



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103148496 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201310087495.1

(22) 申请日 2013.03.19

(71) 申请人 黑龙江省电力科学研究院

地址 150030 黑龙江省哈尔滨市香坊区湘江路7号

申请人 国家电网公司

(72) 发明人 束继伟 刘珊伯 孟繁兵 金宏达

杜利梅 高松

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事

务所 23109

代理人 韩末洙

(51) Int. Cl.

F23K 1/00(2006.01)

F26B 21/14(2006.01)

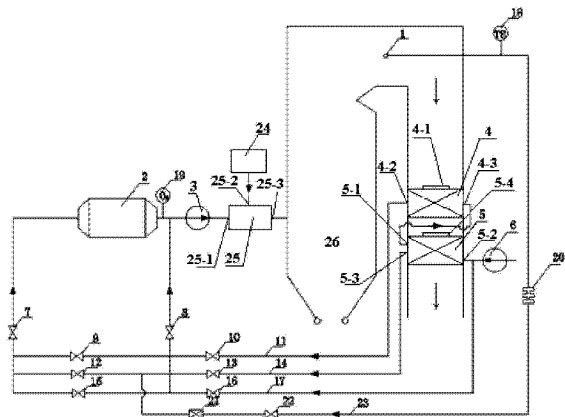
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统

(57) 摘要

一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,本发明涉及一种提高制粉系统干燥出力的系统,本发明是要解决火力发电企业中采用中储式制粉系统的锅炉改变煤种,尤其是掺烧褐煤的燃烧过程中,锅炉运行安全性以及经济性的问题。该系统烟气管道将高温省煤器人孔与第一温风隔绝门进气口和第二温风隔绝门出气口连通,并在烟气管道上按照介质流动方向依次设置烟气隔绝门和烟气调节门。本发明改造成本较低,运行维护成本低廉,系统运行可靠、可以长期运行。本发明用于采用中储式制粉系统的锅炉改变煤种时制粉系统改造使用。



1. 一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,该系统由高温省煤器人孔(1)、磨煤机(2)、排粉风机(3)、二级空预器(4)、一级空预器(5)、送风机(6)、第一混合风隔绝门(7)、第二混合风隔绝门(8)、第一热风隔绝门(9)、第二热风隔绝门(10)、热风管道(11)、第一温风隔绝门(12)、第二温风隔绝门(13)、温风管道(14)、第一冷风隔绝门(15)、第二冷风隔绝门(16)、冷风管道(17)、粉仓(24)、风粉混合器(25)和炉膛(26)构成;其中,炉膛(26)与二级空预器(4)烟侧入口(4-1)连通,二级空预器(4)热风出口(4-2)连通热风管道(11)进气口,二级空预器(4)入口风道(4-3)与一级空预器(5)出气口(5-1)连通,送风机(6)与一级空预器(5)进气口(5-2)连通,一级空预器(5)温风出口(5-3)连通温风管道(14)进气口,一级空预器(5)上端设有烟侧入口(5-4),送风机(6)同时连通冷风管道(17)进气口,在热风管道(11)上按照介质流动方向依次设置第二热风隔绝门(10)和第一热风隔绝门(9),在温风管道(14)上按照介质流动方向依次设置第二温风隔绝门(13)和第一温风隔绝门(12),在冷风管道(17)上按照介质流动方向依次设置第二冷风隔绝门(16)和第一冷风隔绝门(15),热风管道(11)出气口、温风管道(14)出气口和冷风管道(17)出气口与第一混合风隔绝门(7)进气口连通,第一混合风隔绝门(7)出气口与磨煤机(2)进气口连通,磨煤机(2)出口与排粉风机(3)入口连通,排粉风机(3)出口与风粉混合器(25)风侧入口(25-1)连通,粉仓(24)出粉口与风粉混合器(25)落粉口(25-2)连通,且粉仓(24)高于风粉混合器(25),排粉风机(3)的入口与第二混合风隔绝门(8)的出气口连通,第二混合风隔绝门(8)的进气口与第二热风隔绝门(10)的出气口、第二温风隔绝门(13)的出气口、第二冷风隔绝门(16)的出气口、第一热风隔绝门(9)的进气口、第一温风隔绝门(12)的进气口和第一冷风隔绝门(15)的进气口连通,风粉混合器(25)出口(25-3)与炉膛(26)连通;其特征在于所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统还包括烟气调节门(21)、烟气隔绝门(22)和烟气管道(23);烟气管道(23)将高温省煤器人孔(1)与第一温风隔绝门(12)进气口和第二温风隔绝门(13)出气口连通,并在烟气管道(23)上按照介质流动方向依次设置烟气隔绝门(22)和烟气调节门(21)。

