



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108014615 B

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201810020189.9

B01D 53/76(2006.01)

(22)申请日 2018.01.09

B01D 53/50(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B01D 53/80(2006.01)

申请公布号 CN 108014615 A

B01D 53/96(2006.01)

F23J 15/06(2006.01)

(43)申请公布日 2018.05.11

B03C 3/00(2006.01)

C01B 32/50(2017.01)

(73)专利权人 杭州临江环保热电有限公司

地址 311228 浙江省杭州市萧山区临江工业园区(第二农垦场)

(56)对比文件

CN 204891566 U,2015.12.23,

CN 105561721 A,2016.05.11,

CN 105228728 A,2016.01.06,

CN 101422691 A,2009.05.06,

CN 102343201 A,2012.02.08,

CN 103143249 A,2013.06.12,

CN 107174939 A,2017.09.19,

CN 205850548 U,2017.01.04,

(72)发明人 孙黎宏 汪书华 戴林祥 张俊杰 沈雄军

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司 11508

代理人 戴锦跃

审查员 张庆慧

(51)Int.Cl.

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

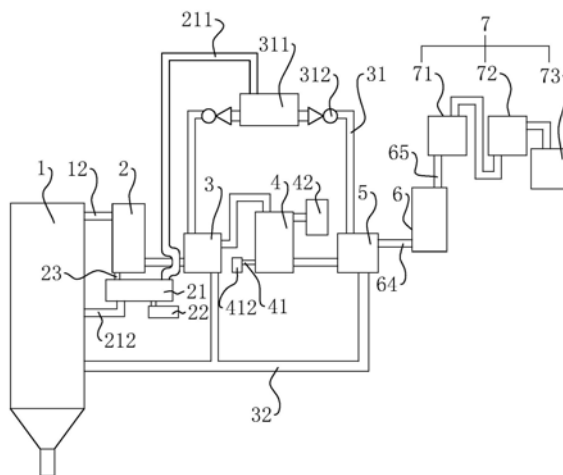
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种锅炉废气处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种锅炉废气处理系统,其技术方案的要点是:包括用于连接锅炉的废气管,还包括依次连通设置的第一热交换器、脱硝塔、第二热交换器和脱硫塔,第一热交换器与废气管连接;第一热交换器和第二热交换器分别通过第一交流管连通于除盐水箱上,第一交流管上设有调节泵;且第一热交换器和第二热交换器还连通有用于将加热后的除盐水输送到锅炉内的第二交流管,第一交流管和第二交流管连通设置;脱硝塔上连通有氨气供应装置;通过合理设置热交换器,达到了利用废气中热量的效果。



1. 一种锅炉废气处理系统,包括用于连接锅炉(1)的废气管(12),其特征在于,还包括依次连通设置的第一热交换器(3)、脱硝塔(4)、第二热交换器(5)和脱硫塔(6),所述第一热交换器(3)、脱硝塔(4)和第二热交换器(5)均通过管道(13)连通;所述第一热交换器(3)与废气管(12)连接;所述脱硝塔(4)上连通有氨气供应装置(42);所述第一热交换器(3)和第二热交换器(5)分别通过第一交流管(31)连通于除盐水箱(311)上,所述第一交流管(31)上设有调节泵(312);且所述第一热交换器(3)和第二热交换器(5)还连通有用于将加热后的除盐水输送到锅炉(1)内的第二交流管(32),所述第一交流管(31)和第二交流管(32)连通设置;所述脱硫塔(6)包括吸收室(61)和除雾室(62),所述除雾室(62)上连通有排气管(65),所述排气管(65)上设有二氧化碳回收装置(7);所述废气管(12)的外部 and 管道(13)的外部均套设有保温外层(14),且所述废气管(12)的外壁和保温外层(14)之间、所述管道(13)的外壁和保温外层(14)之间均形成有空腔(141),所述空腔(141)通过输送管(15)与所述二氧化碳回收装置(7)连通设置。

2. 根据权利要求1所述的一种锅炉废气处理系统,其特征在于,所述脱硝塔(4)上安装有用于检测脱硝塔(4)内部温度的温度传感器(41),所述温度传感器(41)上电连有温度显示器(412)。

