



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211650305 U

(45) 授权公告日 2020. 10. 09

(21) 申请号 201922292697.5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2019.12.18

(73) 专利权人 台州临港热电有限公司

地址 317016 浙江省台州市临海市浙江头
门港经济开发区东海第四大道33号

(72) 发明人 金剑锋 崔林军 王建华

(74) 专利代理机构 杭州永航联科专利代理有限
公司 33304

代理人 侯兰玉

(51) Int. Cl.

F23J 15/00 (2006.01)

F23J 15/06 (2006.01)

F23J 15/02 (2006.01)

F25B 15/06 (2006.01)

F25B 27/02 (2006.01)

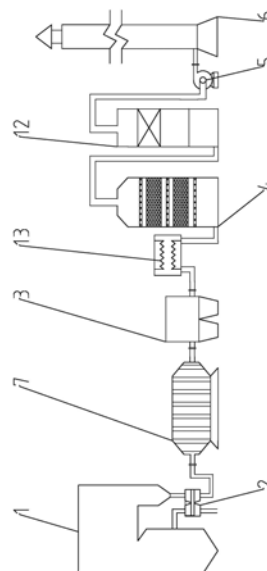
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种高温尾气净化和余热回收利用系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高温尾气净化和余热回收利用系统,包括依次设置在锅炉排烟管道上的空气预热器、除尘器、脱硫塔、引风机和烟囱,该系统还包括一级余热回收利用子系统和净化系统;一级余热回收利用子系统包括余热回收锅炉、汽轮发电机和吸收式制冷机,余热回收锅炉设置在空气预热器和除尘器之间,余热回收锅炉的蒸汽出口与汽轮发电机连接,汽轮发电机与吸收式制冷机连接,吸收式制冷机的出口与余热回收锅炉的入水口连接;净化系统包括设置在脱硫塔和引风机之间的净化塔。本实用新型具有净化尾气,且对尾气余热进行有效的回收利用等有益效果。



1. 一种高温尾气净化和余热回收利用系统,包括依次设置在锅炉(1)排烟管道上的空气预热器(2)、除尘器(3)、脱硫塔(4)、引风机(5)和烟囱(6),其特征在于:该系统还包括一级余热回收利用子系统和净化系统;所述一级余热回收利用子系统包括余热回收锅炉(7)、汽轮发电机(8)和吸收式制冷机(9),所述余热回收锅炉(7)设置在空气预热器(2)和除尘器(3)之间,所述余热回收锅炉(7)的蒸汽出口(10)与汽轮发电机(8)连接,所述汽轮发电机(8)与吸收式制冷机(9)连接,吸收式制冷机(9)的出口与余热回收锅炉(7)的入水口(11)连接;所述净化系统包括设置在脱硫塔(4)和引风机(5)之间的净化塔(12)。

2. 根据权利要求1所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:该高温尾气净化和余热回收利用系统还包括二级余热回收利用子系统,所述二级余热回收利用子系统包括第一换热器(13)、第二换热器(14)、第三换热器(15)、第四换热器(16)、冷凝器(17)和气液分离器(18),冷水(19)通过第二换热器(14)和第三换热器(15)流经冷凝器(17)后通过输送管与热用户(20)连接;净化塔(12)底的循环水依次通过第四换热器(16)和第一换热器(13)流经气液分离器(18),气液分离器(18)内的蒸汽流经冷凝器(17)后形成冷凝水,气液分离器(18)内的水通过第四换热器(16)和第三换热器(15)后输送到净化塔(12)上端的喷淋管(21),形成二级余热回收利用子系统的循环回路。

3. 根据权利要求2所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述第一换热器(13)设置在除尘器(3)和脱硫塔(4)之间。

4. 根据权利要求3所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述净化塔(12)内的尾气通过第二换热器(14)与流经第二换热器(14)的冷水换热。

5. 根据权利要求1所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述脱硫塔(4)采用喷淋脱硫塔,所述脱硫塔(4)内部间隔设置有喷淋层(22)和浮球层(23),所述脱硫塔(4)底部连接有用于处理废液的再生池(24),所述再生池(24)内的再生液通过输送管输送到喷淋层(22)。