2. 根据权利要求1所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,其特征在于:烟气管道(23)的材料采用低合金耐热钢管。

3. 根据权利要求2所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,其特征在于:烟气管道(23)的管径为950mm~1000mm。

4. 根据权利要求3所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,其特征在于:在磨煤机(2)出口处设置氧测量仪(19)。

5. 根据权利要求4所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,其特征在于:在烟气管道(23)上设置金属膨胀节(20)。

6. 根据权利要求5所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,其特征在于:在烟气管道(23)上设置温度测量仪(18)。

## 一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种提高制粉系统干燥出力的系统。

### 背景技术

[0002] 制粉系统是燃煤锅炉的一个重要辅机系统,直接影响着锅炉的安全稳定运行。燃煤锅炉在掺烧非设计煤种时,制粉系统干燥处理以及制粉系统运行安全性是主要的制约因素。目前我国火力发电机组锅炉设计煤种多为烟煤,然而近年来,随着煤炭市场的变化,越来越多的企业无法得到足够的设计煤种。燃煤锅炉掺烧非设计煤种已成为必然趋势,特别是在褐煤储量丰富的我国蒙东、东北等区域,掺烧褐煤在火力发电企业中较为普遍。褐煤具有高含水量、高挥发分及易燃易爆的特性,而对褐煤的利用大多采用高参数惰性烟气作为干燥介质。在原设计燃用烟煤采用中储式制粉系统的锅炉中掺烧褐煤,制粉系统容易出现爆炸、干燥出力不足等一系列问题,严重影响锅炉运行的安全性和经济性。因此,锅炉改变煤种时对制粉系统进行改造十分必要。

### 发明内容

[0003] 本发明是要解决火力发电企业中采用中储式制粉系统的锅炉改变煤种,尤其是掺烧褐煤的燃烧过程中,锅炉运行安全性以及经济性的问题,而提供的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统。

[0004] 一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,该系统由高温省煤器人孔、磨煤机、排粉风机、二级空预器、一级空预器、送风机、第一混合风隔绝门、第二混合风隔绝门、第一热风隔绝门、第二热风隔绝门、热风管道、第一温风隔绝门、第二温风隔绝门、温风管道、第一冷风隔绝门、第二冷风隔绝门、冷风管道、粉仓、风粉混合器和炉膛构成;其中,炉膛与二级空预器烟侧入口连通,二级空预器热风出口连通热风管道进气口,二级空预器入口风道与一级空预器出气口连通,送风机与一级空预器进气口连通,一级空预器温风出口连通温风管道进气口,一级空预器上端设有烟侧入口,送风机同时连通冷风管道进气口,在热风管道上按照介质流动方向依次设置第二热风隔绝门和第一热风隔绝门,在温风管道上按照介质流动方向依次设置第二温风隔绝门和第一温风隔绝门,在冷风管道上按照介质流动方向依次设置第二冷风隔绝门和第一冷风隔绝门,热风管道出气口、温风管道出气口和冷风管道出气口与第一混合风隔绝门进气口连通,第一混合风隔绝门出气口与磨煤机进气口连通,磨煤机出口与排粉风机入口连通,排粉风机出口与风粉混合器风侧入口连通,粉仓出粉口与风粉混合器落粉口连通,且粉仓高于风粉混合器,排粉风机的入口与第二混合风隔绝门的出气口连通,第二混合风隔绝门的进气口与第二热风隔绝门的出气口、第二温风隔绝门的出气口、第二冷风隔绝门的出气口、第一热风隔绝门的进气口、第一温风隔绝门的进气口和第一冷风隔绝门的进气口连通,风粉混合器出口与炉膛连通;

[0005] 所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统还包括烟气调节阀、烟气隔绝门和烟气管道;烟气管道将高温省煤器人孔与第一温风隔绝门进气口和第

