



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115092981 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 23

(21) 申请号 202210708684.5

(22) 申请日 2022.06.22

(71) 申请人 赛瑞意(江苏)生物设备有限公司  
地址 213000 江苏省常州市西太湖科技产业园兰香路8号12号楼1楼

(72) 发明人 刘全军 张宏 丁鹏

(74) 专利代理机构 杭州昱呈专利代理事务所  
(普通合伙) 33303

专利代理师 雷仕荣

(51) Int. Cl.

C02F 1/02 (2006.01)

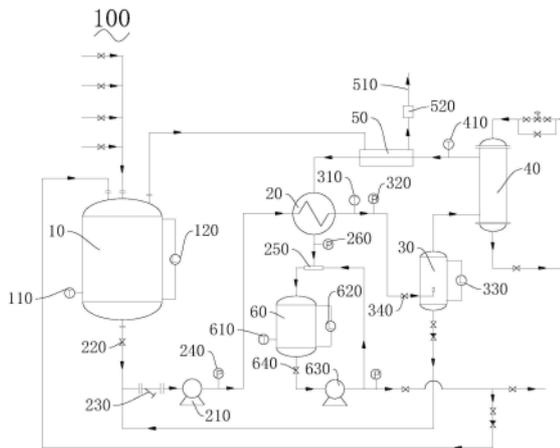
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54) 发明名称

一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置及其方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活的生物废水灭活处理装置及其方法,处理装置包括原水罐、雾化器、蒸汽加热器以及暂存罐,原水罐和雾化器之间连通有预热器,预热器还连通至蒸汽加热器上,蒸汽加热器和预热器之间设置有套管加热器,处理方法包括下列步骤:步骤S1:向原水罐中注入活毒废水;步骤S2:活毒废水进入雾化器中进行雾化;步骤S3:雾化后的活毒废水进入蒸汽换热器中进行换热;步骤S4:对灭活废水的热量进行回收;步骤S5:灭活废水进入暂存罐中暂存冷却后排出,通过预热器和套管换热器,可对灭活废水的热量进行进一步的回收利用,减少对活毒废水灭活处理时的热量浪费。



1. 一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:包括原水罐、连通至所述原水罐上的雾化器、连通至所述雾化器上的蒸汽加热器以及安装在所述蒸汽加热器上的暂存罐,所述原水罐和所述雾化器之间连通有预热器,所述预热器还连通至所述蒸汽加热器上,所述蒸汽加热器和所述预热器之间设置有套管加热器,所述套管加热器连通至所述原水罐中。

2. 根据权利要求1所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述套管换热器上安装有废气过滤器,所述套管换热器中灭活过后的带菌呼吸废气经过所述废气过滤器过滤后排空。

3. 根据权利要求1所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述预热罐和所述暂存罐之间连通有文丘里管,所述暂存罐的出口处安装有废水水泵,所述废水水泵排出的部分灭活废水经过所述文丘里管回流至所述暂存罐中。

4. 根据权利要求3所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述废水水泵的排出管还连通至所述原水罐中,所述暂存罐中灭活废水未到达灭活标准时回流排出至所述原水罐中。

5. 根据权利要求3所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述暂存罐上安装有暂存温度计和暂存液位计,所述暂存温度计对所述暂存罐中的灭活废水进行温度监控,所述暂存液位计对所述暂存罐中的灭活废水进行存量监控。

6. 根据权利要求1所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述蒸汽加热器上安装有换热温度计,所述换热温度计对所述蒸汽加热器排出的灭活废水进行温度检测。

7. 根据权利要求1所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述雾化器上安装有雾化液位计,所述雾化液位计对所述雾化器中活毒废水的液位进行监控。

8. 根据权利要求1所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述原水罐和所述预热器之间安装有原水水泵,所述原水水泵和所述预热器之间连通有原水压力传感器,所述原水压力传感器控制所述原水水泵的输出功率。

9. 根据权利要求1所述的一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,其特征在于:所述原水罐上安装有原水温度计和原水液位计,所述原水温度计对所述原水罐中的活毒废水进行监控,所述原水液位计对所述原水罐中活毒废水的存量进行监控。

10. 一种生物废水灭活处理方法,基于权利要求1至9任一项所述的生物废水灭活处理装置,其特征在于,包括下列步骤:

步骤S1:向原水罐中注入活毒废水;

步骤S2:活毒废水进入雾化器中进行雾化;

步骤S3:雾化后的活毒废水进入蒸汽换热器中进行换热;

