



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109351157 A

(43)申请公布日 2019. 02. 19

(21)申请号 201811411277.8

(22)申请日 2018.11.24

(71)申请人 浙江德创环保科技股份有限公司
地址 312071 浙江省绍兴市袍江新区三江路以南

(72)发明人 赵博 蔡学军 宣学伟 陈小利
蒋成军 宋超

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

代理人 杨文科

(51) Int. Cl.

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

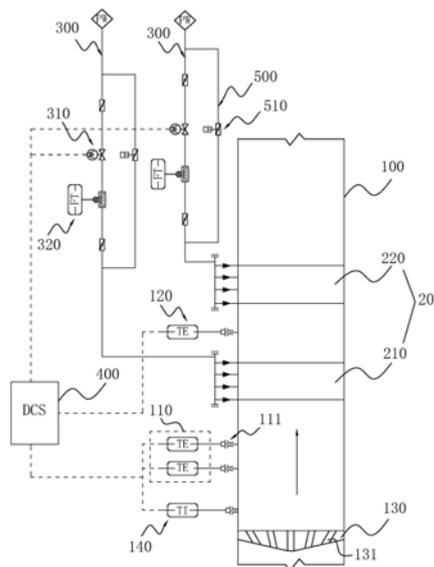
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种精确控制的烟气降温喷淋系统

(57)摘要

本发明公开了一种精确控制的烟气降温喷淋系统,涉及废气处理技术领域,包括设置于烟道内的喷淋装置、与喷淋装置连接的进水管,还包括设置于烟道内的主温度检测装置、设置于进水管上的流量计和电动调节阀、输入端信号连接于主温度检测装置和流量计的控制单元,所述控制单元的输出端信号连接于电动调节阀;控制单元接收并处理主温度检测装置和流量计的信号,输出调节信号至电动调节阀以控制电动调节阀的流量;通过温度传感器的设置,可实时监控烟气进入时的温度,与流量计的实测值进行比较后,控制电动调节阀的开度,达到控制烟气降温的温度达到脱硫要求的目,同时控制了出水量,不会破坏脱硫系统的水平衡。



1. 一种精确控制的烟气降温喷淋系统,包括设置于烟道(100)内的喷淋装置(200)、与喷淋装置(200)连接的进水管(300),其特征在于,还包括设置于烟道(100)内的主温度检测装置(110)、设置于进水管(300)上的流量计(320)和电动调节阀(310)、输入端信号连接于主温度检测装置(110)和流量计(320)的控制单元(400),所述控制单元(400)的输出端信号连接于电动调节阀(310);

控制单元(400)接收并处理主温度检测装置(110)和流量计(320)的信号,输出调节信号至电动调节阀(310)以控制电动调节阀(310)的通量。

2. 根据权利要求1所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述喷淋装置(200)包括与烟道(100)侧壁连接并位于烟道(100)内的至少一组主喷淋管组(210)和至少一组副喷淋管组(220),主喷淋管组(210)和副喷淋管组(220)沿着烟气传送方向依次设置;

所述主喷淋管组(210)包括若干一端均与进水管(300)连通的主喷淋管(211),主喷淋管(211)上设置有朝向烟气进入方向的喷嘴(230);

所述副喷淋管组(220)包括若干一端均与进水管(300)连通的副喷淋管(221),副喷淋管(221)上设置有朝向烟气传送方向的喷嘴(230)。

3. 根据权利要求2所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述主喷淋管(211)朝向副喷淋管(221)的一侧设有均流翅片(212),所述均流翅片(212)倾斜设置。

4. 根据权利要求2所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述主喷淋管(211)的管径小于副喷淋管(221)的管径。

5. 根据权利要求2-4中任意所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述副喷淋管(221)朝向主喷淋管(211)的一侧设置有若干干燥板(222),所述干燥板(222)均倾斜设置,且两侧的干燥板(222)的倾斜方向相反。

6. 根据权利要求2所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述喷嘴(230)均采用螺旋喷嘴(230)。

7. 根据权利要求2所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述进水管(300)设置有多根,且每根进水管(300)上均设置有流量计(320)和电动调节阀(310),流量计(320)和电动调节阀(310)均与控制单元(400)信号连接;所述主喷淋管组(210)和副喷淋管组(220)分别连接于不同的进水管(300)。