二温风隔绝门出气口连通,并在烟气管道上按照介质流动方向依次设置烟气隔绝门和烟气调节门。

[0006] 其中,在实际安装过程中为避免烟气管道内发生残余煤粉颗粒或灰尘的堆积,烟气管道设置应与水平大于 $60^{\circ}$ 的夹角。

[0007] 本发明将烟气引至磨煤机入口温风管道作为制粉系统干燥剂,其中增加温度测点、金属膨胀节、烟气调节门和烟气隔绝门,并在磨煤机出口处布置氧量测点。由于烟气温度较低,烟气管道采用低合金耐热钢管可满足要求。抽取烟气不需增加额外的风机,利用磨煤机入口负压与抽取点负压之间形成的压差克服烟气管道阻力,利用制粉系统排粉风机的压头裕量调整磨煤机入口负压。

[0008] 工作原理:结合图1和图2进行说明。高温省煤器人孔处的烟气温度要高于二级空预器、一级空预器所对应的出口介质(空气)温度;同时高温省煤器人孔处介质中的含氧量远低于二级空预器、一级空预器所对应的出口介质的含氧量。

[0009] 本发明中的制粉系统是在“负压”环境下运行的。按照介质流动方向在第一温风隔绝门前的静压要低于高温省煤器人孔处的静压,这就为改造后高温介质的有序流动提供了保障。制粉系统正常运行进行磨制煤粉时,通过第一热风隔绝门、第一温风隔绝门、第二冷风隔绝门的不同温度的空气按照不同的比例在第一混合风隔绝门前混合进入磨煤机,未经干燥、颗粒较粗、温度较低的原煤在磨煤机中完成了原煤的磨制及干燥;本发明将锅炉高温省煤器人孔作为烟气抽取点,增加烟气管道,并在第一温风隔绝门前接入系统,作为制粉系统干燥剂。使得第一混合风隔绝门处的介质温度显著提高,同时氧量测点处的介质含氧量显著降低。具体表现为磨煤机的出口介质(煤粉)温度提高、介质(煤粉)含水率降低,改善了锅炉燃烧的安全性和经济性。

[0010] 本发明的有益效果是:本发明在锅炉正常运行期间从抽取点抽取高温烟气引至磨煤机入口温风管道提高制粉系统干燥剂的品质,从而提高制粉系统干燥出力;烟气中的惰性气体必然降低制粉系统终端干燥剂的含氧量,有利于制粉系统的安全性,本发明改造成本较低,运行维护成本低廉,系统运行可靠、可以长期运行。

[0011] 本发明用于采用中储式制粉系统的锅炉改变煤种时制粉系统改造使用。

## 附图说明

[0012] 图1为本发明改造前系统示意图;

[0013] 图2为本发明提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统示意图。

## 具体实施方式

[0014] 本发明技术方案不局限于以下所列举的具体实施方式,还包括各具体实施方式之间的任意组合。

[0015] 具体实施方式一:本实施方式一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,该系统由高温省煤器人孔1、磨煤机2、排粉风机3、二级空预器4、一级空预器5、送风机6、第一混合风隔绝门7、第二混合风隔绝门8、第一热风隔绝门9、第二热风隔绝门10、热风管道11、第一温风隔绝门12、第二温风隔绝门13、温风管道14、第一冷风隔绝门15、第二冷风隔绝门16、冷风管道17、粉仓24、风粉混合器25和炉膛26构成;其中,炉膛26与二

级空预器 4 烟侧入口 4-1 连通,二级空预器 4 热风出口 4-2 连通热风管道 11 进气口,二级空预器 4 入口风道 4-3 与一级空预器 5 出气口 5-1 连通,送风机 6 与一级空预器 5 进气口 5-2 连通,一级空预器 5 温风出口 5-3 连通温风管道 14 进气口,一级空预器 5 上端设有烟侧入口 5-4,送风机 6 同时连通冷风管道 17 进气口,在热风管道 11 上按照介质流动方向依次设置第二热风隔绝门 10 和第一热风隔绝门 9,在温风管道 14 上按照介质流动方向依次设置第二温风隔绝门 13 和第一温风隔绝门 12,在冷风管道 17 上按照介质流动方向依次设置第二冷风隔绝门 16 和第一冷风隔绝门 15,热风管道 11 出气口、温风管道 14 出气口和冷风管道 17 出气口与第一混合风隔绝门 7 进气口连通,第一混合风隔绝门 7 出气口与磨煤机 2 进气口连通,磨煤机 2 出口与排粉风机 3 入口连通,排粉风机 3 出口与风粉混合器 25 风侧入口 25-1 连通,粉仓 24 出粉口与风粉混合器 25 落粉口 25-2 连通,且粉仓 24 高于风粉混合器 25,排粉风机 3 的入口与第二混合风隔绝门 8 的出气口连通,第二混合风隔绝门 8 的进气口与第二热风隔绝门 10 的出气口、第二温风隔绝门 13 的出气口、第二冷风隔绝门 16 的出气口、第一热风隔绝门 9 的进气口、第一温风隔绝门 12 的进气口和第一冷风隔绝门 15 的进气口连通,风粉混合器 25 出口 25-3 与炉膛 26 连通;