6. 根据权利要求5所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述喷淋层(22)包括环形喷淋管,环形喷淋管与脱硫塔(4)外的输送管连接,所述喷淋层(22)和浮球层(23)均设置有3-5层。

7. 根据权利要求1所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述汽轮发电机(8)采用背压式汽轮发电机,所述吸收式制冷机(9)采用溴化锂吸收式制冷机,溴化锂吸收式制冷机与背压式汽轮发电机组成联合装置,利用背压式汽轮发电机的排汽作为溴化锂吸收式制冷机的加热蒸汽,所述吸收式制冷机(9)通过输送管与冷用户(25)连接。

8. 根据权利要求1所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述除尘器(3)采用袋式除尘器。

9. 根据权利要求1所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述引风机(5)采用轴流引风机。

10. 根据权利要求2所述的一种高温尾气净化和余热回收利用系统,其特征在于:所述第一换热器(13)、第二换热器(14)、第三换热器(15)、第四换热器(16)均采用热管式换热器。

一种高温尾气净化和余热回收利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种尾气净化和余热回收利用系统,尤其是涉及一种高温尾气净化和余热回收利用系统,属于锅炉设备技术领域。

背景技术

[0002] 热电厂锅炉的各项热损失指标中,排烟热损失占锅炉总热损失的比例最大,高参数电厂锅炉中表现更为明显,排烟热损失占锅炉总损失的40%-50%,甚至更高,排烟温度越高,则排烟热损失就越大。热电厂在生产过程中,锅炉燃烧所产生的尾气的温度可达130℃-200℃,有的实质高达250℃-300℃,通常情况下,这部分余热没有被再利用,而是直接排出,造成一定的能源浪费,因此余热利用设备的发展刻不容缓;而且传统的锅炉排放的尾气通常需要降温处理,浪费了可被回收利用的能源,且尾气净化效率低,净化不彻底。

实用新型内容

[0003] 本实用新型主要是针对现有热电厂锅炉尾气余热利用率低和尾气净化不彻底的问题,提供一种高温尾气净化和余热回收利用系统,通过该系统可有效净化尾气,且对尾气余热进行有效的回收利用。

[0004] 本实用新型的目的主要是通过下述方案得以实现的:

[0005] 一种高温尾气净化和余热回收利用系统,包括依次设置在锅炉排烟管道上的空气预热器、除尘器、脱硫塔、引风机和烟囱,该系统还包括一级余热回收利用子系统和净化系统;所述一级余热回收利用子系统包括余热回收锅炉、汽轮发电机和吸收式制冷机,所述余热回收锅炉设置在空气预热器和除尘器之间,所述余热回收锅炉的蒸汽出口与汽轮发电机连接,所述汽轮发电机与吸收式制冷机连接,吸收式制冷机的出口与余热回收锅炉的入水口连接;所述净化系统包括设置在脱硫塔和引风机之间的净化塔。

[0006] 通过采用上述技术方案,首先在尾气进行除尘之前先经过余热回收锅炉换热,既实现了余热回收利用,又保证了进入除尘器的尾气温度降低,从而保护了除尘器,避免其由于尾气温度高所受到破坏,有效延长了除尘器的使用寿命;汽轮发电机和吸收式制冷机组成联合装置,吸收式制冷机利用汽轮发电机的排汽作为加热蒸汽,流经吸收式制冷机的蒸汽液化成水后返回余热回收锅炉,实现水循环;在脱硫塔和引风机之间设置净化塔,能够进一步净化脱硫后的尾气,可有效净化尾气并达标排放。

[0007] 作为优选,该高温尾气净化和余热回收利用系统还包括二级余热回收利用子系统,所述二级余热回收利用子系统包括第一换热器、第二换热器、第三换热器、第四换热器、冷凝器和气液分离器,冷水通过第二换热器和第三换热器流经冷凝器后通过输送管与热用户连接;净化塔底的循环水依次通过第四换热器和第一换热器流经汽液分离器,汽液分离器内的蒸汽流经冷凝器后形成冷凝水,汽液分离器内的水通过第四换热器和第三换热器后输送到净化塔上端的喷淋管,形成二级余热回收利用子系统的循环回路。