8. 根据权利要求7所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述主喷淋管组(210)和副喷淋管组(220)之间设置有用于检测经过主喷淋管组(210)喷淋后的烟气温度的副温度检测装置(120),所述副温度检测装置(120)设置于烟道(100)侧壁上,并与控制单元(400)信号连接,用于控制与副喷淋管组(220)对应的进水管(300)上的电动调节阀(310)的通量。

9. 根据权利要求2中任意一项所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述烟道(100)上位于主温度检测装置(110)之前的位置设置有气流均匀盘(130)。

10. 根据权利要求1所述的精确控制的烟气降温喷淋系统,其特征在于,所述主温度传感装置包括多个温度传感器(111),所述温度传感器(111)沿着烟气传送方向设置在烟道(100)上,所述温度传感器(111)均与控制单元(400)信号连接。

一种精确控制的烟气降温喷淋系统

技术领域

[0001] 本发明涉及废气处理技术领域,更具体地说,它涉及一种精确控制的烟气降温喷淋系统。

背景技术

[0002] 焦炉烟气是焦炉加热燃烧废气,是焦炉加热用煤气(一般称回炉煤气)在焦炉内燃烧的产物,通过焦炉烟囱排放。而焦炉烟气含有二氧化硫、氮氧化物等污染性较强的成分,直接排放会对环境造成污染。比如焦炉烟气中的二氧化硫有部分是因为焦炉串漏带入的含硫物质燃烧形成的,也有部分来自回炉煤气中含硫物质的燃烧。因此焦炉烟气的排放需经过脱硫处理,才能够符合排放标准。

[0003] 焦炉烟气的温度在200度左右,这个温度对于脱硫处理来讲过高,所以需要进行脱硫前的烟气降温预处理。目前,传统的烟气降温预处理一般采用的都是通过直接喷淋大量水来达到降温效果,但是这种方法存在以下问题:当喷淋完成后,无法知道烟气是否降温至脱硫要求的温度,导致烟气进行脱硫处理的效果不佳,排放至空气中的烟气质量参差不齐;同时易导致补充到脱硫系统里的水过多,从而破坏水平衡。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种精确控制的烟气降温喷淋系统,通过对烟气温度的检测控制喷淋的出水量,达到控制烟气降温的温度达到脱硫要求的目的,同时控制了出水量,不会破坏脱硫系统的水平衡。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

一种精确控制的烟气降温喷淋系统,包括设置于烟道内的喷淋装置、与喷淋装置连接的进水管,还包括设置于烟道内的主温度检测装置、设置于进水管上的流量计和电动调节阀、输入端信号连接于主温度检测装置和流量计的控制单元,所述控制单元的输出端信号连接于电动调节阀;

控制单元接收并处理主温度检测装置和流量计的信号,输出调节信号至电动调节阀以控制电动调节阀的通量。

[0006] 通过采用上述技术方案,主温度检测装置检测通入烟气的温度,将温度检测信号转化成相应的温度检测信号至控制单元中,控制单元根据温度检测信号换算所需要的喷淋水流量;同时,流量计可实时输出流量检测信号至控制单元中,与所需的喷淋水流量进行比较,比较后的数值信号反馈至电动调节阀以调节电动调节阀的开度,从而调节喷淋的水流量,达到根据实时检测的温度来控制烟气降温的温度从而达到脱硫要求的目的;同时由于控制了出水量,不易破坏脱硫系统的水平衡。

[0007] 进一步的,所述喷淋装置包括与烟道侧壁连接并位于烟道内的至少一组主喷淋管组和至少一组副喷淋管组,主喷淋管组和副喷淋管组沿着烟气传送方向依次设置;

所述主喷淋管组包括若干一端均与进水管连通的主喷淋管,主喷淋管上设置有朝向烟

气进入方向的喷嘴；

所述副喷淋管组包括若干一端均与进水管连通的副喷淋管，副喷淋管上设置有朝向烟气传送方向的喷嘴。

[0008] 通过采用上述技术方案，喷淋装置设置成主喷淋管组和副喷淋管组，主喷淋管组起到主要降温的目的，由于其喷嘴朝向烟气传送方向，与烟气的传送方向相对，可减缓烟气的传送速度，延长烟气与喷淋水的接触时间，可使烟气降温更加快速；副喷淋管组主要起补充降温的作用，其喷嘴方向与烟气传送方向相同，喷淋水的速度方向与烟气的传输方向相同，可延长烟气与喷淋水的接触时间，可使烟气降温更加快速，同时，喷淋水以助力的形式加速烟气的流动，提高烟气的流动速度；主喷淋管组和副喷淋管组的配合可使烟气温度下降的较为快速，同时尽可能的提高烟气的流动速度。

