



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111013361 B

(45) 授权公告日 2022.06.10

(21) 申请号 201911376219.0

B01D 53/48 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.27

B01D 53/00 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111013361 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(73) 专利权人 浙江德创环保科技股份有限公司

地址 312000 浙江省绍兴市袍江新区三江路以南

(72) 发明人 金猛 赵博 雷蕾 李敬东

陈小利 刘忠楼 张鹏

(74) 专利代理机构 绍兴普华联合专利代理事务

所(普通合伙) 33274

专利代理师 丁建清

(56) 对比文件

CN 109045976 A, 2018.12.21

CN 209271165 U, 2019.08.20

CN 110307558 A, 2019.10.08

CN 109520336 A, 2019.03.26

CN 208229598 U, 2018.12.14

CN 102980171 A, 2013.03.20

JP 2000051648 A, 2000.02.22

审查员 徐碧涛

(51) Int. Cl.

B01D 53/78 (2006.01)

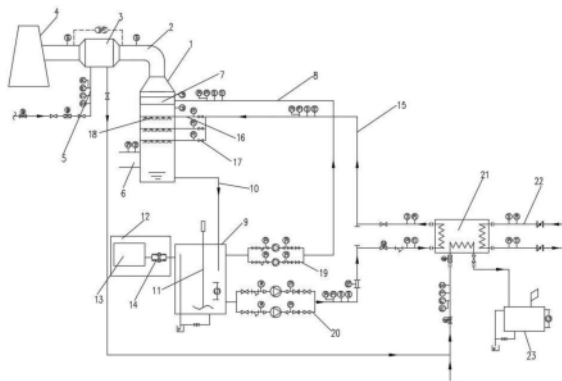
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54) 发明名称

一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统

(57) 摘要

本发明提供一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统,包括喷淋塔、烟气加热器、烟囱、蒸汽管、中介水箱、热泵,喷淋塔左侧下方设有烟气进口,喷淋塔上部出口处通过烟道连接有烟气加热器,烟气加热器的另一端通过烟道与烟囱相连,喷淋塔内侧顶部设有除雾器,中介水箱右侧连接有冲洗管和喷淋总管,冲洗管上设有除雾器冲洗水泵,喷淋总管上设有中介水循环泵。



1. 一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统,其特征在于:包括喷淋塔、烟气加热器、烟囱、蒸汽管、中介水箱、热泵,所述喷淋塔左侧下方设有烟气进口,所述喷淋塔上部出口处通过烟道连接有烟气加热器,所述烟气加热器的另一端通过烟道与烟囱相连,所述喷淋塔内侧顶部设有除雾器,所述中介水箱右侧连接有冲洗管和喷淋总管,所述冲洗管上设有除雾器冲洗水泵,所述喷淋总管上设有中介水循环泵,所述冲洗管的喷头设置于除雾器的上下侧,所述喷淋塔内部设有若干喷淋支管,所述喷淋支管设置于除雾器的下方,所述喷淋支管下部设有若干喷嘴,所述喷淋支管的右端均与喷淋总管相连,所述喷淋支管上均设有阀门,所述喷淋塔底部连接有排水管,所述排水管下端伸入中介水箱内,所述中介水箱上连接有加药系统;所述蒸汽管的一端与外部蒸汽源相连,所述另一端连接有蒸汽凝水箱,所述蒸汽管以蒸汽的流动方向与烟气加热器和热泵依次相连,所述喷淋总管的部分设置于热泵内,所述热泵上设有换热管;所述烟气加热器包括烟气加热器本体、烟气加热器进口、烟气加热器出口,所述烟气加热器出口和烟气加热进口分别位于烟气加热器本体左右两侧且与烟气加热器本体相连,所述烟气加热器上方和下方分别设有上集箱和下集箱,所述上集箱之间、下集箱之间通过弯头相连,最左侧的所述下集箱上连接有蒸汽进口,最右端的所述下集箱上连接有蒸汽出口,所述蒸汽进口和蒸汽出口与蒸汽管相连,上下对应的所述上集箱和下集箱之间连接有换热管,所述换热管外侧设有翅片,所述翅片螺旋绕设于换热管外周,所述烟气加热器本体下部左侧设有出水口,所述烟气加热器右侧位置设有第一烟气导流管和第二烟气导流管,所述第一烟气导流管和第二烟气导流管均为中空结构,所述第二烟气导流管位于第一烟气导流管内,所述第一烟气导流管和第二烟气导流管的截面为三角形,所述第一烟气导流管从烟气加热器本体上部由上至下插入,所述第一烟气导流管上部连接有第一翻边,所述第一翻边通过螺栓固定于烟气加热器本体顶壁,所述烟气加热器本体内部位于第一烟气导流管下方的位置设有固定座,所述第一烟气导流管下端插入固定座内,所述第二烟气导流管从烟气加热器本体下部由下至上穿过固定座后插入第一烟气导流管内,所述第二烟气导流管下部连接有第二翻边,所述第二翻边通过螺栓与固定座相连,所述烟气加热器本体的前后侧壁的内侧均设有导流块。