[0016] 所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统还包括烟气调节门 21、烟气隔绝门 22 和烟气管道 23;烟气管道 23 将高温省煤器人孔 1 与第一温风隔绝门 12 进气口和第二温风隔绝门 13 出气口连通,并在烟气管道 23 上按照介质流动方向依次设置烟气隔绝门 22 和烟气调节门 21。

[0017] 本实施方式在锅炉正常运行期间从抽取点抽取高温烟气引至磨煤机入口温风管道提高制粉系统干燥剂的品质,从而提高制粉系统干燥出力;烟气中的惰性气体必然降低制粉系统终端干燥剂的含氧量,有利于制粉系统的安全性,本发明改造成本较低,运行维护成本低廉,系统运行可靠、可以长期运行。

[0018] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同的是:烟气管道 23 的材料采用低合金耐热钢管。其它与具体实施方式一相同。

[0019] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一或二不同的是:烟气管道 23 的管径为 950mm~1000mm。其它与具体实施方式一或二相同。

[0020] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一至三之一不同的是:在磨煤机 2 出口处设置氧测量仪 19。其它与具体实施方式一至三之一相同。

[0021] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一至四之一不同的是:在烟气管道 23 上设置金属膨胀节 20。其它与具体实施方式一至四之一相同。

[0022] 具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一至五之一不同的是:在烟气管道 23 上设置温度测量仪 18。其它与具体实施方式一至五之一相同

[0023] 采用以下实施例验证本发明的有益效果:

[0024] 实施例一:

[0025] 一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统,该系统由高温省煤器人孔 1、磨煤机 2、排粉风机 3、二级空预器 4、一级空预器 5、送风机 6、第一混合风隔绝门 7、第二混合风隔绝门 8、第一热风隔绝门 9、第二热风隔绝门 10、热风管道 11、第一温风隔绝门 12、第二温风隔绝门 13、温风管道 14、第一冷风隔绝门 15、第二冷风隔绝门 16、冷风管道 17、粉仓 24、风粉混合器 25 和炉膛 26 构成;其中,炉膛 26 与二级空预器 4 烟侧入口 4-1 连通,

二级空预器 4 热风出口 4-2 连通热风管道 11 进气口,二级空预器 4 入口风道 4-3 与一级空预器 5 出气口 5-1 连通,送风机 6 与一级空预器 5 进气口 5-2 连通,一级空预器 5 温风出口 5-3 连通温风管道 14 进气口,一级空预器 5 上端设有烟侧入口 5-4,送风机 6 同时连通冷风管道 17 进气口,在热风管道 11 上按照介质流动方向依次设置第二热风隔绝门 10 和第一热风隔绝门 9,在温风管道 14 上按照介质流动方向依次设置第二温风隔绝门 13 和第一温风隔绝门 12,在冷风管道 17 上按照介质流动方向依次设置第二冷风隔绝门 16 和第一冷风隔绝门 15,热风管道 11 出气口、温风管道 14 出气口和冷风管道 17 出气口与第一混合风隔绝门 7 进气口连通,第一混合风隔绝门 7 出气口与磨煤机 2 进气口连通,磨煤机 2 出口与排粉风机 3 入口连通,排粉风机 3 出口与风粉混合器 25 风侧入口 25-1 连通,粉仓 24 出粉口与风粉混合器 25 落粉口 25-2 连通,且粉仓 24 高于风粉混合器 25,排粉风机 3 的入口与第二混合风隔绝门 8 的出气口连通,第二混合风隔绝门 8 的进气口与第二热风隔绝门 10 的出气口、第二温风隔绝门 13 的出气口、第二冷风隔绝门 16 的出气口、第一热风隔绝门 9 的进气口、第一温风隔绝门 12 的进气口和第一冷风隔绝门 15 的进气口连通,风粉混合器 25 出口 25-3 与炉膛 26 连通;