3. 根据权利要求1所述的一种锅炉废气处理系统,其特征在于,所述废气管(12)和所述第一热交换器(3)之间增设有静电除尘装置(2)。

4. 根据权利要求3所述的一种锅炉废气处理系统,其特征在于,所述静电除尘装置(2)的底部依次连通有冷渣机(21)和集尘箱(22)。

5. 根据权利要求1所述的一种锅炉废气处理系统,其特征在于,所述吸收室(61)内设有石灰石浆(611),所述吸收室(61)上连接有循环泵(612)和循环管(613),所述循环管(613)延伸至除雾室(62)内且循环管(613)上设有喷淋头(621);所述脱硫塔(6)通过连接管(64)与所述第二热交换器(5)连接,所述连接管(64)的一端连接于吸收室(61)上且位于石灰石浆(611)的液面以下。

6. 根据权利要求5所述的一种锅炉废气处理系统,其特征在于,所述二氧化碳回收装置(7)包括依次连通设置的干燥装置(71)、活性炭纤维二次处理装置(72)和二氧化碳收集罐(73)。

7. 根据权利要求6所述的一种锅炉废气处理系统,其特征在于,所述干燥装置(71)包括设有进气口(81)和出气口(82)的干燥罐(8),所述进气口(81)设于干燥罐(8)的底部,所述出气口(82)设于所述干燥罐(8)的顶部;所述干燥罐(8)内设有水平设置的干燥组件(9),所述干燥组件(9)包括自下而上依次设置的底部透气膜(91)、高吸水性树脂吸水层(92)、中间透气膜(93)、高吸水性纤维吸水层(94)和顶部透气膜(95)。

一种锅炉废气处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及废气处理技术领域,特别涉及一种锅炉废气处理系统。

背景技术

[0002] 在热力发电过程中会产生大量的废气,这些废气带有高温且内部含有二氧化氮、二氧化硫等有害物质。

[0003] 申请公布号为CN105056682A、申请公布日为2015年11月18日的中国专利公开了一种锅炉废气处理装置,包括喷淋处理室、旋风除尘器装置、脱硫室、除雾室、脱硝室、气体加热室,所述的喷淋处理室左下端通过连接管连接锅炉排气口,右端中间通过连接管连接第一引风机,第一引风机另一端通过连接管连接旋风除尘装置,所述的旋风除尘器装置右端通过连接管连接脱硫室,所述的脱硫室右端通过连接管连接第二引风机,第二引风机通过连接管连接除雾室,所述的除雾室通过连接管连接脱硝室,所述的脱硝室通过连接管连接气体加热室,所述的气体加热室左下端设置排气管。

[0004] 现有技术的不足之处在于,废气中含有的大量的热量在除尘和脱硫脱硝中被损耗,无法有效地进行利用。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种锅炉废气处理系统,通过合理设置热交换器,达到了利用废气中热量的效果。

[0006] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0007] 一种锅炉废气处理系统,包括用于连接锅炉的废气管,还包括依次连通设置的第一热交换器、脱硝塔、第二热交换器和脱硫塔;所述第一热交换器、脱硝塔和第二热交换器均通过管道连通;所述第一热交换器与废气管连接;所述第一热交换器和第二热交换器分别通过第一交流管连通于除盐水箱上,所述第一交流管上设有调节泵;且所述第一热交换器和第二热交换器还连通有用于将加热后的除盐水输送到锅炉内的第二交流管,所述第一交流管和第二交流管连通设置;所述脱硝塔上连通有氨气供应装置;所述脱硫塔包括吸收室和除雾室,所述除雾室上连通有排气管,所述排气管上设有二氧化碳回收装置;所述废气管的外部 and 管道的外部均套设有保温外层,且所述废气管的外壁和保温外层之间、所述管道的外壁和保温外层之间均形成有空腔,所述空腔通过输送管与所述二氧化碳回收装置连通设置。

[0008] 采用上述技术方案,脱硝塔与氨气供应装置连通,在850~1050℃情况下,脱硝塔内会进行如下反应, $6\text{NO}_2+8\text{NH}_3\rightarrow 7\text{N}_2+12\text{H}_2\text{O}$;而锅炉内废气具有1200℃以上的高温,需要进行降温,而从脱硝塔中经过脱硝后排出的废气仍然带有较高的温度。本发明使用时,锅炉内的废气先经过第一热交换器,将废气中多余的热量交换给除盐水,除盐水是锅炉热反应中的原材料。然后经过第一次降温的废气进入脱硝塔进行上述反应,去除废气中的二氧化氮;接着从脱硝塔中排出的废气再次经过第二热交换器,将热量传递给除盐水,这部分除盐水

和之前经过第一热交换器加热的除盐水通过第二交流管输送到锅炉内进行反应,减少锅炉内的热量损失,同时将废气中的热量进行有效的回收利用。通过调节调节泵,改变除盐水进入第一热交换器和第二热交换器流速,从而改变第一热交换器和第二热交换器中的热交换的程度,控制废气的降温程度。