2. 根据权利要求1所述的一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统,其特征在于:所述加药系统包括加药箱,所述加药箱的出口通过管道与中介水箱相连,所述管道上设有加药泵。

3. 根据权利要求2所述的一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统,其特征在于:所述中介水箱内设有搅拌装置,所述搅拌装置包括搅拌电机、搅拌轴和搅拌叶片,所述搅拌轴与搅拌电机的电机轴之间通过联轴器连接,所述搅拌叶片安装于搅拌轴上。

## 一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及烟气处理技术领域,具体涉及一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统。

### 背景技术

[0002] 烟气消白工艺中目前很大一部分采用MGGH系统+冷凝系统的组合。MGGH系统为闭式循环系统,主要由烟气冷却器、烟气再热器、热媒辅助加热器、循环水泵、稳压系统、加药装置、水冲洗系统等组成,该系统设备种类多工艺复杂。烟气冷凝大多采用烟道冷凝以及浆液冷凝方式,两种工艺均为开式系统,浆液冷凝效果不明显,烟道冷凝设备材质要求高,系统用水量大。增压泵开式循环的冷凝系统利用冷却塔来解决冷凝循环水的冷源问题,冷却水经过与烟气的换热,所吸收的热量并未得到利用直接进入大气环境中。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案来实现的:

[0005] 一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统,包括喷淋塔、烟气加热器、烟囱、蒸汽管、中介水箱、热泵,喷淋塔左侧下方设有烟气进口,喷淋塔上部出口处通过烟道连接有烟气加热器,烟气加热器的另一端通过烟道与烟囱相连,喷淋塔内侧顶部设有除雾器,中介水箱右侧连接有冲洗管和喷淋总管,冲洗管上设有除雾器冲洗水泵,喷淋总管上设有中介水循环泵,冲洗管的喷头设置于除雾器的上下侧,喷淋塔内部设有若干喷淋支管,喷淋支管设置于除雾器的下方,喷淋支管下部设有若干喷嘴,喷淋支管的右端均与喷淋总管相连,喷淋支管上均设有阀门,喷淋塔底部连接有排水管,排水管下端伸入中介水箱内,中介水箱上连接有加药系统;蒸汽管的一端与外部蒸汽源相连,另一端连接有蒸汽凝水箱,蒸汽管以蒸汽的流动方向依次穿过烟气加热器和热泵,喷淋总管的部分设置于热泵内,热泵上设有换热管。

[0006] 作为优选,加药系统包括加药箱,加药箱的出口通过管道与中介水箱相连,管道上设有加药泵。

[0007] 作为优选,中介水箱内设有搅拌装置,搅拌装置包括搅拌电机、搅拌轴和搅拌叶片,搅拌轴与搅拌电机的电机轴之间通过联轴器连接,搅拌叶片安装于搅拌轴上。

[0008] 作为优选,烟气加热器包括烟气加热器本体、烟气加热器进口、烟气加热器出口,烟气加热器出口和烟气加热进口分别位于烟气加热器本体左右两侧且与烟气加热器本体相连,烟气加热器上方和下方分别设有上集箱和下集箱,上集箱之间、下集箱之间通过弯头相连,最左侧的下集箱上连接有蒸汽进口,最右端的下集箱上连接有蒸汽出口,蒸汽进口和蒸汽出口与蒸汽管相连,上下对应的上集箱和下集箱之间连接有换热管,换热管外侧设有翅片,翅片螺旋绕设于换热管外周,烟气加热器本体下部左侧设有出水口,烟气加热器右侧

位置设有第一烟气导流管和第二烟气导流管,第一烟气导流管和第二烟气导流管均为中空结构,第二烟气导流管位于第一烟气导流管内,第一烟气导流管和第二烟气导流管的截面为三角形,第一烟气导流管从烟气加热器本体上部由上至下插入,第一烟气导流管上部连接有第一翻边,第一翻边通过螺栓固定于烟气加热器本体顶壁,烟气加热器本体内部位于第一烟气导流管下方的位置设有固定座,第一烟气导流管下端插入固定座内,第二烟气导流管从烟气加热器本体下部由下至上穿过固定座后插入第一烟气导流管内,第二烟气导流管下部连接有第二翻边,第二翻边通过螺栓与固定座相连,烟气加热器本体的前后侧壁的内侧均设有导流块。