[0009] 进一步的，所述主喷淋管朝向副喷淋管的一侧设有均流翅片，所述均流翅片倾斜设置。

[0010] 通过采用上述技术方案，均流翅片一来可起到均流的目的，同时也能够起到干燥气体的目的，均流翅片倾斜设置，当经过主喷淋管喷淋后的烟气继续朝着副喷淋管方向传送时，先与均流翅片接触，烟气中的水分子可被部分冷凝在均流翅片上，而烟气可继续前进，从而继续前进的烟气的湿度较小，对于后面的二次喷淋以及脱硫处理均有裨益。

[0011] 进一步的，所述主喷淋管的管径小于副喷淋管的管径。

[0012] 进一步的，所述副喷淋管朝向主喷淋管的一侧设置有若干干燥板，所述干燥板均倾斜设置，且两侧的干燥板的倾斜方向相反。

[0013] 通过采用上述技术方案，干燥板一来可起到均流的目的，使得进入副喷淋管喷淋的烟气能够均匀分布，利于烟气均匀降温；同时也能够起到干燥气体的目的，干燥板倾斜设置，烟气中的水分子可被部分冷凝在干燥板上，通到副喷淋管中的烟气湿度小，能够使得副喷淋管的喷淋水与烟气更加充分混合，从而提高烟气的降温效果。

[0014] 进一步的，所述喷嘴均采用螺旋喷嘴。

[0015] 通过采用上述技术方案，螺旋喷嘴喷出的水雾范围较大，与烟气接触更加充分。

[0016] 进一步的，所述进水管设置有多根，且每根进水管上均设置有流量计和电动调节阀，流量计和电动调节阀均与控制单元信号连接；所述主喷淋管组和副喷淋管组分别连接于不同的进水管。

[0017] 通过采用上述技术方案，主喷淋管组和副喷淋管组用不同的进水管控制，多了喷淋的选择的模式，使得喷淋模式更加多样化。

[0018] 进一步的，所述主喷淋管组和副喷淋管组之间设置有用于检测经过主喷淋管组喷淋后的烟气温度的副温度检测装置，所述副温度检测装置设置于烟道侧壁上，并与控制单元信号连接，用于控制与副喷淋管组对应的进水管上的电动调节阀的通量。

[0019] 通过采用上述技术方案，副喷淋管组由副温度检测装置控制，以备用的形式用于对温度处理不合格的烟气进行再次喷淋，使得烟气降温能够更加智能和精准。

[0020] 进一步的，所述烟道上位于主温度检测装置之前的位置设置有气流均匀盘。

[0021] 通过采用上述技术方案，提高主温度检测装置检测的准确性。

[0022] 进一步的，所述主温度传感装置包括多个温度传感器，所述温度传感器沿着烟气传送方向设置在烟道上，所述温度传感器均与控制单元信号连接。

[0023] 通过采用上述技术方案,提高主温度检测装置检测的准确性。

[0024] 与现有技术相比,本发明的优点是:

1、通过温度传感器的设置,可实时监控烟气进入时的温度,与流量计的实测值进行比较后,控制电动调节阀的开度,达到控制烟气降温的温度达到脱硫要求的目的,同时控制了出水量,不会破坏脱硫系统的水平衡;

2、主喷淋管和副喷淋管上的喷嘴相反设置,可使喷淋水与烟气混合更加均匀,提高烟气降温的速度和精准度;

3、均流翅片和干燥板的设置均可起到均流的目的,同时也能够起到干燥通入副喷淋管组中的气体的目的;

4、副温度检测装置的设置可控制副喷淋管组的出水量,可对主喷淋管降温不彻底的烟气进行再降温,提高烟气的降温效果。

附图说明

[0025] 图1为本发明的整体结构示意图;

图2为主喷淋管组和副喷淋管组的立体结构示意图,省略喷嘴;