[0009] 废气中的二氧化氮和二氧化硫被除去后剩余的气体大部分为二氧化碳,二氧化碳是一种重要的工业气体,运用范围广,无论是用于舞台烟雾制造的干冰还是碳酸饮料的制作都少不了二氧化碳;但是二氧化碳也是一种温室气体,大量排放对大气不利;所以通过二氧化碳回收装置将二氧化碳进行回收,并将这些二氧化碳提供给需要的企业等,达到了节能减排的效果。

[0010] 二氧化碳作为温室气体具有保温的效果,将二氧化碳收集罐内收集的二氧化碳通过输送管传输到空腔内,使二氧化碳对废气管进行保温,减少废气在废气管中传递的过程中,废气中的热量向外界传递而造成的热量损失。

[0011] 进一步优选为:所述脱硝塔上安装有用于检测内部温度的温度传感器,所述温度传感器上电连有温度显示器。

[0012] 采用上述技术方案,通过温度显示器上的温度来实时掌握脱硝塔内的温度是否符合反应要求,当脱硝塔内的温度过高时,调节调节泵加快除盐水的流速,从而提高热交换的效率,降低从第一热交换器中出来的废气的温度;当脱硝塔内的温度过低时,调节调节泵减慢除盐水的流速,从而降低热交换的效率,提高从第一热交换器中出来的废气的温度。

[0013] 进一步优选为:所述废气管和所述第一热交换器之间增设有静电除尘装置。

[0014] 采用上述技术方案,从锅炉中排出的废气往往含有废渣等颗粒状的杂质,经过静电除尘将废渣去除,能够减少接下来废气在第一热交换器中进行热交换时废渣附着于第一热交换器内部而降低热交换效率的情况。

[0015] 进一步优选为:所述静电除尘装置的底部连通有集尘箱。

[0016] 采用上述技术方案,从静电除尘装置中排出的灰尘具有高温并带有细小颗粒,将灰尘先经过冷渣机的降温,然后收集于集尘箱内部,最后做统一处理,减少了现有技术中直接将静电除尘中排出的灰尘堆放于地面上造成的空气污染。

[0017] 进一步优选为:所述石灰石浆位于所述吸收室内,所述吸收室上连接有循环泵和循环管,所述循环管延伸至除雾室内且循环管上设有喷淋头;所述脱硫塔通过连接管与所述第二热交换器连接,所述连接管的一端连接于吸收室上。

[0018] 采用上述技术方案,废气经过脱硝塔的脱硝处理后从连接管进入到脱硫塔内部,先经过吸收室将废气中的二氧化硫进行初步吸收。然后废气进入到除雾室内,同时吸收室内的石灰石浆在循环泵的作用下通过喷淋头喷洒到除雾室内,使得废气与雾状的石灰石浆进行充分反应,除去废气中的二氧化硫。

[0019] 进一步优选为:所述二氧化碳回收装置包括依次连通设置的干燥装置、活性炭纤维二次处理装置和二氧化碳收集罐。

[0020] 采用上述技术方案,活性炭纤维为纤维状且布满微孔,其对有害气体吸附能力比颗粒活性炭高几倍至几十倍。废气经过脱硫塔后带有水分和少量杂质,干燥罐能够将水分去除,然后经过活性炭纤维二次处理装置将少量的杂质去除,最后再回收于二氧化碳收集罐内。

[0021] 进一步优选为:所述干燥装置包括设有进气口和出气口的干燥罐,所述进气口设于干燥罐的底部,所述出气口设于所述干燥罐的顶部;所述干燥罐内设有水平设置的干燥组件,所述干燥组件包括自下而上依次设置的底部透气膜、高吸水性树脂吸水层、中间透气膜、高吸水性纤维吸水层和顶部透气膜。

[0022] 采用上述技术方案,二氧化碳气体的分子量较大,将进气口设于出气口的下方,能够使废气与干燥组件充分接触,提高干燥效果。高吸水性树脂和高吸水性纤维是高吸水性的高分子材料,能够吸收自重几十至几千倍的水分。含有水分的废气先从底部透气膜进入到干燥组件内,依次被高吸水性树脂吸水层和高吸水性纤维吸水层干燥,然后从顶部透气膜中排出。

[0023] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0024] 1、通过设置第一热交换器和第二热交换器,回收废气中的热量并用在这些热量对除盐水进行加热,达到了有效利用废气中热量的效果;

[0025] 2、通过在静电除尘下方设置冷渣机和集尘箱,对灰尘进行降温并收集,减少了直接堆放而造成的空气污染;

