燃烧利用装置与CFB锅炉系统进行一体化耦合,锅炉燃煤和石灰石分别通过煤仓1和石灰石仓2经过圆盘给料机3和播煤风装置4,送入CFB锅炉炉膛8中燃烧;垃圾衍生燃料通过RDF给料仓5和螺旋给料机7,再通过RDF给料装置9和喷射器装置10,送入CFB锅炉炉膛8与燃煤耦合燃烧。

[0025] 锅炉燃烧用二次风由一次离心风机21供给,经过CFB锅炉炉膛 8前的各二次风支管给入分级燃烧,控制燃烧温度,防止燃烧高温区的形成;一次离心风机21出口风道还接有二次增压风机22,经过二次增压风机22后的空气压头提高,进入空气预热器17加热后,再经过锅炉底部的燃烧器23和布风装置11,进入CFB锅炉炉膛8保证燃料正常流化燃烧。在CFB锅炉炉膛8外设置有旋风分离器12,部分物料被分离下来,经过返料器13返回CFB锅炉炉膛8循环燃烧;烟气及部分较细的灰粒子经过空气预热器17和尾部烟道16进入布袋除尘器18,洁净烟气经过引风机19和烟囱20排入大气。燃烧后产生的底渣等经过排渣装置24排出。

[0026] 如图2所示,垃圾衍生燃料耦合CFB锅炉给料系统运行过程为:垃圾衍生燃料给入RDF给料仓5,在物料疏松装置6搅动作用下,垃圾衍生燃料经过下料管到进入螺旋给料机7,

螺旋给料机7由电机201 驱动输送物料,垃圾衍生燃料经过输送管道和金属膨胀器202,送至 RDF给料装置9,RDF给料装置9上部设置有密封风门205,下部设置有输送风门206,密封风和输送风来自一次冷风风源母管,此外,RDF给料装置还配有喷射器装置10,保证垃圾衍生燃料给料口形成负压,垃圾衍生燃料顺利给入。喷射器装置10风源来自空气压缩机203,由喷射器风门(204)控制风量。

[0027] 如图3中图3a和图3b所示,一种利用垃圾衍生燃料的CFB锅炉布风装置系统运行过程为:

[0028] 垃圾衍生燃料给入CFB锅炉炉膛8燃烧,一次流化风通过锅炉底部的风室,然后分别通过高床305上布置的钟罩式风帽303和低床 304上布置的竹节式风帽302分别进入CFB锅炉炉膛8,保证物料正常流化燃烧。燃料燃烧后产生的底渣通过排渣口301排出。排渣系统24因为高低床错落布置结构和不同的风帽设计结构,更有利排渣,垃圾衍生燃料中的玻璃、金属、陶瓷等大块不可燃物料,从高床305 排向低床304,再通过低床304中心处的排渣口301及时排出炉外,防止比重较大的杂质堆积在床面造成流化恶化、床面结焦问题。