[0009] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:喷淋水换热后进入中介水箱,在中介水循环泵的作用下进入热泵作为低温热源,在热泵中进行降温后循环水再返回喷淋塔与烟气进行充分接触,完成一整套闭式循环系统;烟气加热器以蒸汽作为高温热源与冷凝后的烟气进行换热,经过换热后的饱和蒸汽可作为热泵的高温热源;热泵机组以蒸汽作为高温热源驱动运转,从喷淋水中提取热量,用于加热电厂的热网水或者低加系统的凝结水。

### 附图说明

- [0010] 图1为本发明的结构示意图;  
[0011] 图2为本发明中烟气加热器的结构示意图;  
[0012] 图3为图2中A处的放大示意图;  
[0013] 图4为图2中B处的放大示意图;  
[0014] 图5为本发明中烟气加热器的俯视图;  
[0015] 图6为本发明中烟气加热器的剖视图。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图1对本发明的实施例进行详细阐述。

[0017] 一种湿法脱硫烟气低温余热利用以及消白系统,包括喷淋塔1、烟气加热器3、烟囱4、蒸汽管5、中介水箱9、热泵21,喷淋塔1左侧下方设有烟气进口6,喷淋塔1上部出口处通过烟道2连接有烟气加热器3,烟气加热器3的另一端通过烟道2与烟囱4相连,喷淋塔1内侧顶部设有除雾器7,中介水箱9右侧连接有冲洗管8和喷淋总管15,冲洗管8上设有除雾器冲洗水泵19,喷淋总管15上设有中介水循环泵20,冲洗管8的喷头设置于除雾器7的上下侧,喷淋塔1内部设有若干喷淋支管16,喷淋支管16设置于除雾器7的下方,喷淋支管16下部设有若干喷嘴18,喷淋支管16的右端均与喷淋总管15相连,喷淋支管16上均设有阀门17,喷淋塔1底部连接有排水管10,排水管10下端伸入中介水箱9内,中介水箱9上连接有加药系统12;蒸汽管5的一端与外部蒸汽源相连,另一端连接有蒸汽凝水箱23,蒸汽管5以蒸汽的流动方向依次穿过烟气加热器3和热泵21,喷淋总管15的部分设置于热泵21内,热泵21上设有换热管22。

[0018] 加药系统12包括加药箱13,加药箱13的出口通过管道与中介水箱9相连,管道上设有加药泵14。

[0019] 中介水箱9内设有搅拌装置11,搅拌装置11包括搅拌电机、搅拌轴和搅拌叶片,搅拌轴与搅拌电机的电机轴之间通过联轴器连接,搅拌叶片安装于搅拌轴上。

[0020] 烟气加热器3包括烟气加热器本体31、烟气加热器进口33、烟气加热器出口32,烟气加热器出口32和烟气加热进口33分别位于烟气加热器本体31左右两侧且与烟气加热器本体31相连,烟气加热器31上方和下方分别设有上集箱35和下集箱34,上集箱35之间、下集箱34之间通过弯头38相连,最左侧的下集箱34上连接有蒸汽进口39,最右端的下集箱34上连接有蒸汽出口310,蒸汽进口39和蒸汽出口310与蒸汽管5相连,上下对应的上集箱35和下集箱34之间连接有换热管36,前后两道的换热管36交错设置,蒸汽管5中的热蒸汽进入换热管36,与烟气加热器本体31内流经的烟气进行换热,对烟气进行加热,提高烟气温度,从而提高烟气升力,减小污染物分散浓度,换热管36外侧设有翅片37,翅片37螺旋绕设于换热管36外周,烟气加热器本体31下部左侧设有出水口317,烟气中的液滴撞击并吸附到换热管36表面,液滴汇集后沿着螺旋状的翅片37流下,落入出水口317中排出。烟气加热器31右侧位置设有第一烟气导流管311和第二烟气导流管313,对烟气进行分流,将烟气引入换热管36区域,使得烟气能正对换热管36,烟气中的液滴能更多地与换热管36碰撞而吸附于其表面,提高去除液滴的效果。第一烟气导流管311和第二烟气导流管313均为中空结构,第二烟气导流管313位于第一烟气导流管311内,第一烟气导流管311和第二烟气导流管313的截面为三角形,第一烟气导流管311从烟气加热器本体31上部由上至下插入,第一烟气导流管311上部连接有第一翻边312,第一翻边312通过螺栓固定于烟气加热器本体31顶壁,烟气加热器本体31内部位于第一烟气导流管311下方的位置设有固定座314,第一烟气导流管311下端插入固定座314内,第二烟气导流管313从烟气加热器本体31下部由下至上穿过固定座314后插入第一烟气导流管311内,第二烟气导流管313下部连接有第二翻边315,第二翻边315通过螺栓与固定座314相连,烟气加热器本体31的前后侧壁的内侧均设有导流块316。第一烟气导流管311和第二烟气导流管313两者可单独作用来对烟气进行导流,使得烟气加热器3运行过程中也可拆除其中一个进行清洁,无需停机。