[0026] 3、通过在脱硫塔上设置二氧化碳回收装置,回收废气中大量的二氧化碳,达到了节能减排的效果;

[0027] 4、通过使用二氧化碳收集罐内的二氧化碳对废气管进行保温,减少废气在传输过程中的热量损失。

附图说明

[0028] 图1是实施例的整体结构示意图;

[0029] 图2是脱硫塔的结构示意图;

[0030] 图3是干燥装置的结构示意图;

[0031] 图4是活性炭纤维二次处理装置的结构示意图;

[0032] 图5是实施例的部分结构示意图;主要示出了保温外层和输送管的结构。

[0033] 图中,1、锅炉;12、废气管;2、静电除尘装置;21、冷渣机;211、转换管;212、传输管;22、集尘箱;23、落灰管;3、第一热交换器;31、第一交流管;311、除盐水箱;312、调节泵;32、第二交流管;4、脱硝塔;41、温度传感器;412、温度显示器;42、氨气供应装置;5、第二热交换器;6、脱硫塔;61、吸收室;611、石灰石浆;612、循环泵;613、循环管;62、除雾室;621、喷淋头;63、带孔隔板;64、连接管;65、排气管;7、二氧化碳回收装置;71、干燥装置;72、活性炭纤维二次处理装置;73、二氧化碳收集罐;8、干燥罐;81、进气口;82、出气口;9、干燥组件;91、底部透气膜;92、高吸水性树脂吸水层;93、中间透气膜;94、高吸水性纤维吸水层;95、顶部透气膜;10、除杂罐;101、入气口;102、排气口;11、除杂组件;111、防水透气底膜;112、活性炭纤维层;113、防水透气顶膜;13、管道;14、保温外层;141、空腔;15、输送管;151、主管;1511、气泵;152、分管;1521、启闭阀。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0035] 实施例:一种锅炉废气处理系统,如图1所示,包括依次连通设置的静电除尘装置

2、第一热交换器3、脱硝塔4、第二热交换器5、脱硫塔6和二氧化碳回收装置7。其中,静电除尘装置2通过废气管12与锅炉1连通设置。

[0036] 使用时,从锅炉1中排出的废气先经过静电除尘装置2的除尘,再经过第一热交换器3的第一次热量回收,然后进入到脱硝塔4内进行脱硝;从脱硝塔4中经过脱硝后排出的废气通过第二热交换器5的第二次热量回收,再进入脱硫塔6进行脱硫,最后废气中剩余的大量二氧化碳通过二氧化碳回收装置7进行回收。

[0037] 其中,脱硝塔4连通有氨气供应装置42,通过氨气与二氧化氮的反应将废气中的二氧化氮去除。

[0038] 参照图1,为了将第一热交换器3和第二热交换器5中回收的热量再次运用于锅炉1中,将这部分热量对锅炉1内需要的除盐水进行预热,减少除盐水输入锅炉1内部时锅炉1内部热量的损失,第一热交换器3和第二热交换器5与除盐水箱311连通。第一热交换器3和第二热交换器5上均通过一根第一交流管31连通于除盐水箱311上,且两根第一交流管31上均连接有调节泵312;第一热交换器3和第二热交换器5上还通过第二交流管32连通于锅炉1上。除盐水箱311内的除盐水通过第一交流管31进入到第一热交换器3和第二热交换器5内并与废气进行热交换,然后加热后的除盐水通过第二交流管32进入到锅炉1内进行反应。

[0039] 参照图1,为了利用静电除尘装置2中落灰的热量,静电除尘装置2通过落灰管23连通有冷渣机21,冷渣机21位于静电除尘装置2的下方,使得静电除尘装置2中的落灰在重力作用下掉落到冷渣机21内。冷渣机21通过转换管211连通于除盐水箱311上,通过热量交换的方式将落灰上的热量传递给除盐水,然后加热后的除盐水通过设于冷渣机21上的传输管212传输到锅炉1内进行反应。冷渣机21的下方连通有集尘箱22,从冷渣机21中冷却的落灰输送到集尘箱22内进行收集。

[0040] 参照图1,为了能够实时了解脱硝塔4内的温度,从而方便对内部温度的调节使其适应脱硝反应的进行,脱硝塔4上安装有温度传感器41,且温度传感器41电连于温度显示器412上。通过读取温度显示器412上的数值,调节调节泵312,改变进入到热交换器内的除盐水的流速,从而改变第一热交换器3中的热交换程度,从而改变废气进入到脱硝塔4内的温度。