[0026] 所述的一种提高锅炉改变煤种时中储式制粉系统干燥出力的系统还包括烟气调节门 21、烟气隔绝门 22 和烟气管道 23;烟气管道 23 将高温省煤器人孔 1 与第一温风隔绝门 12 进气口和第二温风隔绝门 13 出气口连通,并在烟气管道 23 上按照介质流动方向依次设置烟气隔绝门 22 和烟气调节门 21。

[0027] 本实施例采用 220t/h 级中储式制粉系统,高温省煤器处烟气温度约为 500℃,烟气含氧量约为 3.5%。

[0028] 锅炉掺烧褐煤后,入炉煤单价降低,提高了机组运行的经济性,按照烟煤、褐煤单价差 300 元/吨、每年机组运行 6000 小时计算,年节约燃料费用约为 795.30 万元,经济效益巨大。

[0029] 锅炉掺烧褐煤前后烟气量核算,抽炉烟量为 9.357kg/s,掺烧褐煤使锅炉烟气量增加了 5.663kg/s。综合后,掺烧 50% 褐煤抽炉烟干燥后锅炉尾部受热面烟气流量减少了 3.694kg/s,占总烟气流量的 4.488%,该项影响对锅炉尾部受热面换热量影响较小。初步定量分析,省煤器出水温度约 2.47℃,空气预热器热风温度约降低 4.62℃,烟气流速降低约 0.44m/s。制粉系统末端烟气含氧量为 12.3%。从以上数据看,掺烧褐煤对于锅炉整体性能影响不大,能够满足锅炉征程运行需要。

