



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113634118 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 12

(21) 申请号 202111046576.8

(22) 申请日 2021.09.07

(71) 申请人 广东中微环保生物科技有限公司
地址 523000 广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区台湾高科技园桃园路1号莞台生物技术合作育成中心4栋五楼

(72) 发明人 赖柏民 马梓宜 张保安 杨秋婵

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 张艳美 赵月芬

(51) Int. Cl.
B01D 53/84 (2006.01)
B01D 53/96 (2006.01)

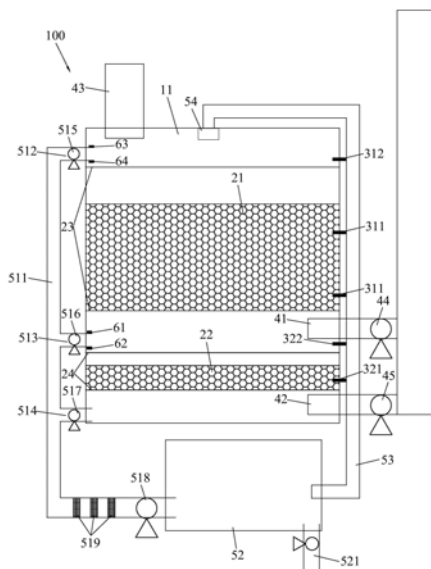
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

可清理生物膜的废气生物处理装置

(57) 摘要

本发明公开一种可清理生物膜的废气生物处理装置,其对填料层进行分层设计,分为上下间距设置的上填料层和下填料层,并采用下进气,上出气的设计,同时,设置上、下两个进气通道,日常运行工况下,可开启下进气通道使生物膜首先在下填料层累积,当下填料层的生物膜生长过多或累计运行一定时间后,再关闭下进气通道并开启上进气通道,利用上填料层上的微生物降解废气中的污染物质,与此同时,可以利用清洗机构清洗下填料层以清理其上的生物膜,实现在不停工的情况下清理生物膜。当上填料层上的生物膜也生长过多时,可关闭上、下两个进气通道,暂停进气,利用清洗机构清理上填料层、下填料层上的生物膜,解决了废气生物处理装置的填料堵塞问题。



1. 一种可清理生物膜的废气生物处理装置,其特征在於,包括塔体、用于供与废气反应的微生物附着的上填料层和下填料层以及用于清洗所述上填料层和下填料层的清洗机构;所述上填料层、下填料层呈上下间距地设于所述塔体内;所述塔体设有用于供废气进入的上进气通道和下进气通道、供处理后的废气流出的出气通道以及用于将水和被清理出的生物膜排出的排放通道,所述出气通道设于所述上填料层的上方,所述上进气通道设于所述上填料层和下填料层之间,所述下进气通道设于所述下填料层的下方,所述上进气通道和下进气通道可选择性开启或关闭;所述清洗机构可选择性开启或关闭。

2. 如权利要求1所述的废气生物处理装置,其特征在於,还包括上层隔网和下层隔网,所述上填料层可上下活动地设置在所述上层隔网内,所述下填料层可上下活动地设置在所述下层隔网内。

3. 如权利要求2所述的废气生物处理装置,其特征在於,所述清洗机构包括设于所述上填料层的周侧的若干第一高压水枪和设于所述下填料层的周侧的若干第二高压水枪,所述若干第一高压水枪、若干第二高压水枪可选择性开启或关闭,借由所述若干第一高压水枪冲刷清洗所述上填料层并使所述上填料层在所述上层隔网内上下滚动,借由所述若干第二高压水枪冲刷清洗所述下填料层并使所述下填料层在所述下层隔网内上下滚动。

4. 如权利要求3所述的废气生物处理装置,其特征在於,所述排放通道包括干路管道以及与所述干路管道连通的第一支路管道、第二支路管道、第三支路管道,所述第一支路管道设于所述上填料层的上方,所述第二支路管道设于所述上填料层和下填料层之间,所述第三支路管道设于所述下填料层的下方;所述清洗机构还包括设于所述上填料层的上方的第三高压水枪和设于所述下填料层的上方的第四高压水枪,所述第三高压水枪与所述第一支路管道相对设置,所述第四高压水枪与所述第二支路管道相对设置,所述第三高压水枪、第四高压水枪可选择性开启或关闭。