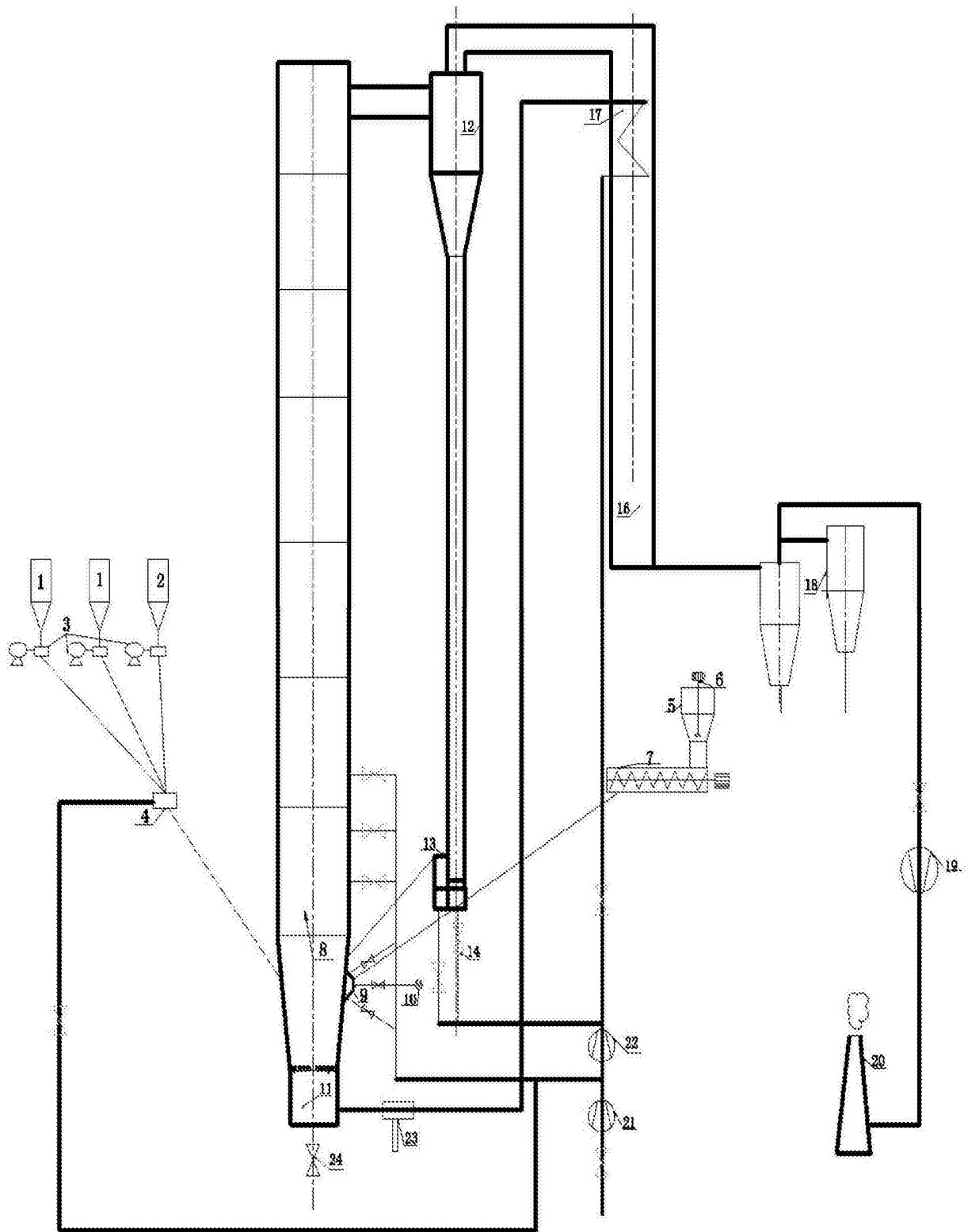


图1

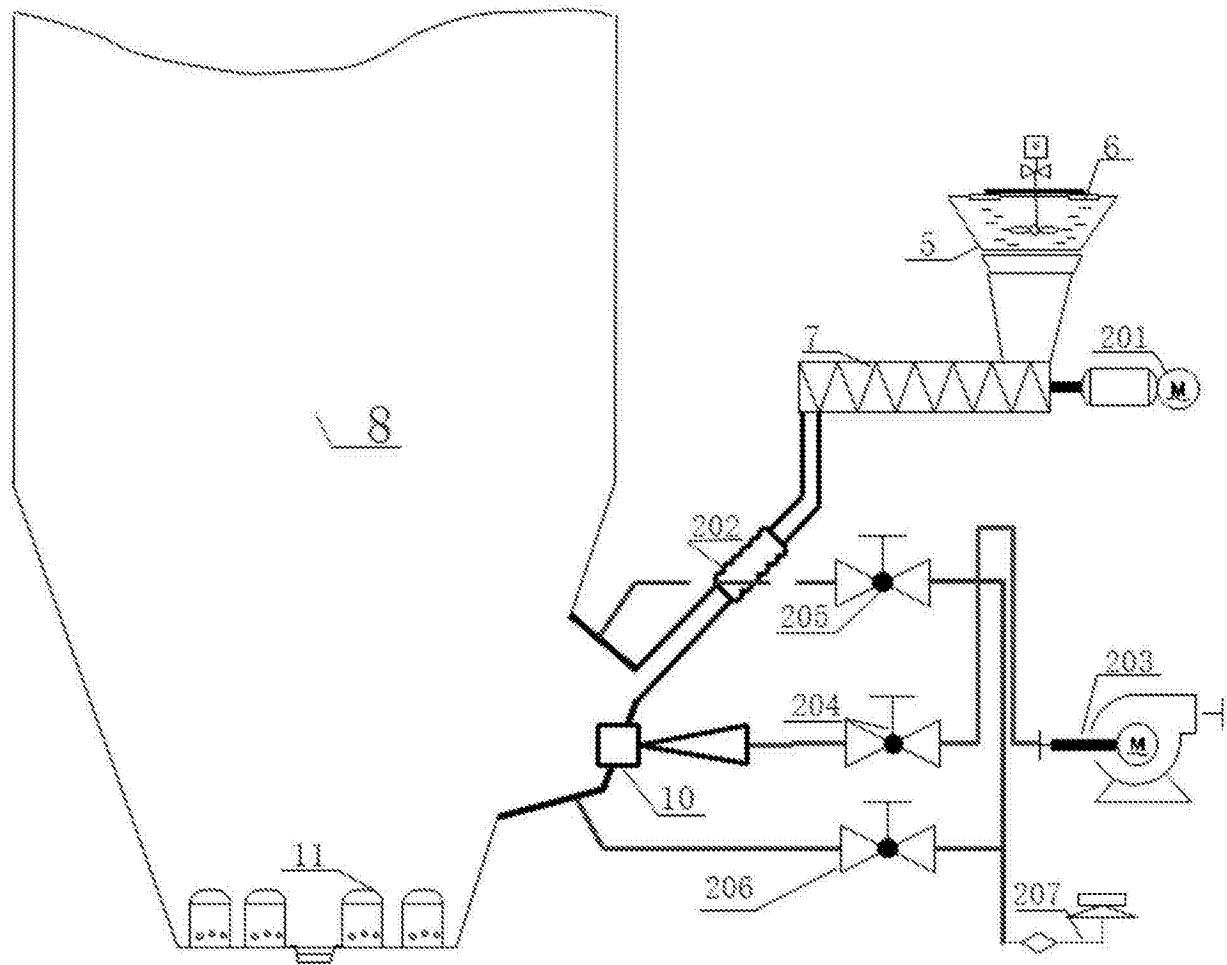


图2