步骤S4:对灭活废热的热量进行回收;灭活废水从蒸汽换热器中排出后进入套管换热器中,套管换热器中还注入原水罐中的带菌呼吸废气,灭活废水对带菌呼吸废气中的有害病菌进行灭活消毒,灭活废水从套管换热器进入预热器中,在预热器中,灭活废水和原水罐中的活毒废水进行热量交换,对活毒废水进行初步预热;

步骤S5:灭活废水进入暂存罐中暂存冷却后排出。

## 一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及废水净化等技术领域,尤其涉及一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置及其方法。

### 背景技术

[0002] 针对生物废水进行净化处理时,常用的生物灭活方式主要有批次灭活和连续灭活,批次灭活即将生物废水投入容器中,当生物废水注入容器中后,通过容器加热保温一定时间后,生物废水中的有害细菌即可被高温消除,而该过程中需要对容器进行重复加热,造成热量浪费。而连续式灭活是指在持续加热的容器中保持连续加入原生的生物废水,通过生物废水的流入和流出的时间差,对生物废水进行保温灭活。

[0003] 如专利公开号:CN113880341A所公开的一种智能生物废水连续灭活处理系统及其使用方法,具体内容是,在灭菌高塔中分设雾化—蒸汽灭菌区,在雾化—灭菌区中雾化喷头喷洒生物废水和高温蒸汽,生物废水和高温蒸汽在雾化—灭菌区中初步灭活。上述的灭活装置及方法在实际应用中,由于高温蒸汽和生物废水均雾化后喷出,高温废水需要专门冷凝,导致生物废水灭活时的热量浪费。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:生物废水灭活后,生物废水中的热量被冷凝浪费。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置,包括原水罐、连通至所述原水罐上的雾化器、连通至所述雾化器上的蒸汽加热器以及安装在所述蒸汽加热器上的暂存罐,所述原水罐和所述雾化器之间连通有预热器,所述预热器还连通至所述蒸汽加热器上,所述蒸汽加热器和所述预热器之间设置有套管加热器,所述套管加热器连通至所述原水罐中。

[0006] 进一步的,所述套管换热器上安装有废气过滤器,所述套管换热器中灭活过后的带菌呼吸废气经过所述废气过滤器过滤后排空。

[0007] 进一步的,所述预热罐和所述暂存罐之间连通有文丘里管,所述暂存罐的出口处安装有废水水泵,所述废水水泵排出的部分灭活废水经过所述文丘里管回流至所述暂存罐中。

[0008] 进一步的,所述废水水泵的排出管还连通至所述原水罐中,所述暂存罐中灭活废水未到达灭活标准时回流排出至所述原水罐中。

[0009] 进一步的,所述暂存罐上安装有暂存温度计和暂存液位计,所述暂存温度计对所述暂存罐中的灭活废水进行温度监控,所述暂存液位计对所述暂存罐中的灭活废水进行存量监控。

[0010] 进一步的,所述蒸汽加热器上安装有换热温度计,所述换热温度计对所述蒸汽加热器排出的灭活废水进行温度检测。

[0011] 进一步的,所述雾化器上安装有雾化液位计,所述雾化液位计对所述雾化器中活

毒废水的液位进行监控。

[0012] 进一步的,所述原水罐和所述预热器之间安装有原水水泵,所述原水水泵和所述预热器之间连通有原水压力传感器,所述原水压力传感器控制所述原水水泵的输出功率。

[0013] 进一步的,所述原水罐上安装有原水温度计和原水液位计,所述原水温度计对所述原水罐中的活毒废水进行监控,所述原水液位计对所述原水罐中活毒废水的存量进行监控。

[0014] 进一步的,一种生物废水灭活处理方法,基于上述任一项所述的生物废水灭活处理装置,包括下列步骤:

[0015] 步骤S1:向原水罐中注入活毒废水;

[0016] 步骤S2:活毒废水进入雾化器中进行雾化;

[0017] 步骤S3:雾化后的活毒废水进入蒸汽换热器中进行换热;

[0018] 步骤S4:对灭活废水的热量进行回收;灭活废水从蒸汽换热器中排出后进入套管换热器中,套管换热器中还注入原水罐中的带菌呼吸废气,灭活废水对带菌呼吸废气中的有害病菌进行灭活消毒,灭活废水从套管换热器进入预热器中,在预热器中,灭活废水和原水罐中的活毒废水进行热量交换,对活毒废水进行初步预热;