5. 如权利要求3所述的废气生物处理装置,其特征在於,所述上填料层和所述下填料层的密度小于水的密度。

6. 如权利要求1所述的废气生物处理装置,其特征在於,所述排放通道包括干路管道以及与所述干路管道连通的第一支路管道、第二支路管道、第三支路管道,所述第一支路管道设于所述上填料层的上方,所述第二支路管道设于所述上填料层和下填料层之间,所述第三支路管道设于所述下填料层的下方;所述第一支路管道、第二支路管道、第三支路管道分别设有至少一可调节流量的水阀。

7. 如权利要求6所述的废气生物处理装置,其特征在於,还包括水箱、出水管以及喷淋机构,所述排放通道、出水管分别连接所述水箱的进水口和出水口,所述喷淋机构、清洗机构与所述出水管连通,所述喷淋机构设于所述塔体内且设于所述上填料层的上方,用于给所述上填料层、下填料层补水以保持特定的湿度,所述水箱中的水依次经所述出水管、所述喷淋机构和/或清洗机构进入所述塔体,再经由所述排放通道回流至所述水箱内。

8. 如权利要求7所述的废气生物处理装置,其特征在於,所述干路管道靠近所述水箱的位置设有过滤网,所述过滤网用于拦截排出的生物膜。

9. 如权利要求1至8任一项所述的废气生物处理装置,其特征在於,所述下填料层和所述上填料层的体积比为1:3~1:7。

10. 如权利要求1至8任一项所述的废气生物处理装置,其特征在於,还包括设于所述上

填料层和下填料层之间的第一水位传感器、第二水位传感器,所述第一水位传感器设于所述第二水位传感器的上方,所述第一水位传感器、第二水位传感器与外部控制装置通讯连接,所述控制装置被配置为:在清洗所述下填料层而不清洗所述上填料层的工况下,于水位低于所述第二水位传感器时,增大所述清洗机构的出水量,于水位高于所述第一水位传感器时,关闭所述清洗机构或减小所述清洗机构的出水量,于水位高于所述第二水位传感器且低于所述第一水位传感器时,维持所述清洗机构的当前状态。

可清理生物膜的废气生物处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及废气生物处理技术领域,尤其涉及一种可清理生物膜的废气生物处理装置。

背景技术

[0002] 目前,国内恶臭废气处理常采用生物喷淋塔等废气生物处理装置来实现恶臭气体的降解。废气生物处理装置主要利用微生物来捕捉并降解废气中的各类恶臭污染物质,生成无毒无味的二氧化碳和水等物质,达到净化目的。

[0003] 随着废气生物处理装置的长时间运行,废气生物处理装置的微生物含量逐渐变化,加之废气生物处理装置大多选用易于微生物附着的填料,如陶瓷、木炭、颗粒活性炭等,大大加快了生物膜的形成,也加大了填料层表面生物膜的清除难度,最终导致废气生物处理装置的填料层在长时间运行后大多存在不同程度的堵塞问题。

[0004] 目前,现有的填料清洗方案存在很多缺陷。例如,在废气生物处理装置内安装高压水枪冲刷设备,通过喷射高压水流对填料层表面进行清洗,该方式只能清洗填料层表面,且被冲刷掉的生物膜也容易积攒在填料层内部,无法去除,从而进一步加重了填料层的堵塞。再例如,将填料层取出进行清洗并暴晒干燥,该方式虽然可以对填料层的生物膜进行有效的清洗,清洗后的填料层也能够进行重新利用,但需要花费巨额的人工成本用于填料层的掏出和清洗,同时也会导致废气生物处理装置的暂停运行,继而影响工厂的正常生产安排。

[0005] 因此,亟需提供一种新的废气生物处理装置来解决上述问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种能够解决填料堵塞问题,且能够在不停工的情况下清理部分填料的生物膜的废气生物处理装置。

[0007] 为了实现上述目的,本发明公开了一种可清理生物膜的废气生物处理装置,包括塔体、用于供与废气反应的微生物附着的上填料层和下填料层以及用于清洗所述上填料层和下填料层的清洗机构。所述上填料层、下填料层呈上下间距地设于所述塔体内。所述塔体设有用于供废气进入的上进气通道和下进气通道、供处理后的废气流出的出气通道以及用于将水和被清理出的生物膜排出的排放通道,所述出气通道设于所述上填料层的上方,所述上进气通道设于所述上填料层和下填料层之间,所述下进气通道设于所述下填料层的下方。所述上进气通道和下进气通道可选择性开启或关闭。所述清洗机构可选择性开启或关闭。