[0041] 其中,如图2所示,脱硫塔6通过一块水平的带孔隔板63分为自下而上设置的吸收室61和除雾室62,吸收室61内设有石灰石浆611。脱硫塔6通过连接管64与第二热交换器5连接,且连接管64位于吸收室61内石灰石浆611的液面以下位置。吸收室61上连接有循环泵612和循环管613,循环管613延伸至除雾室62内,循环管613上设有喷淋头621;且除雾室62的顶部连通有排气管65。使用时,启动循环泵612,废气通过连接管64进入到吸收室61内,废气中的二氧化硫与石灰石浆611反应进行初步脱硫并进入除雾室62。同时吸收室61内的石灰石浆611在循环泵612的作用下输送到循环管613内并从喷淋头621中喷出,对进行了初步脱硫的废气进行再次脱硫,接着从除雾室62上的排气管65排出到二氧化碳回收装置7中。

[0042] 如图1所示,二氧化碳回收装置7包括依次连通设置的干燥装置71、活性炭纤维二次处理装置72和二氧化碳收集罐73。

[0043] 如图3所示,其中干燥装置71包括干燥罐8和设于干燥罐8内部的干燥组件9,干燥罐8的底部设有进气口81,其顶部设有出气口82。干燥组件9包括自下而上依次设置的底部透气膜91、高吸水性树脂吸水层92、中间透气膜93、高吸水性纤维吸水层94和顶部透气膜

95,且干燥组件9水平设置。

[0044] 如图4所示,活性炭纤维二次处理装置72包括除杂罐10和设于除杂罐10内部的除杂组件11,除杂罐10的底部设有入气口101,其顶部设有排气口102。除杂组件11包括自下而上依次设置的防水透气底膜111、活性炭纤维层112和防水透气顶膜113。使用时,废气从进气口81进入到干燥罐8内,依次经过高吸水性树脂吸水层92和高吸水性纤维吸水层94的干燥作用,再从出气口82输出到除杂罐10的入气口101内;接着废气经过活性炭纤维层112的除杂作用,从排气口102排出并进入到二氧化碳收集罐73内。

[0045] 如图5所示,静电除尘装置2、第一热交换器3、脱硝塔4和第二热交换器5均通过管道13连通。为了减少在传输过程中,废气的热量向外界散失,每根管道13的外部 and 废气管12的外部均设有保温外层14,且保温外层14与管道13的外壁之间形成有空腔141,空腔141通过输送管15与二氧化碳收集罐73连通设置。输送管15包括连接于二氧化碳收集罐73上的主管151和连接于主管151上的多个分管152。主管151上连接有气泵1511;每根分管152上远离主管151的一端分别连连接于每根管道13,且每根分管152上靠近管道13的位置均设有启闭阀1521。通过开启气泵1511和启闭阀1521,将二氧化碳收集罐73内的二氧化碳输送到空腔141内,对管道13进行保温。