[0019] 步骤S5:灭活废水进入暂存罐中暂存冷却后排出。

[0020] 本发明的有益效果是,在雾化器和原水罐之间设置预热器,在预热器中来自蒸汽加热器中的灭活废水和原水罐中的活毒废水进行换热,灭活废水的热量传递至活毒废水中,灭活废水的热量被回收至活毒废水中,使得活毒废水在雾化前可达到指定温度,实现对灭活废水中部分的热量回收,同时原水罐中带菌呼吸废气和蒸汽加热器中的灭活废水同时进入套管加热器中进行换热,带菌呼吸废气中的病菌等微生物受高温灭活作用,形成无害气体后进行排放,即对灭活废水中热量的再次利用,减少热量的浪费。

## 附图说明

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0022] 图1是本发明生物废水灭活处理装置的结构示意图;

[0023] 图2是本发明生物废水灭活处理方法的流程图;

[0024] 图中:生物废水灭活处理装置100、原水罐10、预热器20、雾化器30、蒸汽加热器40、套管换热器50、暂存罐60、原水温度计110、原水液位计120、原水水泵210、球阀220、过滤器230、原水压力传感器240、雾化液位计330、预热温度计310、预热压力计320、雾化气动开关阀340、换热温度计410、排空管510、废气过滤器520、文丘里管250、排出气压计260、暂存温度计610、暂存液位计620、废水水泵630、控制阀门640。

## 具体实施方式

[0025] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。相反,本发明的实施例包括落入所附加权利要求书的精神和内涵范围内的所有变化、修改和等同物。

[0026] 如图1所示,本发明提供了一种连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置100,包括原水罐10、预热器20、雾化器30、蒸汽加热器40、套管换热器50以及暂存罐60。

[0027] 原水罐10上安装有原水温度计110以及原水液位计120,原水罐10用以盛装活毒废水,原水罐10上的原水温度计110用以测量活毒废水的温度,原水罐10上的原水液位计120测量原水罐10中的活毒废水的液位,通过原水温度计110和原水液位计120可对原水罐10中的活毒废水进行检测,从而确定原水罐10中的活毒废水状态。

[0028] 预热器20和原水罐10连通,预热器20和原水罐10之间连通有原水水泵210,原水水泵210和原水罐10之间还设置有球阀220和过滤器230,原水水泵210和预热器20之间设置有原水压力传感器240。球阀220打开后,可通过原水水泵210将原水罐10中的活毒废水抽吸至预热器20中,活毒废水在进入原水水泵210前通过过滤器230进行过滤,避免活毒废水中的大颗粒对原水水泵210造成破坏,通过原水压力传感器240可对原水水泵210的输出压力进行监控,控制原水水泵210的输出流速,使得预热器20中活毒废水的流入速度得到控制,进而避免活毒废水过快流动造成灭活时间缩短,活毒废水在预热器20中可初步加热。

[0029] 雾化器30和预热器20连通,雾化器30上安装有雾化液位计330,雾化器30和预热器20之间安装有预热温度计310、预热压力计320以及雾化气动开关阀340,预热器20中预热的活毒废水可流通至雾化器30中,而预热温度计310和预热压力计320对预热器20中流出的活毒废水进行监控,确保进入雾化器30的活毒废水可达到指定标准,当活毒废水达到可进入雾化器30的标准时,打开雾化气动开关阀340,使得活毒废水可进入雾化器30中,雾化器30可对活毒废水进行雾化加工,使得雾化器30输出的活毒废水可呈雾化状态,雾化液位计330对雾化器30中活毒废水的液位进行监控,从而可控制雾化器30中活毒废水的含量。

[0030] 蒸汽加热器40连通至雾化器30中,雾化器30将活毒废水雾化后排出至蒸汽加热器40中,同时向蒸汽加热器40中注入高温蒸汽,高温蒸汽在蒸汽加热器40中和雾化的活毒废水混合,雾化后的活毒废水经过一定时间的保温后,可对活毒废水中的病毒细菌进行高温灭活。蒸汽加热器40上固定安装有换热温度计410,换热温度计410对蒸汽加热器40中排出的灭活废水进行温度检测,保证蒸汽加热器40中灭活废水排出时始终保持灭活温度。