[0008] 与现有技术相比,本发明对填料层进行分层设计,分为上下间距设置的上填料层和下填料层,并采用下进气,上出气的设计,同时,设置上、下两个进气通道,日常运行工况下,可开启下进气通道使生物膜首先在下填料层累积,当下填料层的生物膜生长过多或累计运行一定时间后,再关闭下进气通道并开启上进气通道,利用上填料层上的微生物降解废气中的污染物质,与此同时,可以利用清洗机构清洗下填料层以清理其上的生物膜,实现

在不停工的情况下清理生物膜。当上填料层上的生物膜也生长过多时,可关闭上、下两个进气通道,暂停进气,利用清洗机构清理上填料层、下填料层上的生物膜,解决了废气生物处理装置的填料堵塞问题,极大地减少了废气生物处理装置的长期运营维护成本,也大大地延长了使用寿命。

[0009] 较佳地,所述废气生物处理装置还包括上层隔网和下层隔网,所述上填料层可上下活动地设置在所述上层隔网内,所述下填料层可上下活动地设置在所述下层隔网内。

[0010] 较佳地,所述清洗机构包括设于所述上填料层的周侧的若干第一高压水枪和设于所述下填料层的周侧的若干第二高压水枪,所述若干第一高压水枪、若干第二高压水枪可选择性开启或关闭,借由所述若干第一高压水枪冲刷清洗所述上填料层并使所述上填料层在所述上层隔网内上下滚动,借由所述若干第二高压水枪冲刷清洗所述下填料层并使所述下填料层在所述下层隔网内上下滚动。

[0011] 较佳地,所述排放通道包括干路管道以及与所述干路管道连通的第一支路管道、第二支路管道、第三支路管道,所述第一支路管道设于所述上填料层的上方,所述第二支路管道设于所述上填料层和下填料层之间,所述第三支路管道设于所述下填料层的下方;所述清洗机构还包括设于所述上填料层的上方的第三高压水枪和设于所述下填料层的上方的第四高压水枪,所述第三高压水枪与所述第一支路管道相对设置,所述第四高压水枪与所述第二支路管道相对设置,所述第三高压水枪、第四高压水枪可选择性开启或关闭。

[0012] 较佳地,所述上填料层和所述下填料层的密度小于水的密度。

[0013] 较佳地,所述排放通道包括干路管道以及与所述干路管道连通的第一支路管道、第二支路管道、第三支路管道,所述第一支路管道设于所述上填料层的上方,所述第二支路管道设于所述上填料层和下填料层之间,所述第三支路管道设于所述下填料层的下方;所述第一支路管道、第二支路管道、第三支路管道分别设有至少一可调节流量的水阀。

[0014] 较佳地,所述废气生物处理装置还包括水箱、出水管以及喷淋机构,所述排放通道、出水管分别连接所述水箱的进水口和出水口,所述喷淋机构、清洗机构与所述出水管连通,所述喷淋机构设于所述塔体内且设于所述上填料层的上方,用于给所述上填料层、下填料层补水以保持特定的湿度,所述水箱中的水依次经所述出水管、所述喷淋机构和/或清洗机构进入所述塔体,再经由所述排放通道回流至所述水箱内。

[0015] 较佳地,所述干路管道靠近所述水箱的位置设有过滤网,所述过滤网用于拦截排出的生物膜。

[0016] 较佳地,所述下填料层和所述上填料层的体积比为1:3~1:7。

[0017] 较佳地,所述废气生物处理装置还包括设于所述上填料层和下填料层之间的第一水位传感器、第二水位传感器,所述第一水位传感器设于所述第二水位传感器的上方,所述第一水位传感器、第二水位传感器与外部控制装置通讯连接,所述控制装置被配置为:在清洗所述下填料层而不清洗所述上填料层的工况下,于水位低于所述第二水位传感器时,增大所述清洗机构的出水量,于水位高于所述第一水位传感器时,关闭所述清洗机构或减小所述清洗机构的出水量,于水位高于所述第二水位传感器且低于所述第一水位传感器时,维持所述清洗机构的当前状态。