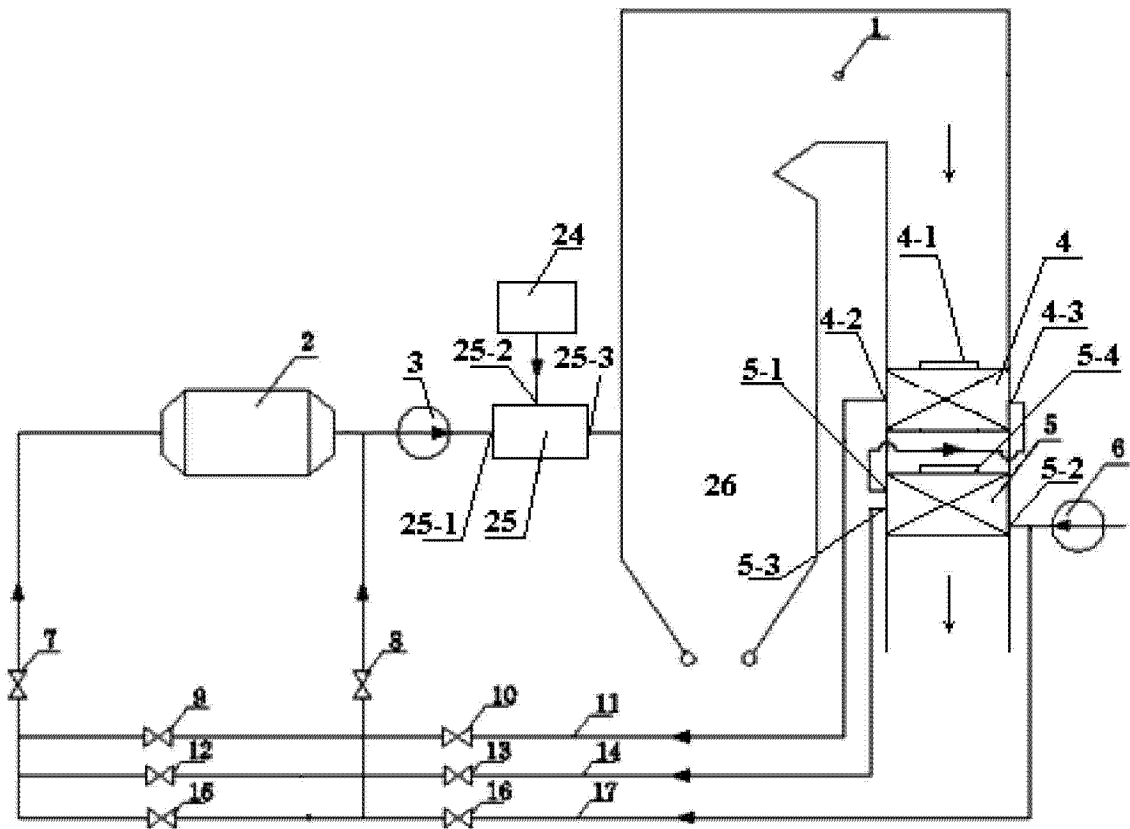


图 1

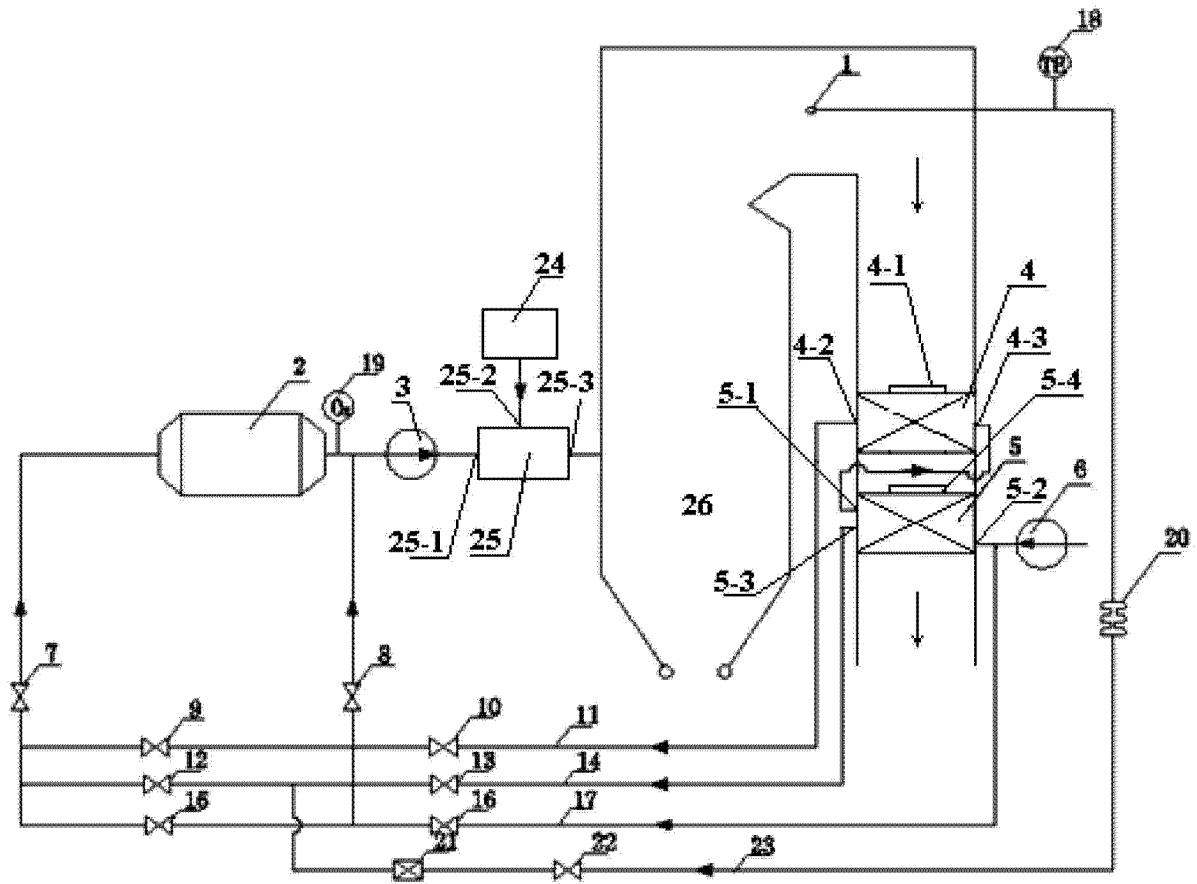


图 2