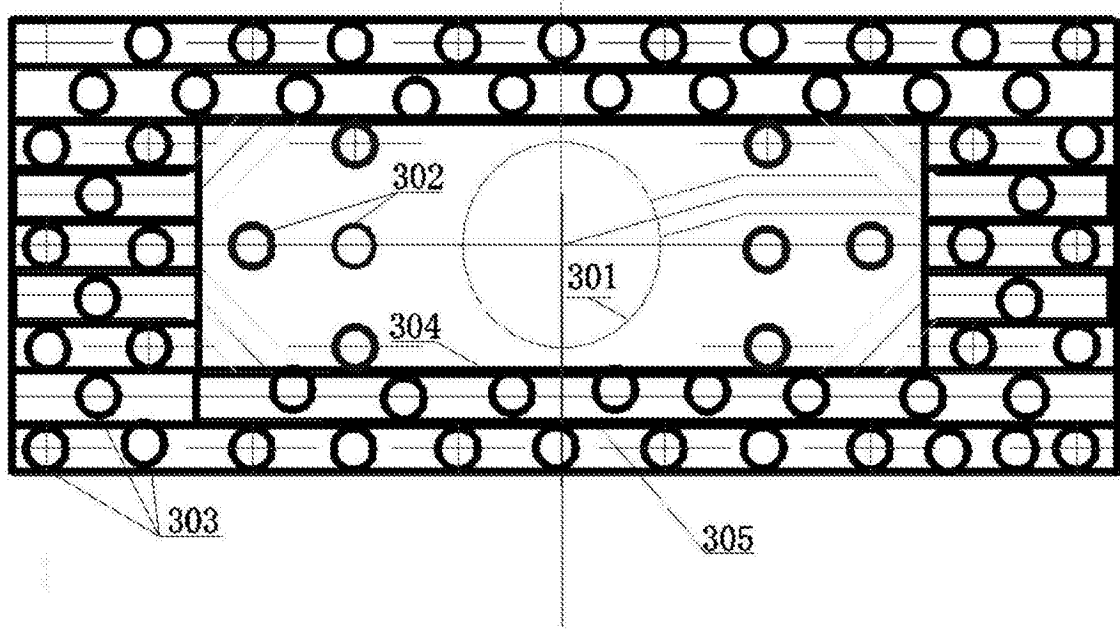


图 3a

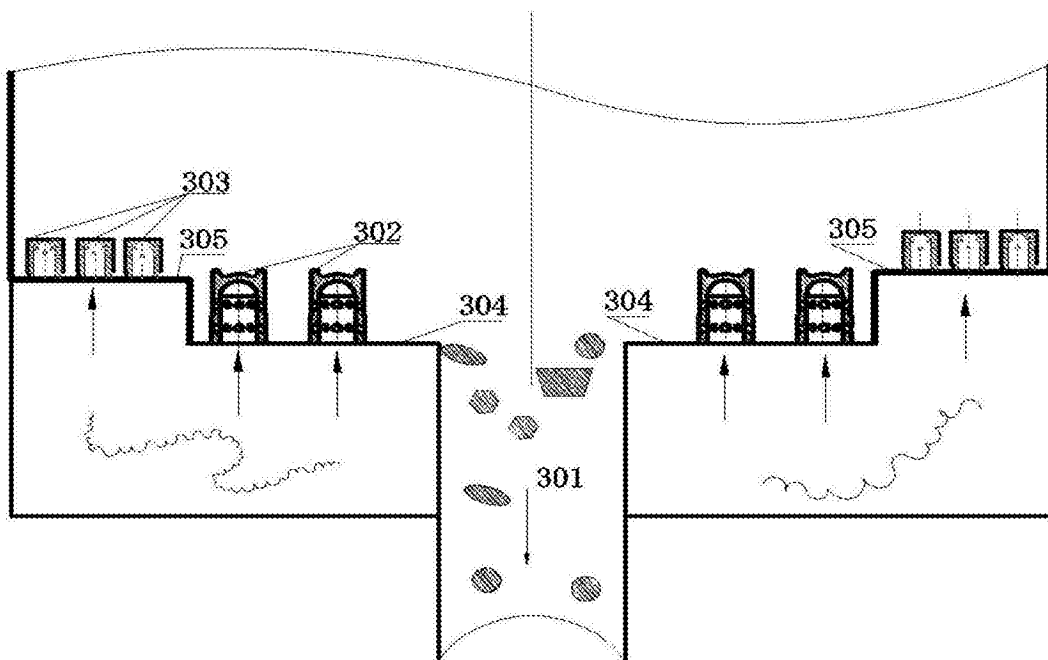


图 3b

图3