附图说明

[0018] 图1是本发明一实施例废气生物处理装置的结构示意图。

[0019] 图2是本发明一实施例废气生物处理装置的电控系统组成框图。

具体实施方式

[0020] 为详细说明本发明的内容、构造特征、所实现目的及效果,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为便于描述本发明和简化描述,因而不能理解为对本发明保护内容的限制。

[0022] 请参阅图1至图2,本发明公开了一种可清理生物膜的废气生物处理装置100,用以实现废气中的各类恶臭污染物质的降解,并可选择性地清除填料层上过多的生物膜,解决填料堵塞问题。具体的,该废气生物处理装置100包括塔体11、用于供与废气反应的微生物附着的上填料层21和下填料层22以及用于清洗上填料层21和下填料层22以清理其上的生物膜的清洗机构。上填料层21、下填料层22呈上下间距地设于塔体11内。塔体11设有用于供废气进入的上进气通道41和下进气通道42、供处理后的废气流出的出气通道43以及用于将水和被清理出的生物膜排出的排放通道。出气通道43设于上填料层21的上方,上进气通道41设于上填料层21和下填料层22之间,下进气通道42设于下填料层22的下方。上进气通道41和下进气通道42可选择性开启或关闭。清洗机构可选择性开启或关闭。

[0023] 在日常运行工况下,开启下进气通道42,关闭上进气通道41,废气由下进气通道42进入塔体11内,然后向上依次经过下填料层22、上填料层21附着的微生物处理后,最后由出气通道43排出塔体11。在此过程中,废气优先被下填料层22的微生物所利用,生物膜会优先在下填料层22快速生长。当下填料层22的生物膜生长较多或者达到预设的定期清理时间时,关闭下进气通道42,开启上进气通道41,此时,废气由上进气通道41进入塔体11内,经过上填料层21附着的微生物处理后,由出气通道43排出塔体11,即是,废气不经过下填料层22,仅通过上填料层21附着的微生物处理废气;在此过程中,开启清洗机构清洗下填料层22,清洗下填料层22后的污水和被清理出的生物膜从排放通道排出塔体11,实现在不停工的同时清理下填料层22的生物膜。当上填料层21的生物膜也生长过多造成较为严重的堵塞时,进行全塔清理工况,关闭下进气通道42、上进气通道41,此时,没有废气进入塔体11,开启清洗机构清洗上填料层21和下填料层22,实现整个装置100的清洗。

[0024] 其中,在前述仅清洗下填料层22的工况下,上进气通道41的开启/和下进气通道42关闭动作可以是同时进行;也可以是先关闭下进气通道42,再开启上进气通道41,即是,有短暂的时间,塔体11无废气进入;还可以是先开启上进气通道41,再关闭下进气通道42,即是,有短暂的时间,上进气通道41和下进气通道42均有废气进入塔体11。

[0025] 下面,以具体实施例为例结合附图对本发明的废气生物处理装置100进行详细说明。

[0026] 如图1所示,排放通道包括位于塔体11的一侧的干路管道511以及与干路管道511

连通的第一支路管道512、第二支路管道513、第三支路管道514,第一支路管道512设于上填料层21的上方,第二支路管道513设于上填料层21和下填料层22之间,第三支路管道514设于下填料层22的下方。在清洗过程中,悬浮在上填料层21上方的生物膜通过第一支路管道512排出塔体11,悬浮在上填料层21和下填料层22之间的生物膜通过第二支路管道513排出塔体11,下填料层22下方的生物膜则是通过第三支路管道514排出塔体11。

[0027] 进一步地,为了保证塔体11内部的水位能够积累起来,持续地冲刷填料层21/22,并将冲刷掉的生物膜排出塔体11外,需要清洗机构的出水量大于排放通道的排水量。为此,第一支路管道512、第二支路管道513、第三支路管道514分别设有至少一可调节流量的水阀515、516、517。在塔体11内部的水位较低时,调小第一支路管道512和/或第二支路管道513和/或第三支路管道514的通流面积,在塔体11内部的水位较高时,调大第一支路管道512和/或第二支路管道513和/或第三支路管道514的通流面积。