[0021] 中介水箱9沉淀产生的污水可进入原脱硫废水处理系统,净化合格的水可作为脱硫塔的工艺补水或其他工艺补水。

[0022] 中介水箱9中的水经过与烟气换热所得到的的热量经由热泵传递给电厂的热网水系统或者低加系统用于加热。

[0023] 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仅限于上述实施例,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。

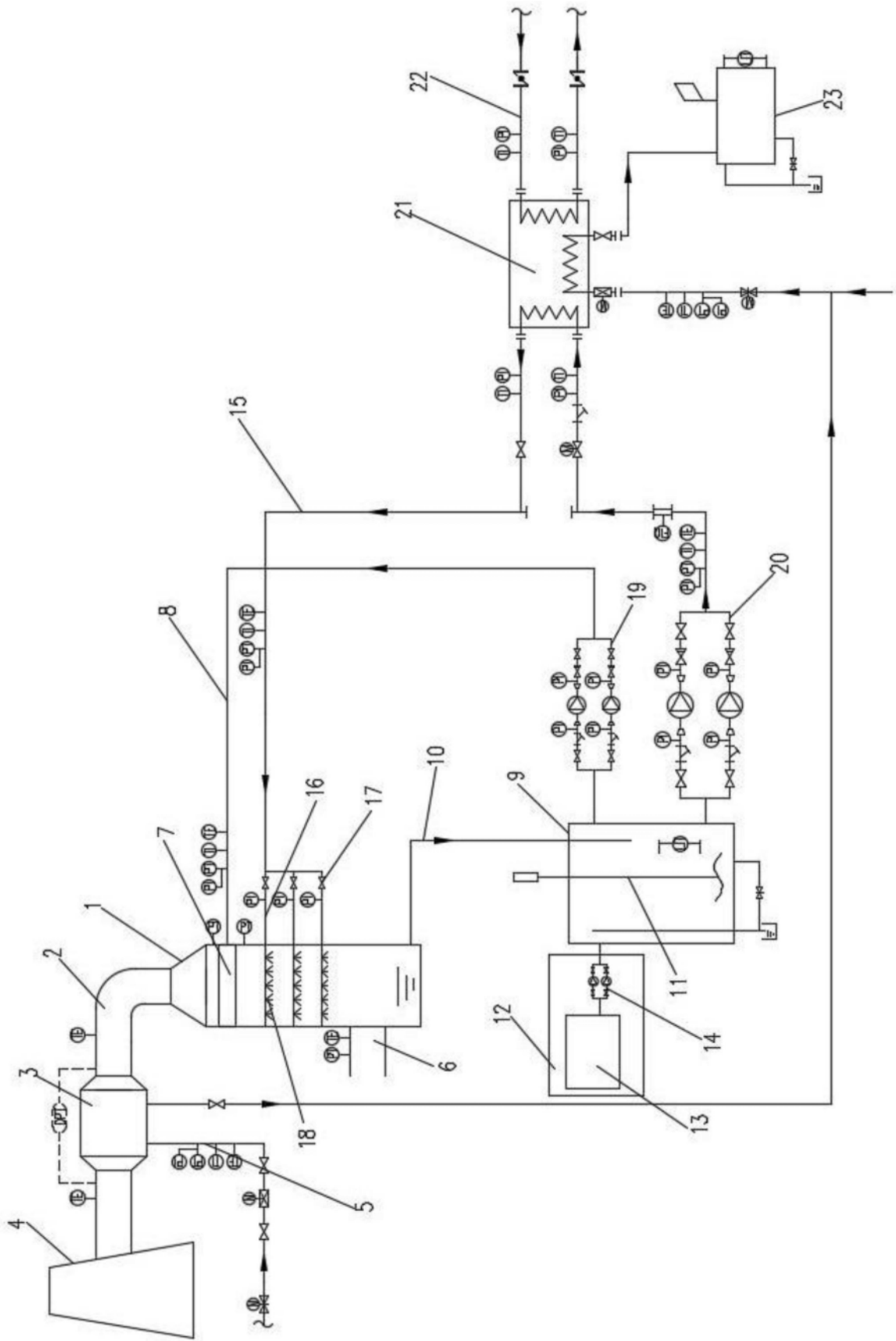


图1

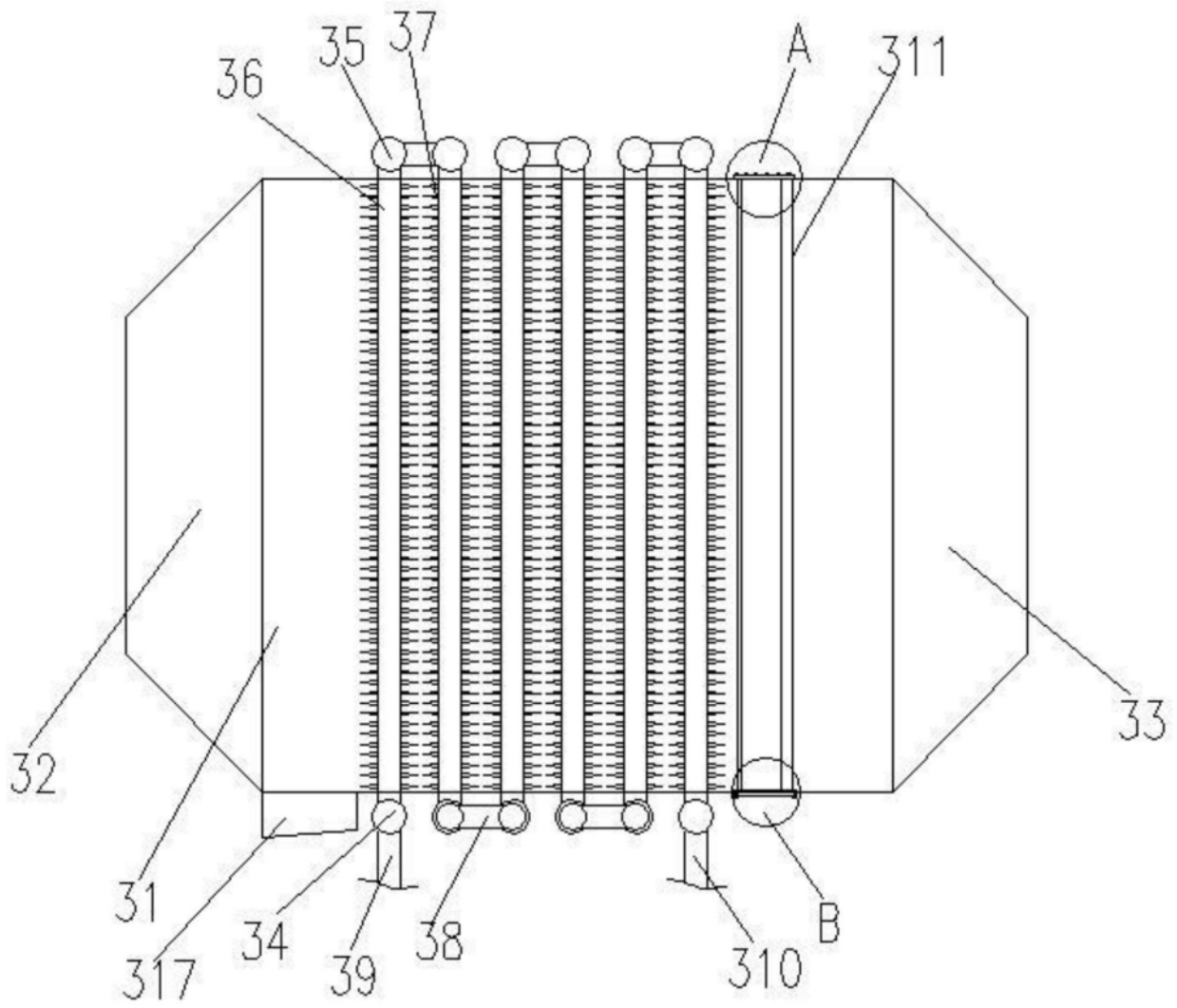