图3为主喷淋管组和副喷淋管组的平面结构示意图。

[0026] 附图标记:100、烟道;110、主温度检测装置;111、温度传感器;120、副温度检测装置;130、气流均匀盘;131、通孔;140、CEMS在线监测温度测点;200、喷淋装置;210、主喷淋管组;211、主喷淋管;212、均流翅片;220、副喷淋管组;221、副喷淋管;222、干燥板;230、喷嘴;300、进水管;310、电动调节阀;320、流量计;400、控制单元;500、备用水管;510、手动阀。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例,对本发明进行详细描述。

[0028] 附图中的直线箭头表示烟气的流动方向。

[0029] 实施例一

一种精确控制的烟气降温喷淋系统,参照图1,包括设置于烟道100内的喷淋装置200、与喷淋装置200连接的进水管300,烟道100一般呈竖直状态设置,烟气从下往上进行输送。烟道100内位于进烟口处设置了用于检测烟气初始温度的主温度检测装置110,进水管300上安装有用于测量进水管300内水流量的流量计320和用于控制进水管300水量的电动调节阀310。该喷淋系统还包括控制单元400,主温度检测装置110和流量计320均与控制单元400的输入端信号连接,且控制单元400的输出端信号连接于电动调节阀310以控制电动调节阀310的开度。

[0030] 控制单元400可采用DCS。DCS是分布式控制系统,它是一个由过程控制级和过程监控级组成的以通信网络为纽带的多级计算机系统,综合了计算机(Computer)、通讯(Communication)、显示(CRT)和控制(Control)等4C技术。主温度检测装置110可测量烟气温度,并将该温度检测信号转化成温度检测信号输入DCS中,经过DCS的分析后转化成所需要的喷淋水流量信号。同样的,流量计320将测量到的进水管300中的液体流量转化成相应的流量检测信号至DCS中。DCS对喷淋水流量信号和流量检测信号进行分析后,输出控制信号至电动调节阀31以控制电动调节阀310的开度。

[0031] 需要说明的是,为了提高温度检测的准确性,主温度传感装置包括多个温度传感器111,温度传感器111沿着烟气传送方向设置在烟道100上,温度传感器111均与控制单元400信号连接。在本实施例中,温度传感器111采用两个,均输出相应的温度检测信号至DCS中,DCS对接收到的两个温度检测信号进行处理后转换成对应的喷淋水流量信号。DSC对温度检测信号的处理方式可以包括以下步骤:当DCS接收到两路温度检测信号后,取其平均值,将其平均值转换成对应的喷淋水流量信号;若DCS只接收到其中的一路温度检测信号,则将该路信号转换成对应的喷淋水流量信号,并且对未检测到的那路信号进行标记,对应输出报警信号至报警装置。报警装置可以为设置在烟道100旁的声光报警器,声光报警器设置有两个,分别对应两个温度传感器111,可供工人知道温度传感器111的使用状态,并进行及时的维修。

[0032] 另外,在烟气的入口处还设置了CEMS在线监测温度测点140,CEMS是指对大气污染源排放的气态污染物和颗粒物进行浓度和排放总量连续监测,并将信息实时传输到主管部门的装置。CEMS能够在线测量SO₂浓度、NO_x浓度、CO浓度、颗粒物浓度、含氧量、温湿度、压力和流速等多项气体参数。CEMS在线监测温度测点140的设置同样可以测量烟气温度,并将对应的温度检测信号传送至DCS中进行分析。CEMS在线监测温度测点140检测到的温度检测信号可与两个温度传感器111输出的温度检测信号一样作为输入信号,DSC获取三者的平均值,提高温度检测的精度。

[0033] 另外,为了进一步提高温度检测的精确度,烟道100上位于主温度检测装置110之前的位置设置有气流均匀盘130。气流均匀盘130与烟道100侧壁固定连接,并且气流均匀盘130朝向烟气进入方向的一侧呈锥形设置,其倾斜角度为60-70度。气流均匀盘130上均匀开设有若干通孔131,通孔131呈倾斜设置,其倾斜角度沿着气流均匀盘130的中心向侧边方向依次变大。

[0034] 参照图2和图3,喷淋装置200包括与烟道100侧壁连接并位于烟道100内的至少一组主喷淋管组210和至少一组副喷淋管组220,主喷淋管组210和副喷淋管组220沿着烟气传送方向依次设置。主喷淋管组210包括若干一端均与进水管300连通的主喷淋管211,主喷淋管211上设置有朝向烟气进入方向的喷嘴230。喷嘴230采用螺旋喷嘴,可扩大喷淋面,使得喷淋水能够与烟气充分接触。