[0028] 作为优选实施例,为提高清洗效率、节省水资源以及保证下填料层22清洗期间装置100整体的废气处理效果,上填料层21的厚度应比下填料层22的厚度厚。优选的,下填料层22和上填料层21的体积比为1:3~1:7。当然,下填料层22和上填料层21的体积比也可以为其它数值。

[0029] 如图1所示,为了保证在上填料层21、下填料层22的清洗过程中填料能够充分翻动又不会随着水的排放而流失,上填料层21可上下活动地设置在上层隔网23内,下填料层22也为可上下活动地设置在下层隔网24内。在清洗上填料层21/下填料层22的过程中,上填料层21/下填料层22在上层隔网23/下层隔网24内上下翻动,使得上填料层21、下填料层22的清洗更加彻底,实现生物膜的充分清理。为兼顾上填料层21、下填料层22的清洗效果和装置100的整个体积大小,优选的,上填料层21的厚度和上层隔网23的总高度比控制在0.5:1~0.9:1;同样,下填料层22的厚度和下层隔网24的总高度比控制在0.5:1~0.9:1,当然,具体实施中不以此为限。可选的,上层隔网23、下层隔网24的下隔网可以采用例如铁网等结构牢固的结构,以实现与塔体11的稳定固定,从而支撑其上的填料。上层隔网23、下层隔网24的上隔网可选为不可降解的塑料网,以便于后期更换时拆卸。

[0030] 请继续参阅图1,如图1所示,清洗机构包括用于清洗上填料层21的上层清洗机构31和用于清洗下填料层22的下层清洗机构32,上层清洗机构31和下层清洗机构32均为可选择性开启或关闭。在需要清洗上填料层21时,开启上层清洗机构31,保持下层清洗机构32关闭。在需要清洗下填料层22时,开启下层清洗机构32,保持上层清洗机构31关闭。在需要进行全塔清理时,即清洗上填料层21和下填料层22,开启上层清洗机构31和下层清洗机构32。当然,清洗机构不限于包括分别用于清洗上填料层21和下填料层22的两个组成部分的形式,在一些实施例中,也可选为能够选择性清洗上填料层21和/或下填料层22的整体结构形式,例如,角度可调整的清洗机构,在清洗上填料层21时对准上填料层21,而在清洗下填料层22时则是对准下填料层22。

[0031] 具体的,上层清洗机构31包括设于上填料层21的周侧的若干第一高压水枪311,若干第一高压水枪311可选择性开启或关闭,借由若干第一高压水枪311冲刷清洗上填料层21并使上填料层21在上层隔网23内上下滚动。同样的,下层清洗机构32包括设于下填料层22的周侧的若干第二高压水枪321,若干第二高压水枪321可选择性开启或关闭,借由若干第二高压水枪321冲刷清洗下填料层22并使下填料层22在下层隔网24内上下滚动。

[0032] 进一步地,上层清洗机构31还包括设于上填料层21的上方的第三高压水枪312,第三高压水枪312与第一支路管道512相对设置,第三高压水枪312可选择性开启或关闭。通过第三高压水枪312的设置,在清洗上填料层21的过程中,将悬浮或沉淀的生物膜污泥冲进第一支路管道512,从而排出塔体11,提升生物膜清理的效率。同样的,下层清洗机构32还包括设于下填料层22的上方的第四高压水枪322,第四高压水枪322与第二支路管道513相对设置,第四高压水枪322可选择性开启或关闭。通过第四高压水枪322的设置,在清洗下填料层22的过程中,将悬浮或沉淀的生物膜污泥冲进第二支路管道513,从而排出塔体11,提升生物膜清理的效率。

[0033] 更进一步地,为了使上填料层21和下填料层22在清洗的过程中能够充分翻动,保证上填料层21和下填料层22的清洗效果,所采用上填料层21和下填料层22的密度小于水的密度。优选的,控制上填料层21、下填料层22与水的密度比在0.8:1~0.9:1。当然,具体实施中不以此为限。