图2

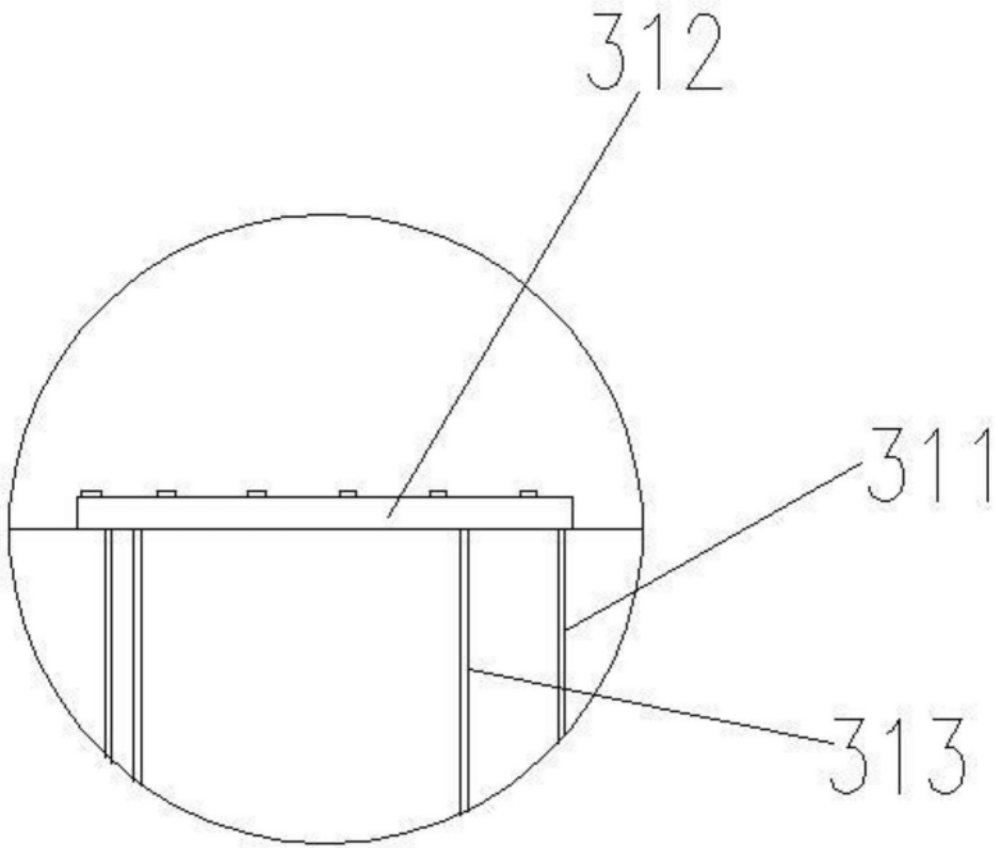


图3



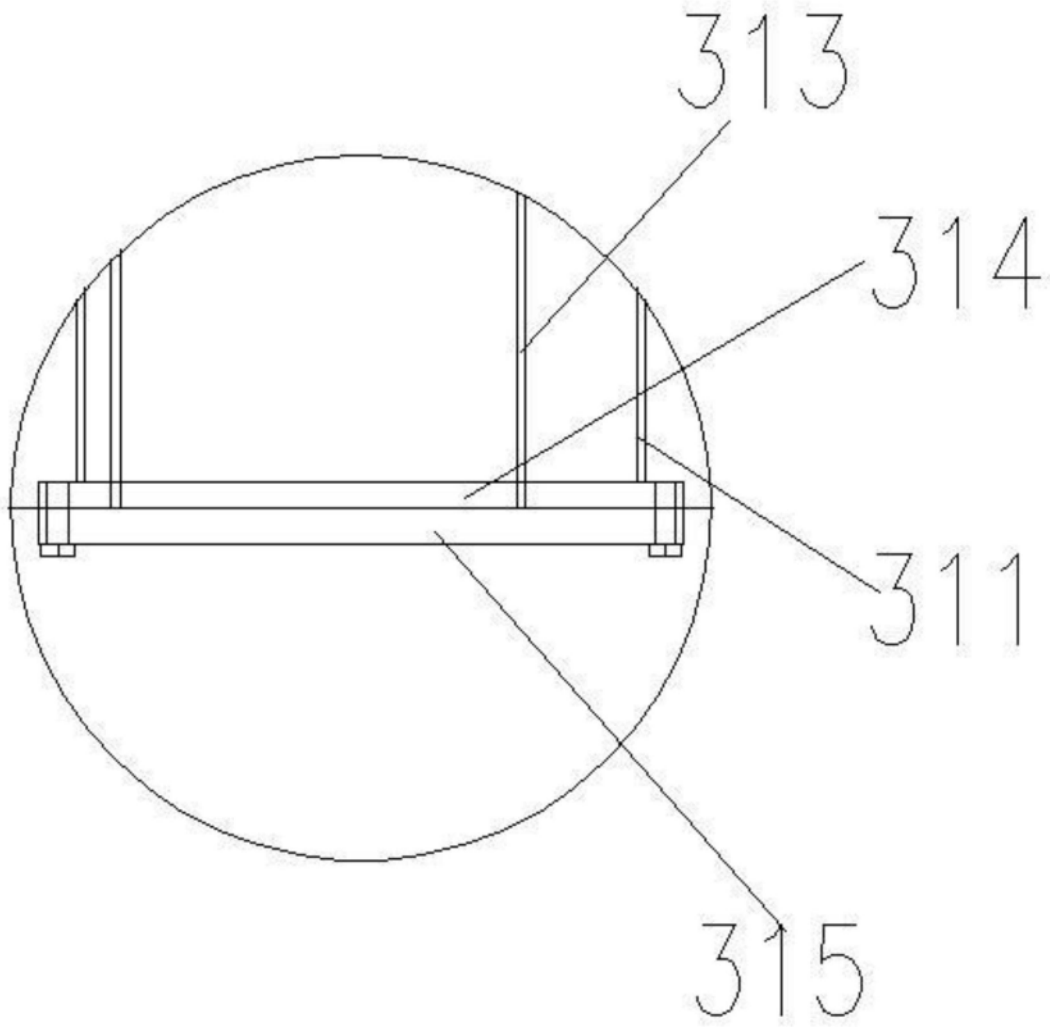