[0008] 通过采用上述技术方案,冷水首先流经第二换热器和第三换热器,分别与净化塔

内的尾气和流经第三换热器内的热水换热,所得热水通过冷凝器内高温蒸汽的进一步换热,得到最终热水并提供给热用户;净化塔底的水在循环泵的作用下流经第四换热器、第一换热器和气液分离器,然后分为两路,从气液分离器排出的高温蒸汽进入冷凝器进行冷凝,所得冷凝水供外界,从气液分离器排出的高温水进入第四换热器和第三换热器进行热交换,然后输送到净化塔上端的喷淋管,用于净化尾气,实现二级余热回收利用子系统中的水循环,在回收利用尾气余热的同时还节约了水资源。

[0009] 作为优选,所述第一换热器设置在除尘器和脱硫塔之间。

[0010] 通过采用上述技术方案,在脱硫塔之前进行二次换热,能够充分利用尾气的余热,避免尾气进入脱硫塔后温度降低,导致尾气余热利用率下降。

[0011] 作为优选,所述净化塔内的尾气通过第二换热器与流经第二换热器的冷水换热。

[0012] 通过采用上述技术方案,通过流经净化塔的尾气余热来与冷水换热,充分利用资源。

[0013] 作为优选,所述脱硫塔采用喷淋脱硫塔,所述脱硫塔内部间隔设置有喷淋层和浮球层,所述脱硫塔底部连接有用于处理废液的再生池,所述再生池内的再生液通过输送管输送到喷淋层,所述喷淋层包括环形喷淋管,环形喷淋管与脱硫塔外的输送管连接,所述喷淋层和浮球层均设置有3-5层。

[0014] 通过采用上述技术方案,喷淋层和浮球层间隔设置,可最大限度的与尾气接触,充分吸附尾气中的粉尘和二氧化硫等物质,提高净化尾气和脱硫效果;且脱硫塔底部连接有用于处理废液的再生池,对所产生的废液进行再生处理,使脱硫塔内的用水得到重复利用,有效降低了脱硫成本,节约资源。

[0015] 作为优选,所述汽轮发电机采用背压式汽轮发电机,所述吸收式制冷机采用溴化锂吸收式制冷机,溴化锂吸收式制冷机与背压式汽轮发电机组成联合装置,利用背压式汽轮发电机的排汽作为溴化锂吸收式制冷机的加热蒸汽,所述吸收式制冷机通过输送管与冷用户连接。

[0016] 通过采用上述技术方案,余热回收锅炉产生的蒸汽驱动汽轮发电机做功发电,汽轮发电机排出的蒸汽作为吸收式制冷机的加热蒸汽,吸收式制冷机通过输送管与冷用户连接,为冷用户提供冷气或冷水,流经吸收式制冷机的蒸汽液化成水后返回余热回收锅炉的入水口,实现水循环,节约了资源。

[0017] 作为优选,所述除尘器采用袋式除尘器。

[0018] 通过采用上述技术方案,袋式除尘器是一种干式滤尘装置,除尘效率高,一般在99%以上,对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率,处理风量范围广,可减少尾气中污染物的排放;与电除尘器相比,袋式除尘器结构简单,维护操作方便,在保证同样高除尘效率的前提下,造价也更低。

[0019] 作为优选,所述引风机采用轴流引风机。

[0020] 通过采用上述技术方案,轴流引风机可使排烟管道内的尾气低速排出,可避免排烟管道内尾气排出速度过快而影响尾气的余热回收和净化。

[0021] 作为优选,所述第一换热器、第二换热器、第三换热器、第四换热器均采用热管式换热器。

[0022] 通过采用上述技术方案,第一换热管和第二换热器采用气-液式热管换热器,第三

换热器和第四换热器采用液-液式热管换热器,热管是一种具有高导热性、高等温性的传热组件,以热管为传热元件的换热器具有传热效率高、结构紧凑、流体阻损小的优点,能够避免换热过程中热量的损失,提高了尾气余热的利用率。

[0023] 因此,本实用新型具备下述优点:

[0024] (1) 本实用新型可对锅炉尾气进行多级余热回收利用和合理的余热分流,充分利用了锅炉尾气的余热,降低了排烟热损失,提高了锅炉热效率,达到了节约能源、降低成本的目的;