[0046] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的保护范围内都受到专利法的保护。

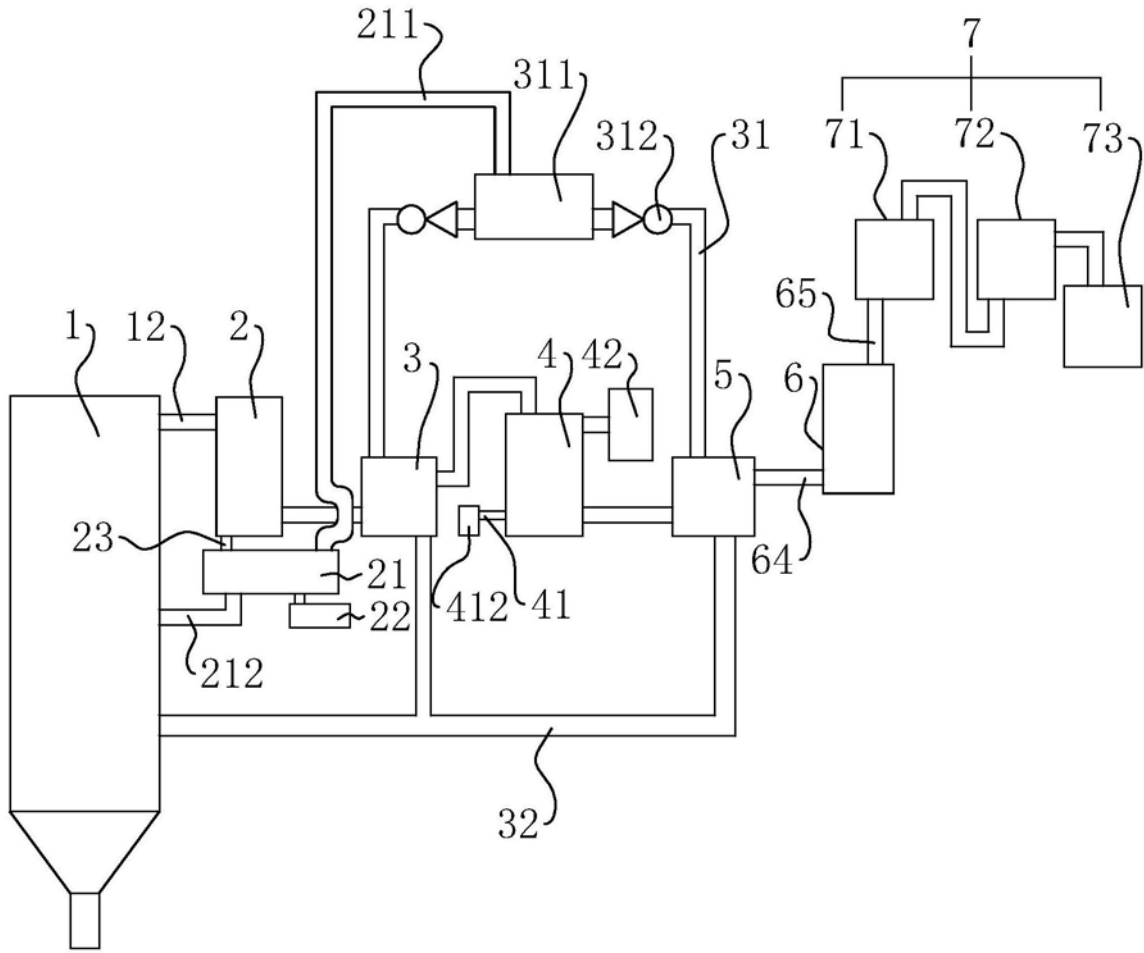