[0035] 主喷淋管211朝向副喷淋管组220的一侧设有均流翅片212,均流翅片212倾斜设置。本实施例中,均流翅片212的截面呈V型设置,烟气经过主喷淋管211上的喷嘴230喷出的水雾降温后,携带有大量的水雾,然后从相邻的两根主喷淋管211之间透过,经过均流翅片212的阻挡,烟气中的水雾在均流翅片212上冷凝干燥,降低烟气中的含水量。

[0036] 副喷淋管组220包括若干一端均与进水管300连通的副喷淋管221,副喷淋管221上设置有朝向烟气传送方向的喷嘴230,此处的喷嘴同样采用螺旋喷嘴。副喷淋管221与主喷淋管211交错设置,且主喷淋管211的管径小于副喷淋管221的管径。经过均流翅片212干燥后的烟气先经过副喷淋管221上的喷嘴230喷出的水雾再次降温,由于喷嘴230的方向与烟气传送方向相同,所以喷淋水的速度方向与烟气的传输方向相同,可延长烟气与喷淋水的接触时间,可使烟气降温更加快速,同时,喷淋水以助力的形式加速烟气的流动,提高烟气的流动速度。

[0037] 另外,副喷淋管221朝向主喷淋管211的一侧设置有若干干燥板222,干燥板222均

倾斜设置,且两侧的干燥板222的倾斜方向相反,且倾斜角度沿着烟道100的中心向侧边方向依次变小,以提高烟气流动的均匀性,同时可再次对烟气进行干燥。

[0038] 在本实施例中,主喷淋管211和副喷淋管221均连接于同一进水管300中,在降温过程中,主喷淋管211和副喷淋管221同时工作。

[0039] 回到图1,进水管300上连通设置有备用水管500,备用水管500上安装有手动阀510。当进水管300被堵住或者进水管300上的电动调节阀310损坏时,可临时使用备用水管500。

[0040] 本实施例的工作原理:

烟气通到烟道100中时,先经过气流均匀盘130均匀气流,然后通过主温度检测装置110检测烟气温度,将该温度检测信号输送至控制单元400中进行分析;进水管300的流量计320实时输出流量信号至控制单元400,将温度检测信号和流量信号进行比较后输出比较值至电动调节阀310以控制其开度,从而调节出水量,可根据烟气温度达到控制出水量的目的。烟气依次经过主喷淋管211的喷淋、均流翅片212的干燥、副喷淋管221和干燥板222的干燥、副喷淋管221的喷淋后降温。

[0041] 实施例二

一种精确控制的烟气降温喷淋系统,参照图1,进水管300设置有多根,且每根进水管300上均设置有流量计320和电动调节阀310,流量计320和电动调节阀310均与控制单元400信号连接;主喷淋管组210和副喷淋管组220分别连接于不同的进水管300。主喷淋管组210和副喷淋管组220之间设置有用于检测经过主喷淋管组210喷淋后的烟气温度的副温度检测装置120,副温度检测装置120设置于烟道100侧壁上,并与控制单元400信号连接,用于控制与副喷淋管组220对应的进水管300上的电动调节阀310的通量。副温度检测装置120同样采用温度传感器111。

[0042] 本实施例的工作原理:

烟气通到烟道100中时,先经过气流均匀盘130均匀气流,然后通过主温度检测装置110检测烟气温度,将该温度检测信号输送至控制单元400中进行分析;与主喷淋管组210连接的进水管300上的流量计320实时输出流量信号至控制单元400,将温度检测信号和流量信号进行比较后输出比较值至主喷淋管组210对应的电动调节阀310以控制其开度,从而调节出水量。

[0043] 烟气依次经过主喷淋管211的喷淋、均流翅片212的干燥后,由副温度检测装置120检测烟气温度,当其温度没有达到脱硫温度时,启动副喷淋管221对应的电动调节阀310进行喷淋,对烟气进行再次喷淋,得到需要的烟气温度。