[0031] 套管换热器50中有两个换热空腔,其中一个换热空腔连通蒸汽加热器40、预热器20以及原水罐10,活毒废水灭活后从蒸汽加热器40扩散至套管换热器50中,另一换热空腔中注入高温介质,在套管换热器50中灭活废水和高温介质进行换热,进一步提高活毒废水的加热灭活效果,活毒废水在套管换热器50中加热完成后排出预热器20中,预热器20中灭活废水和原水罐10中的活毒废水进行换热,提高预热器20中来自原水罐10的活毒废水的温度,从而回收灭活废热的热量,减少对活毒废水处理过程中的能量浪费。原水罐10中注入活毒废水时产生的带菌呼吸废气注入至套管换热器50中,由于套管换热器50中的存在高温的灭活废水,套管换热器50中的带菌呼吸废气的温度可加热至150℃以上,即对带菌呼吸废气进行高温灭毒。套管换热器50上安装有排空管510,排空管510中安装有废气过滤器520,废气过滤器520的过滤精度优选为0.2μm以上,套管换热器50中废气经过高温灭活后由排空管510进行排空,而在排空前废气需经过废气过滤器520进行过滤,可保证排出的废气符合排放标准。预热器20中雾化的活毒废水和原水罐10中的活毒废水热交换后,雾化后的活毒废水可凝结成液态水。

[0032] 预热器20和暂存罐60之间还连通有文丘里管250,凝结成液态水的活毒废水排出

至文丘里管250中,文丘里管250和预热器20之间还安装有排出气压计 260,通过排出气压计260可对排出的废水进行水压检测,从而保证进入文丘里管250中的废水流速合理,通过文丘里管250的抽吸作用,可促使预热器20、套管换热器50、蒸汽加热器40以及雾化器30构建的封闭系统呈微负压状态,雾化的活毒废水可在微负压的抽吸作用下进行流动。

[0033] 暂存罐60连通至文丘里管250中,文丘里管250中灭活过后的废水可排出至暂存罐60中,暂存罐60上安装有暂存温度计610和暂存液位计620,通过暂存温度计610和暂存液位计620可对暂存罐60中的暂存的废水进行检测,暂存罐60上还安装有废水水泵630,废水水泵630和暂存罐60之前还安装有控制阀门640,控制阀门640可控制废水水泵630和暂存罐60之间管道的开启闭合,通过废水水泵630可将灭活后的废水从暂存罐60中排出。废水水泵630排出灭活废水的管道还连通至文丘里管250和原水罐10中,其中废水水泵630排出灭活废水时,为文丘里管250提供流动推力,保证文丘里管250对预热器20中灭活废水的抽吸作用,而当蒸汽加热器40以及套管换热器50温度未达到灭活温度时,需要灭活的废水可通过回流管至原水罐10中,直至蒸汽加热器40和套管换热器50达到灭活温度时,关闭回流至原水罐10的管道。

[0034] 如图2所示,一种基于上述连续式雾状高温灭菌的生物废水灭活处理装置 100的方法,包括下列步骤:

[0035] 步骤S1:向原水罐10中注入活毒废水。关闭原水罐10上的球阀220,向活毒废水中混入清水、除垢剂以及消毒液,并且通过原水温度计110和原水液位计120检测原水罐10中活毒废水混合溶液的温度和液位。

[0036] 步骤S2:活毒废水进入雾化器30中进行雾化。打开球阀220,同时打开原水水泵210,原水水泵210将原水罐10中的活毒废水抽吸至雾化器30中,活毒废水经过过滤器230的过滤,可保证进入雾化器30中的活毒废水颗粒直径达到标准水平,原水压力传感器240对原水水泵210的输出压力进行监控,保证原水水泵210的抽吸速度和原水罐10中活毒废水的注入速度相同,避免原水罐10 中的活毒废水被过度抽吸至干涸状态。活毒废水在原水水泵210的抽吸下运输至雾化器30中,经过雾化器30的雾化作用,活毒废水可加工至漂浮状态。

[0037] 步骤S3:雾化后的活毒废水进入蒸汽换热器40中进行灭活加热。雾化后的活毒废水经过原水水泵210的推动进入蒸汽换热器40中,同时向蒸汽换热器40 中注入高温蒸汽,高温蒸汽温度在150℃以上,在高温蒸汽的加热下,蒸汽换热器40中的活毒废水的温度保持在150℃以上,在高温环境中,活毒废水中的有害病菌被高温破坏,形成灭活废水。换热温度计410检测到排出的灭活废水温度达到150℃时,标志活毒废水中的有害病菌被完全加热灭除。