图1

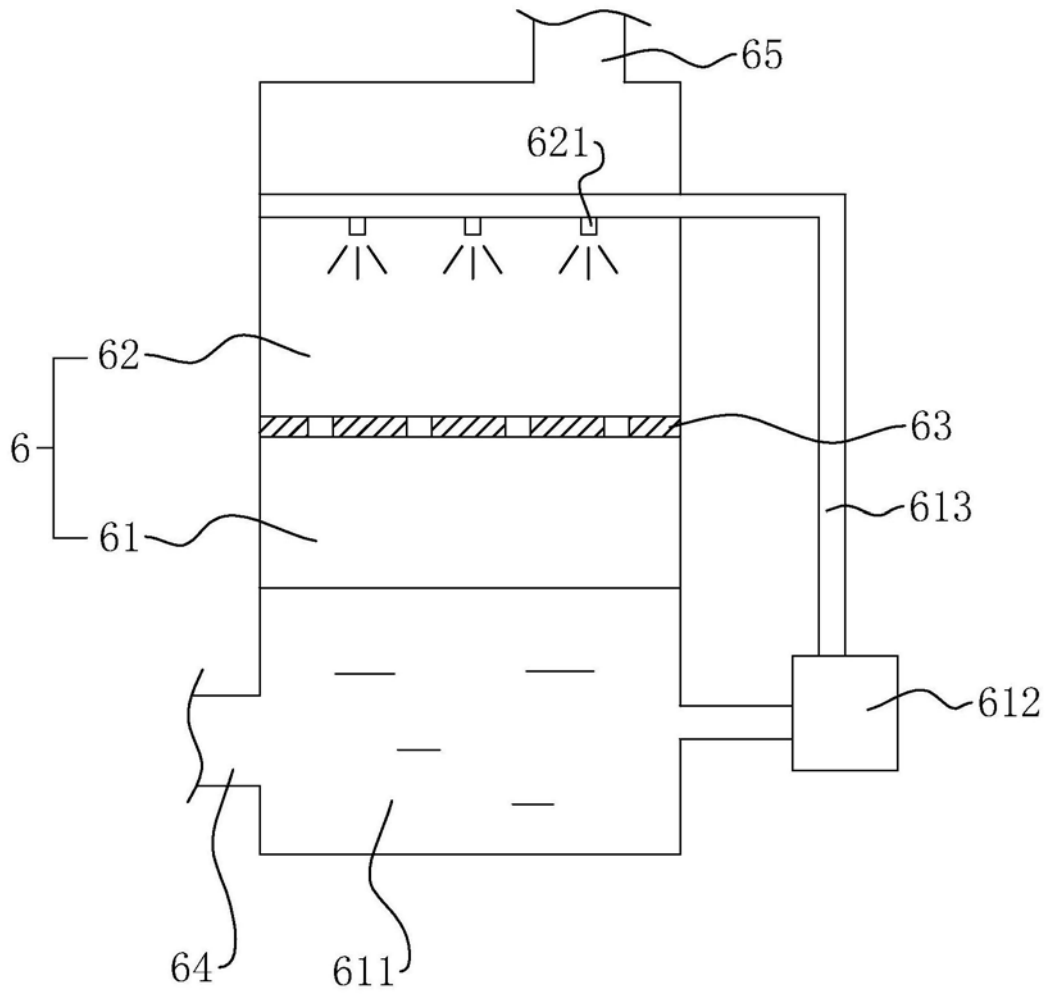


图2

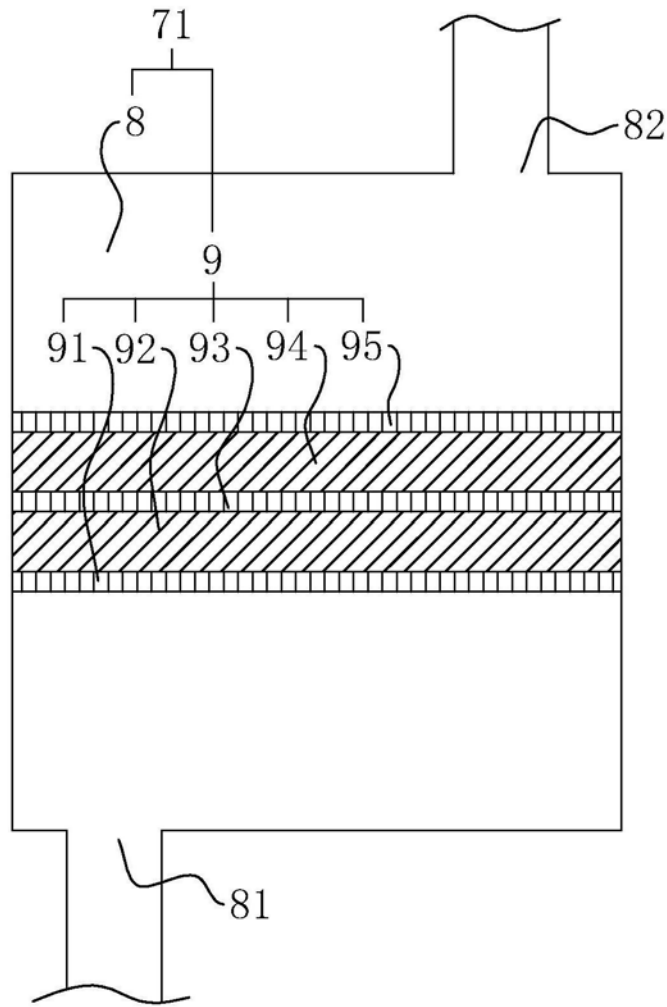