[0044] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

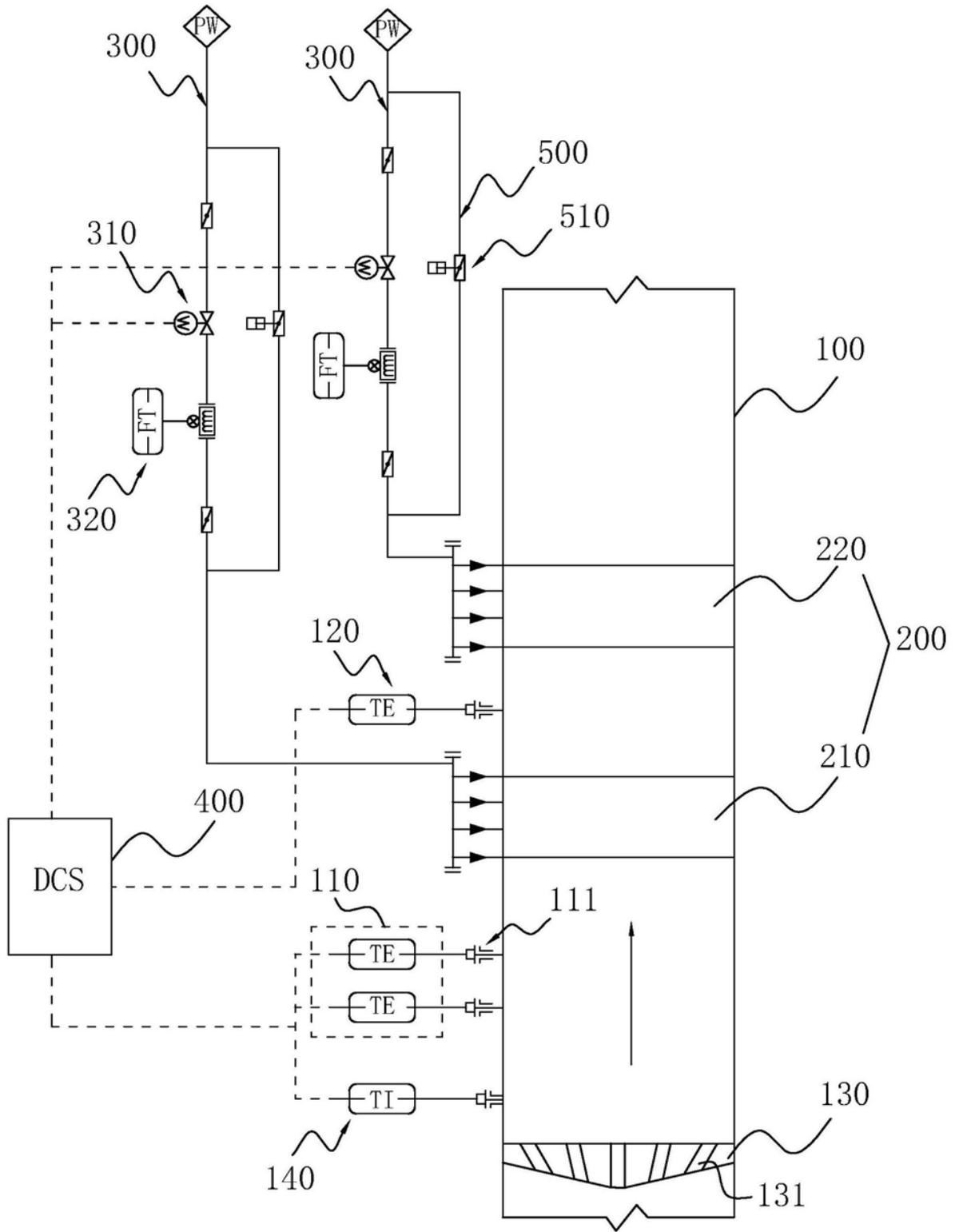