[0025] (2) 本实用新型可对锅炉尾气进行多级有效净化,脱硫塔充分吸附尾气中的粉尘和二氧化硫等物质,提高净化尾气和脱硫的效果,净化塔进一步对尾气进行深度净化,净化效率高,净化彻底,减少了大气污染;

[0026] (3) 本实用新型结构科学合理,使用安全方便,降低了运行成本,增加了经济效益。

附图说明

[0027] 图1是本实用新型的一种结构示意图;

[0028] 图2是本实用新型二级余热回收利用子系统的结构示意图;

[0029] 图3是本实用新型一级余热回收利用子系统的结构示意图;

[0030] 图4是本实用新型脱硫塔的结构示意图。

[0031] 图示说明:1-锅炉,2-空气预热器,3-除尘器,4-脱硫塔,5-引风机,6-烟囱,7-余热回收锅炉,8-汽轮发电机,9-吸收式制冷机,10-蒸汽出口,11-入水口,12-净化塔,13-第一换热器,14-第二换热器,15-第三换热器,16-第四换热器,17-冷凝器,18-气液分离器,19-冷水,20-热用户,21-喷淋管,22-喷淋层,23-浮球层,24-再生池,25-冷用户。

具体实施方式

[0032] 下面通过实施例,并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0033] 如图1所示,本实用新型提供一种技术方案,一种高温尾气净化和余热回收利用系统,包括依次设置在锅炉1排烟管道上的空气预热器2、余热回收锅炉7、除尘器3、第一换热器13、脱硫塔4、净化塔12、引风机5和烟囱6。

[0034] 如图3所示,该高温尾气净化和余热回收利用系统还包括一级余热回收利用子系统;一级余热回收利用子系统包括余热回收锅炉7、汽轮发电机8和吸收式制冷机9,余热回收锅炉7设置在空气预热器2和除尘器3之间,余热回收锅炉7的蒸汽出口10与汽轮发电机8连接,汽轮发电机8与吸收式制冷机9连接,吸收式制冷机9的出口与余热回收锅炉7的入水口11连接,流经吸收式制冷机9的蒸汽液化成水后返回余热回收锅炉7,实现水循环;汽轮发电机8采用背压式汽轮发电机,吸收式制冷机9采用溴化锂吸收式制冷机,溴化锂吸收式制冷机与背压式汽轮发电机组成联合装置,利用背压式汽轮发电机的排汽作为溴化锂吸收式制冷机的加热蒸汽,吸收式制冷机9通过输送管与冷用户25连接。

[0035] 如图2所示,该高温尾气净化和余热回收利用系统还包括二级余热回收利用子系统,二级余热回收利用子系统包括第一换热器13、第二换热器14、第三换热器15、第四换热器16、冷凝器17和气液分离器18,冷水19通过第二换热器14和第三换热器15流经冷凝器17后通过输送管与热用户20连接,净化塔12内的尾气通过第二换热器14与流经第二换热器14

的冷水19换热;净化塔12底的循环水依次通过第四换热器16和第一换热器13流经汽液分离器18,汽液分离器18内的蒸汽流经冷凝器17后形成冷凝水,汽液分离器18内的水通过第四换热器16和第三换热器15后输送到净化塔12上端的喷淋管21,形成二级余热回收利用子系统的循环回路。

[0036] 如图4所示,脱硫塔4采用喷淋脱硫塔,脱硫塔4内部间隔设置有喷淋层22和浮球层23,脱硫塔4底部连接有助于处理废液的再生池24,再生池24内的再生液通过输送管输送到喷淋层22,喷淋层22包括环形喷淋管,环形喷淋管与脱硫塔4外的输送管连接,喷淋层22和浮球层23均设置有3层,环形喷淋管喷出的水雾与尾气中的粉尘和二氧化硫等物质相结合,结合后向下落到脱硫塔4底部,浮球层23内的浮球可最大限度的与尾气接触,充分吸附尾气中的粉尘和二氧化硫等物质,提高净化尾气和脱硫效果;且脱硫塔4底部连接有助于处理废液的再生池24,对所产生的废液进行再生处理,使脱硫塔4内的用水得到重复利用,有效降低了脱硫成本,节约资源。