图3

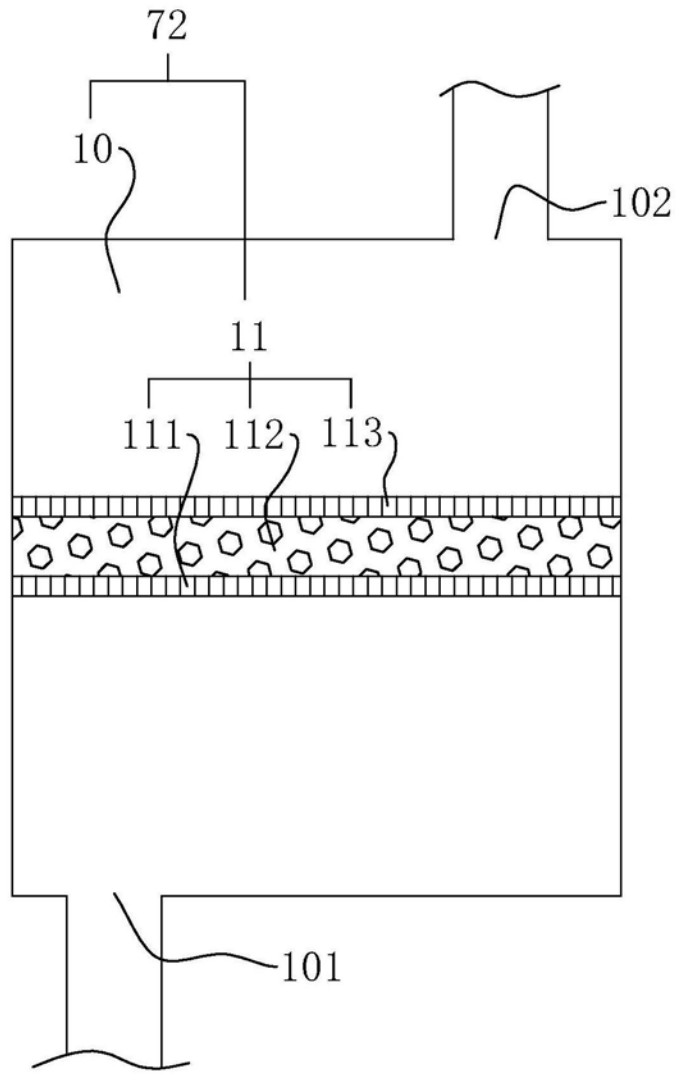


图4

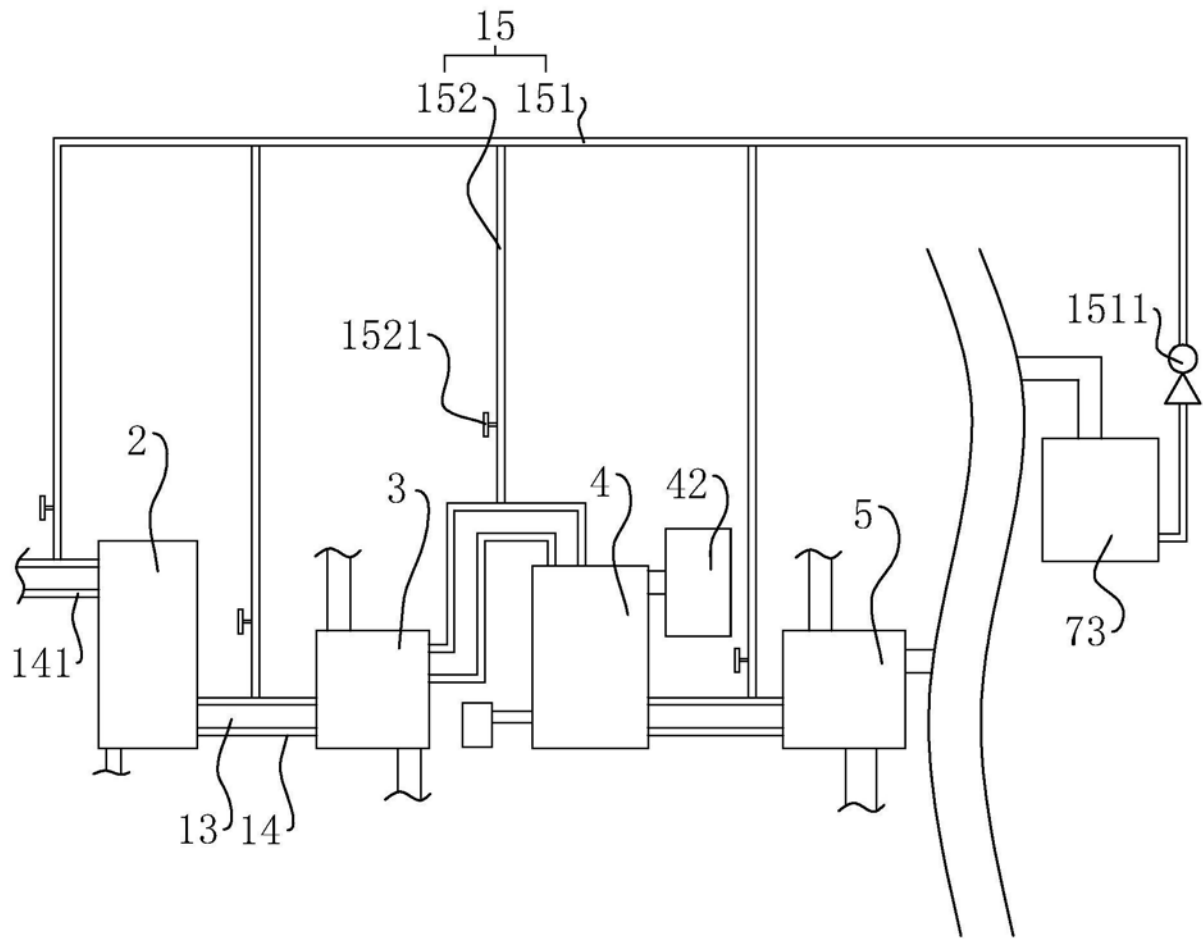


图5