图1

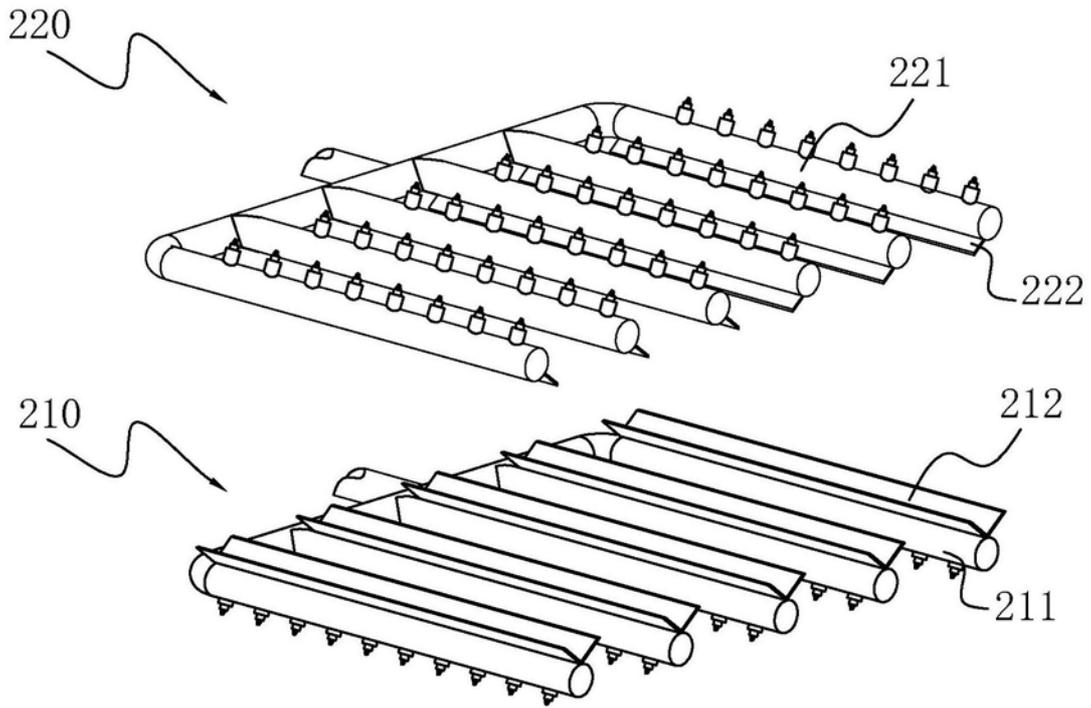


图2

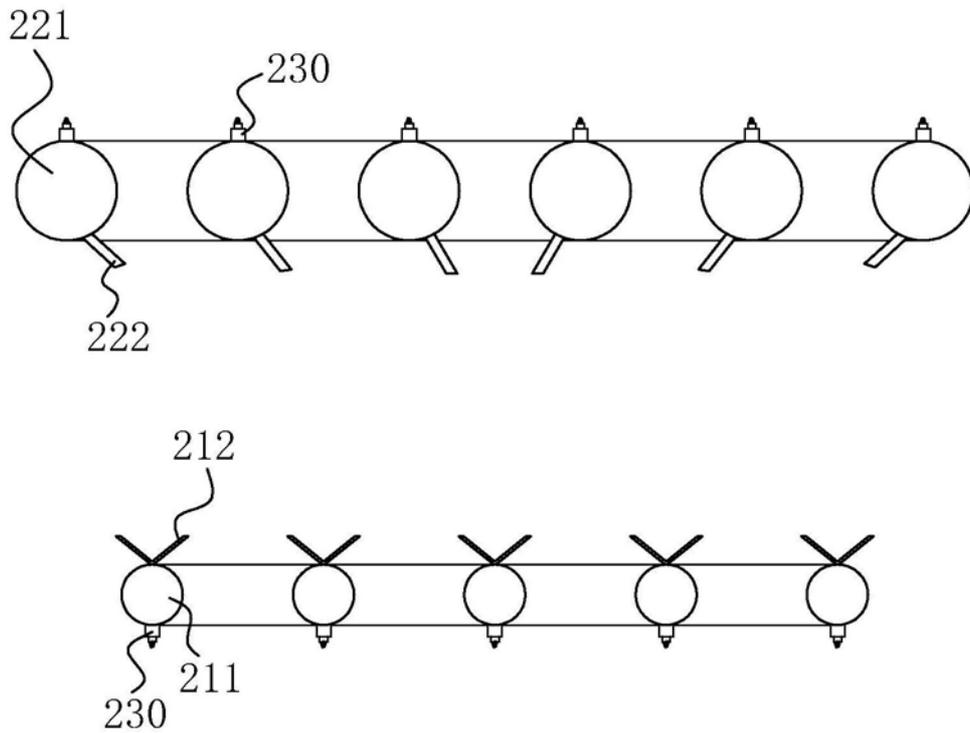


图3