图4

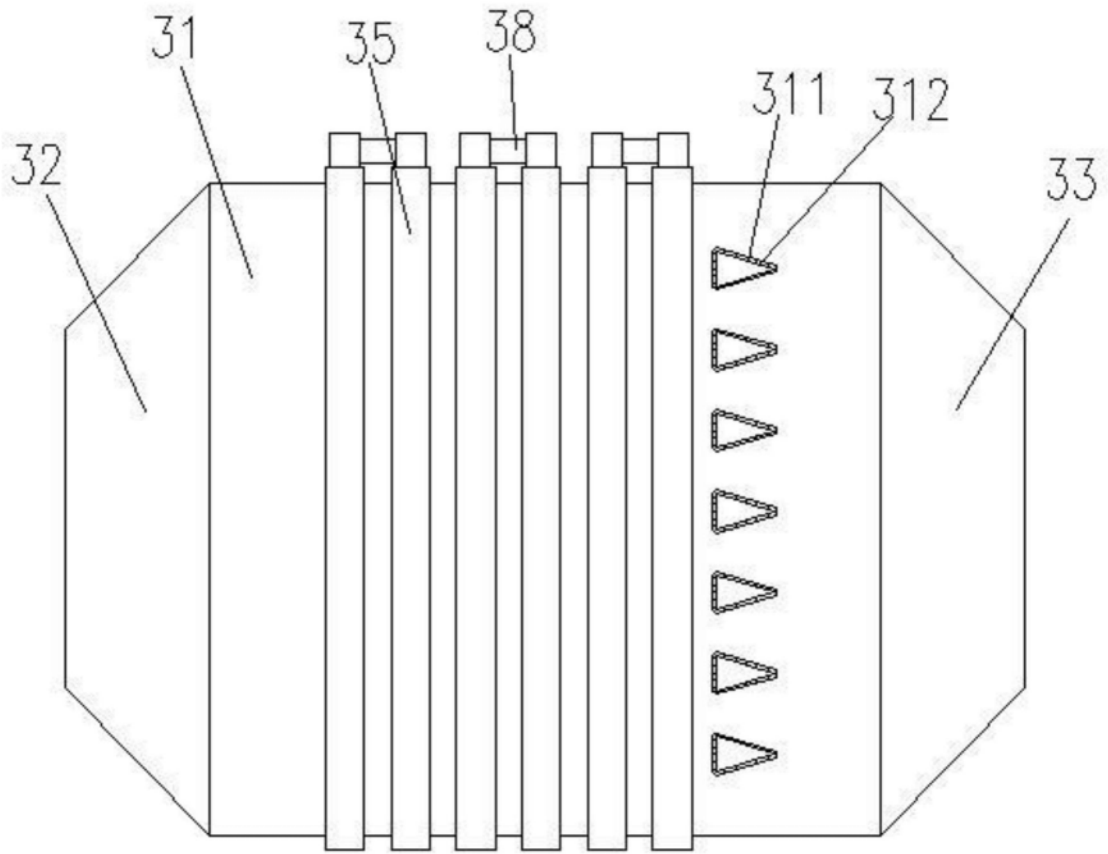


图5

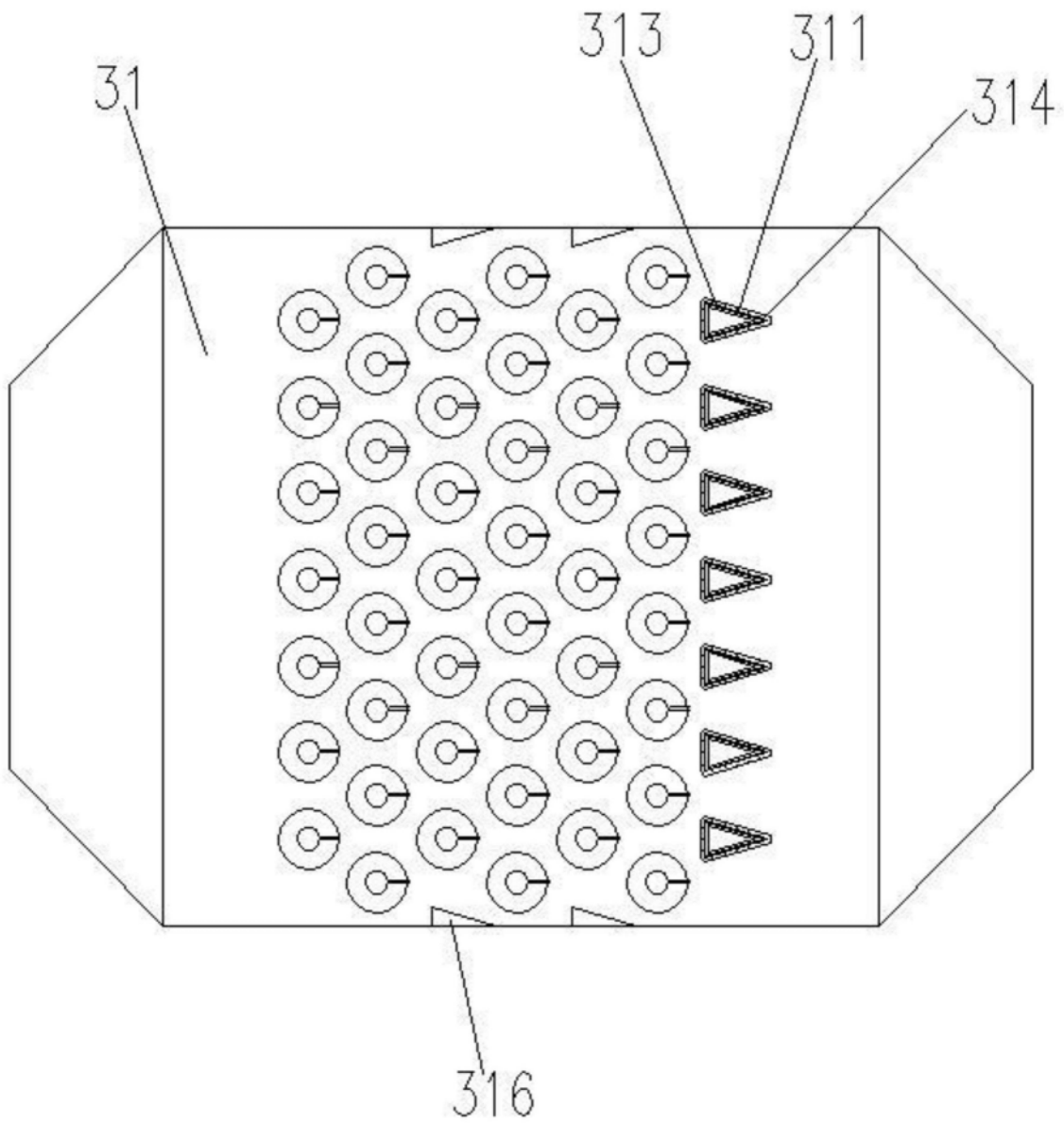


图6