[0038] 步骤S4:对灭活废热的热量进行回收。灭活废水在套管换热器50中和原水罐10中的带菌呼吸废气进行换热,灭活废水在预热器20中和原水罐10中的活毒废水进行换热。灭活废水进入至预热器20中前首先进入套管加热器50中,原水罐10和蒸汽加热器40中的带菌呼吸废气进入至套管加热器50中,在灭活废水的高温加热下,带菌呼吸废气受热消毒,对带菌呼吸废气中的有毒病菌进行高温消毒,高温消毒后的带菌呼吸废气经过废气过滤器520的过滤后,由排空管510排出,从而可避免带菌呼吸废气对生产环境造成影响。原水罐10中的活毒废水输向雾化器30前,首先活毒废水在预热器20中和灭活废水进行换热,活毒废水受热后达到雾化标准,对灭活废热的热量进行回收,同时对灭活废水进行降温,便于灭活废

水的存储。

[0039] 步骤S5:预热器20中热量回收后的灭活废水进入暂存罐60中暂存冷却后排出。灭活废水的在预热器20中降温后流动并且存储至暂存罐60中,暂存温度计610对暂存罐60中的灭活废水进行温度检测,保证暂存罐60中的灭活废水达到排放温度,同时暂存液位计620对暂存罐60中的灭活废水的暂存量进行统计,避免废水水泵630的功率大于原水水泵210的功率,造成暂存罐60中灭活废水的溶液干涸。废水水泵630的部分输出溶液通过文丘里管250回流至暂存罐60中,由于文丘里管250的虹吸作用,使得预热器20、套管换热器50、蒸汽加热器40以及雾化器30之间的密封系统呈微负压状态,使得雾化后的活毒废水在所述密封系统之间流动。