[0037] 本实施例中除尘器3采用袋式除尘器,引风机5采用轴流引风机,第一换热器13和第二换热器14采用气-液式热管换热器,第三换热器和第四换热器采用液-液式热管换热器。

[0038] 本实用新型的具体工作过程为:首先引风机5将温度高达200℃锅炉尾气引至排烟管道,尾气经过空气预热器2对进入锅炉1的空气进行预热,然后进入余热回收锅炉7,从余热回收锅炉7排出的尾气进入除尘器3进行初步除尘,经初步除尘的尾气在引风机5的作用下,进入第一换热器3进行热交换,从第一换热器13出来的尾气进入脱硫塔4脱硫,脱硫后的尾气进入净化塔12进行深度净化,然后在引风机5的作用下从烟囱6排出至大气;余热回收锅炉7利用尾气蕴含的热量生成高温高压蒸汽,高温高压蒸汽通过蒸汽出口10进入汽轮发电机8进行发电和吸收式制冷机9进行制冷,流经吸收式制冷机9的蒸汽液化成水后返回余热回收锅炉7;冷水19流经第二换热器14和第三换热器15,分别与净化塔12内的尾气和第三换热器15内的热水进行热交换,所得热水通过冷凝器17内高温蒸汽的进一步换热,最终得到的热水通过输送管提供给热用户20,净化塔12底的水在循环泵的作用下流经第四换热器16、第一换热器13和汽液分离器18,然后分为两路,从汽液分离器18排出的高温蒸汽进入冷凝器17进行冷凝,所得冷凝水供外界使用,从汽液分离器18排出的高温水进入第四换热器16和第三换热器15进行热交换,然后输送到净化塔12上端的喷淋管21,用于净化尾气,实现水循环。

[0039] 本实用新型结构科学合理,使用安全方便。对锅炉尾气进行多级余热回收利用和合理的余热分流,能够充分利用锅炉尾气的余热,降低了排烟热损失,提高了锅炉热效率,达到了节约能源、降低成本的目的;对锅炉尾气进行多级有效净化,脱硫塔充分吸附尾气中的粉尘和二氧化硫等物质,提高净化尾气和脱硫的效果,净化塔进一步对尾气进行深度净化,净化效率高,净化彻底,减少了大气污染,降低了运行成本,增加了经济效益。

[0040] 应理解,该实施例仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的范围。此外应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

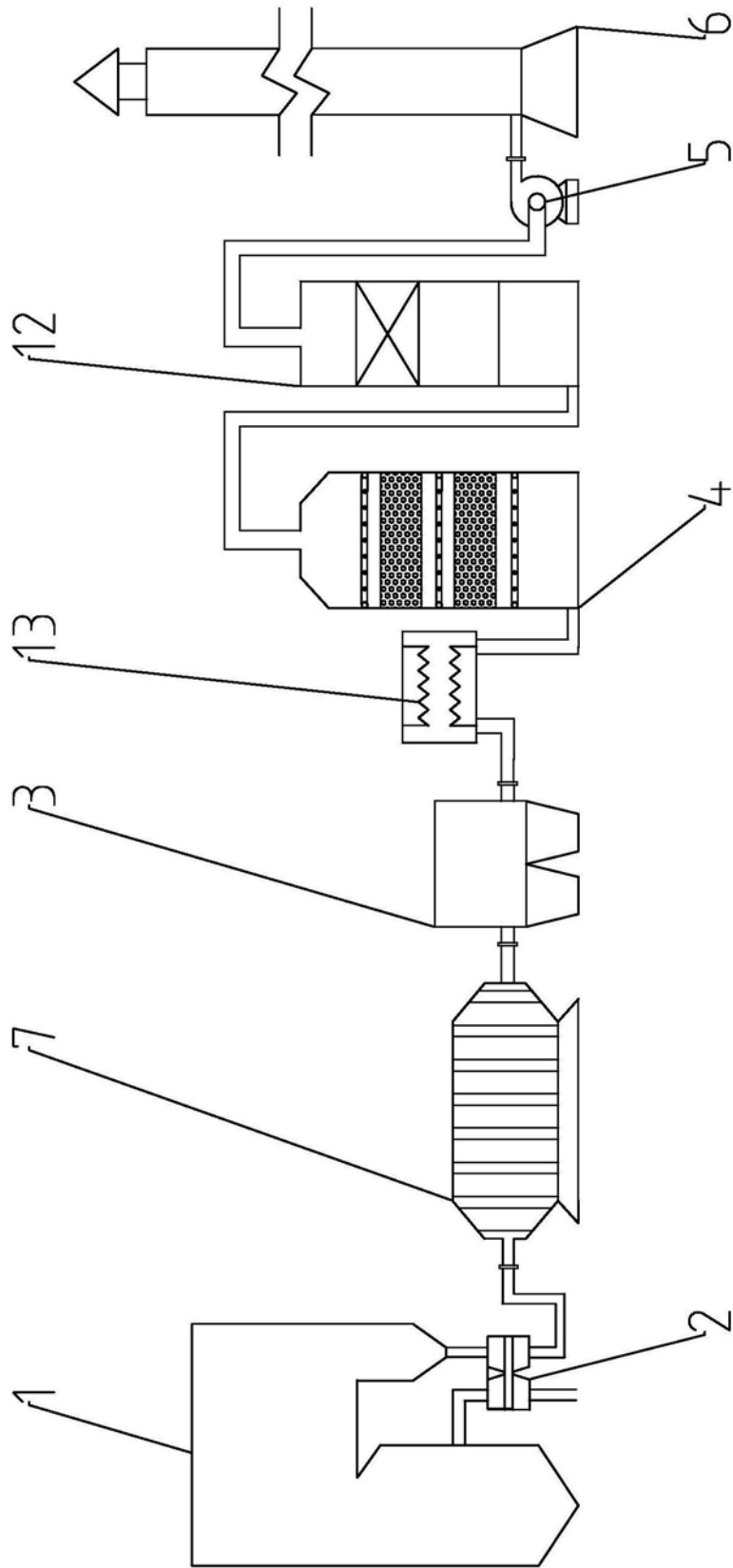


图1

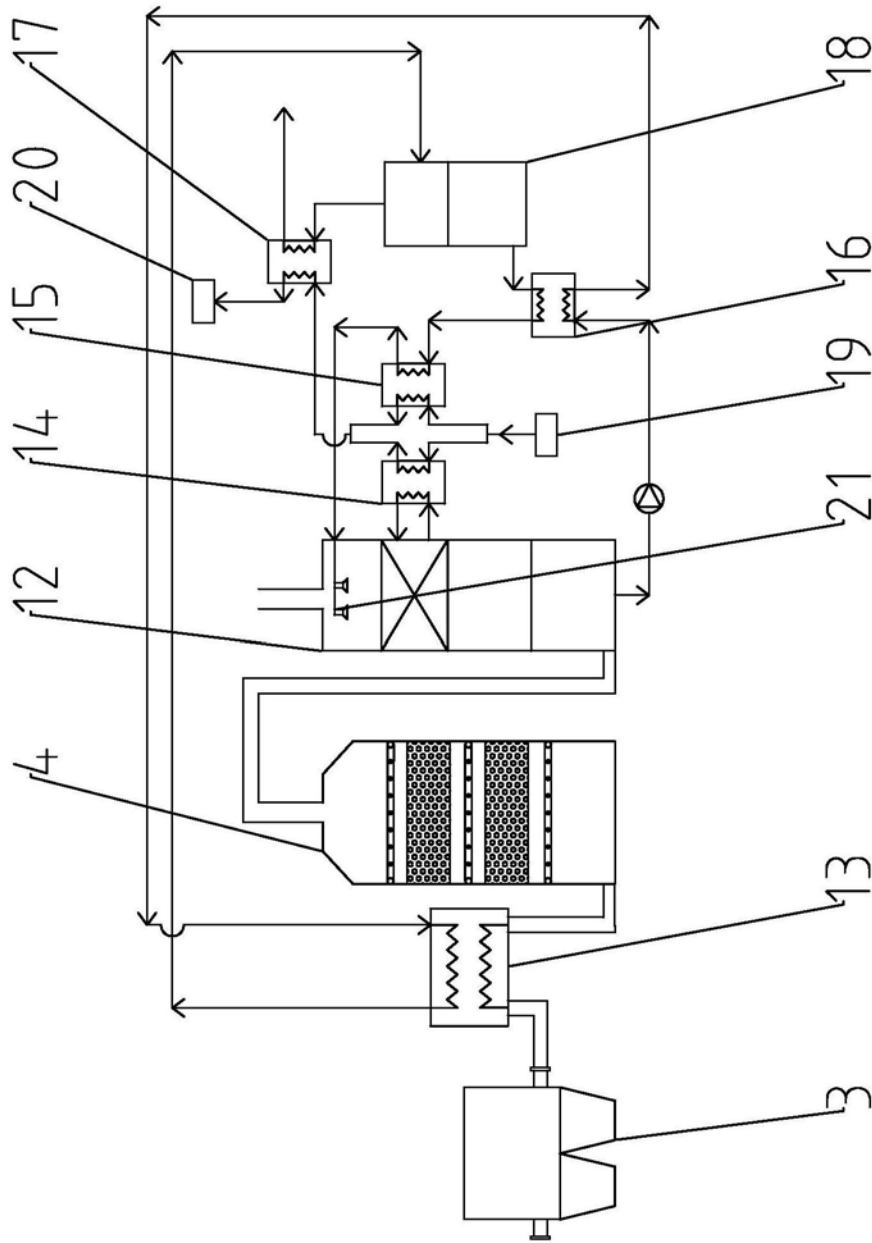


图2