[0040] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

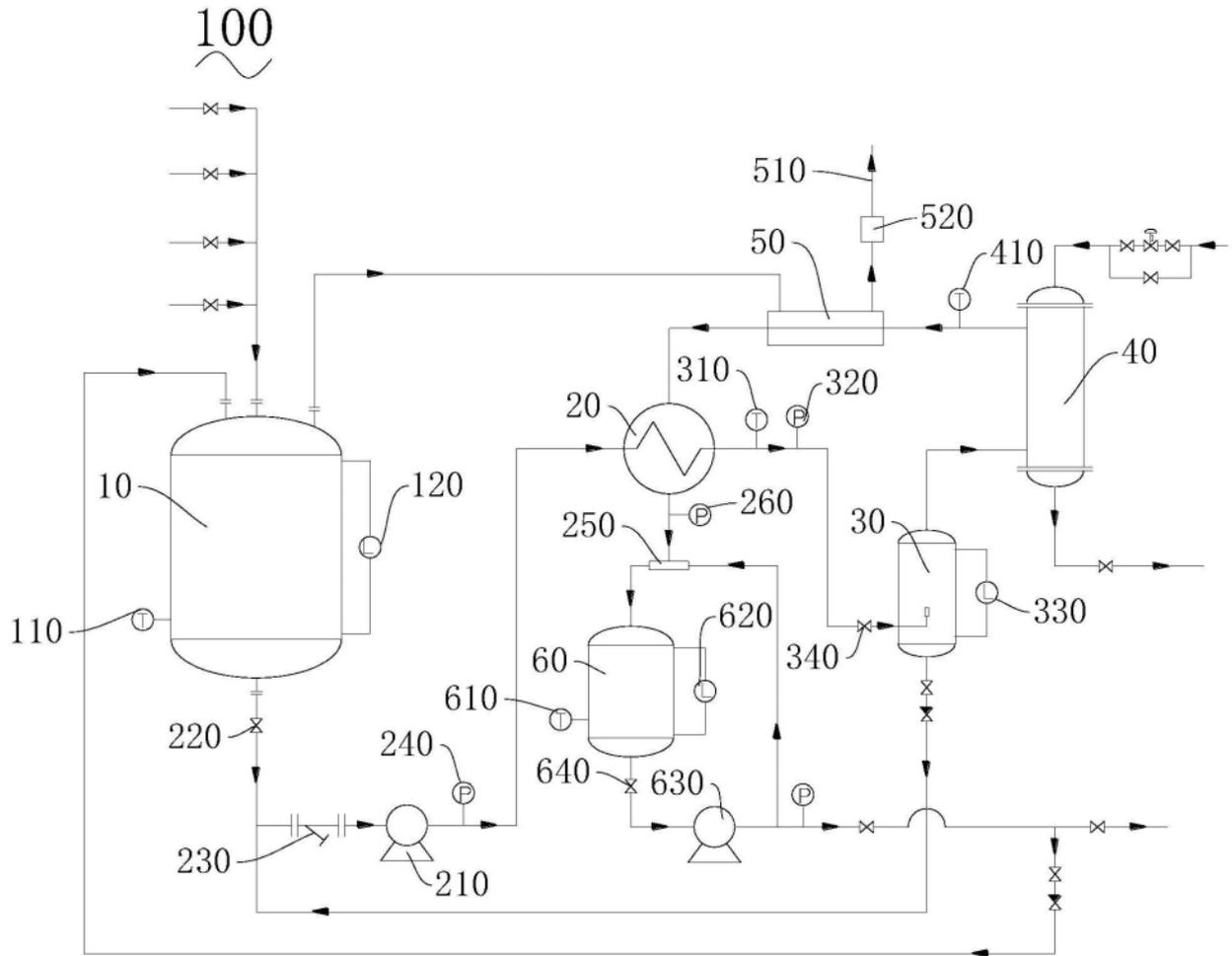


图1

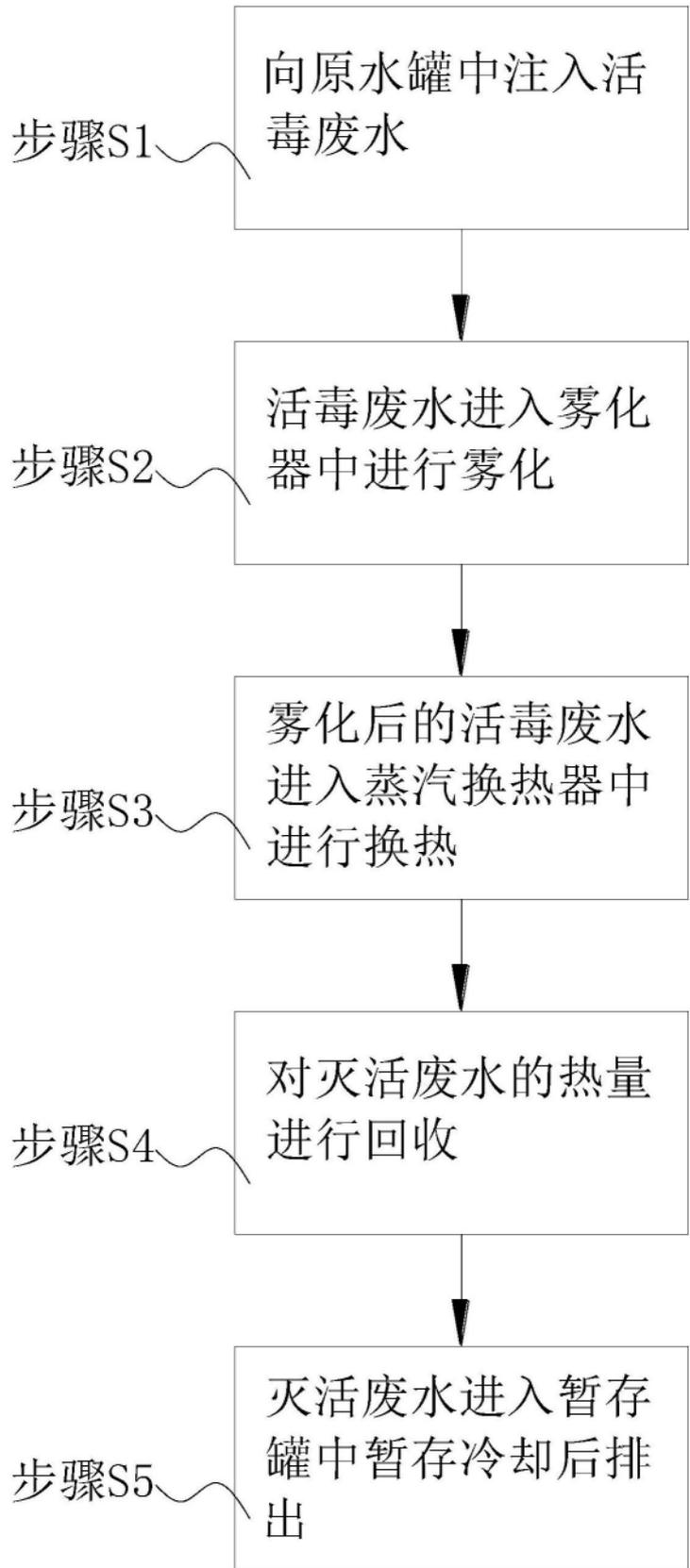


图2