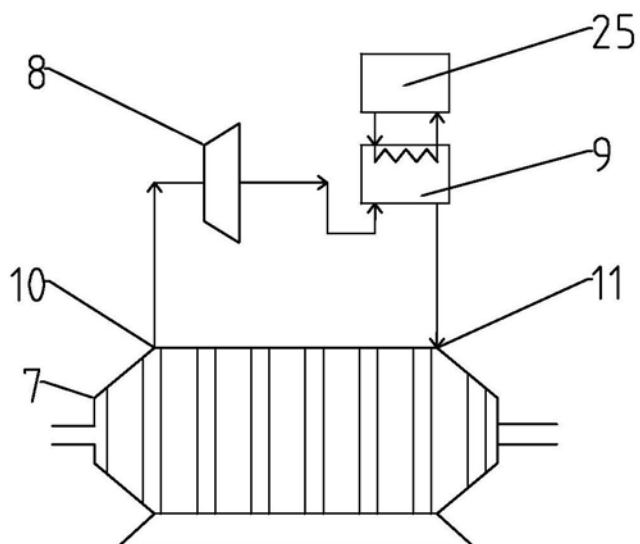


图3

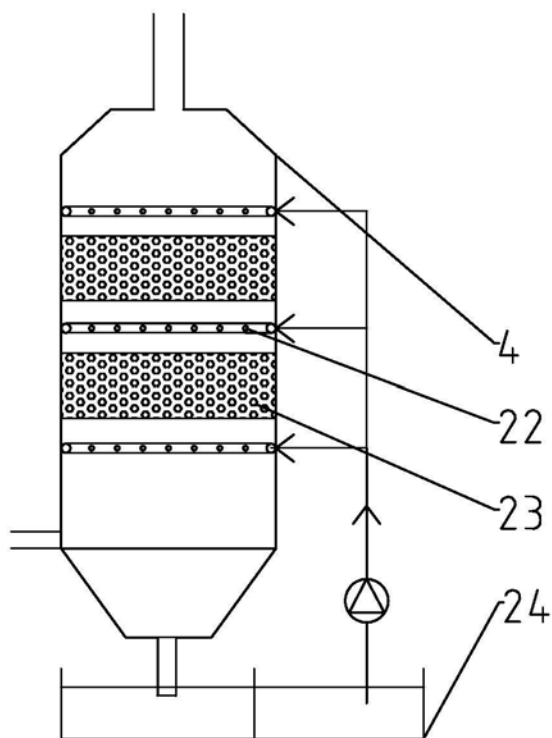


图4