[0034] 为实现清洗功能的自动化,使得在仅清洗下填料层22的工况下,水位仅仅控制在下填料层22的上方,并在上填料层21的下方(不影响废气进气),在第二支路管道513的最高点和最低点分别设置第一水位传感器61和第二水位传感器62,并将前述下层清洗机构32和第一水位传感器61、第二水位传感器62进行联动。具体为,第一水位传感器61、第二水位传感器62、下层清洗机构32与外部控制装置71通讯连接,控制装置71被配置为:于水位低于第二水位传感器62时,增大下层清洗机构32的出水量,于水位高于第一水位传感器61时,关闭下层清洗机构32或减小下层清洗机构32的出水量,于水位高于第二水位传感器62且低于第一水位传感器61时,维持下层清洗机构32的当前状态。

[0035] 其中,“增大下层清洗机构32的出水量”,可以为将下层清洗机构32的各高压水枪321、322由部分开启状态切换至全部开启状态,或由全部关闭状态切换至部分或全部开启状态,也可以为将各高压水枪321、322的出水量调大等。同样,“减小下层清洗机构32的出水量”,可以为将下层清洗机构32的各高压水枪321、322由全部开启状态切换至部分开启状态,也可以为将各高压水枪321、322的出水量调小等。

[0036] 为使全塔清洗工况下时,水位控制在上填料层21的上方,并在出气通道43的下方,在第一支路管道512的最高点和最低点分别设置第三水位传感器63和第四水位传感器64,并将前述上层清洗机构31和第三水位传感器63、第四水位传感器64进行联动。具体为,第三水位传感器63、第四水位传感器64、上层清洗机构31与外部控制装置71通讯连接,控制装置71被配置为:于水位低于第四水位传感器64时,增大上层清洗机构31和/或下层清洗机构32的出水量,于水位高于第三水位传感器63时,关闭上层清洗机构31和/或下层清洗机构32,或减小上层清洗机构31和/或下层清洗机构32的出水量,于水位高于第四水位传感器64且低于第三水位传感器63时,维持上层清洗机构31和下层清洗机构32的当前状态。

[0037] 其中,“增大上层清洗机构31和/或下层清洗机构32的出水量”,可以为将上层清洗机构31和/或下层清洗机构32的各高压水枪311、312/321、322部分开启状态切换至全部开启状态,或由全部关闭状态切换至部分或全部开启状态,也可以为将各高压水枪311、312/321、322的出水量调大等。同样,“减小上层清洗机构31和/或下层清洗机构32的出水量”,可以为将上层清洗机构31和/或下层清洗机构32的各高压水枪311、312/321、322由全部开启状态切换至部分开启状态,也可以为将各高压水枪311、312/321、322的出水量调小等。

[0038] 此外,为了保证整个装置100的安全,高压水枪311、312、321、322同时设置手动工况和自动工况,自动工况为前述通过传感器61、62、63、64联动的工况,手动工况为可在控制装置71中自由开启或者关闭高压水枪311、312、321、322的工况。控制装置71可以为例如工控机等任意能与传感器61、62、63、64通信并处理传感器信息以及根据传感器信息实现高压水枪311、312、321、322的控制的电控装置。

[0039] 请继续参阅图1,废气生物处理装置100还包括水箱52、出水管53以及喷淋机构54,排放通道、出水管53分别连接水箱52的进水口和出水口,喷淋机构54、各高压水枪311、312、321、322与出水管53连通。喷淋机构54设于塔体11内且设于上填料层21的上方,用于给上填料层21、下填料层22补水以保持特定的湿度,从而维持微生物的活性。水箱52中设置有扬水泵(图未示),将水间歇性地抽到喷淋机构54,以喷雾的形式均匀喷洒在填料层21、22上方,水再自上而下地回到水箱52中。或者,将水抽到各个高压水泵311、312、321、322,清洗上填料层21和/或下填料层22后经各个支路管道512、513、514汇入干路管道511,最终回到水箱52中。

[0040] 进一步地,水箱52中设有液位感应器(图未示),当水箱52的水位低于预设水位时,自动补充自来水。且,水箱52在非清洗工况下,水位维持在低水位,在清洗填料层21、22后,也能够容纳清洗废水,以达到不浪费水资源的目的。此外,水箱52的底部设有污泥排放通道521,用于定期排放沉积于水箱52底部的污泥。

[0041] 为避免排出的生物膜进入水箱52,干路管道511靠近水箱52的位置设有过滤网519,过滤网519用于拦截排出的生物膜。过滤网519为可拆卸地装设在干路管道511,将过滤网519拆卸后将生物膜倒出,可重新安装至干路管道511继续使用。进一步地,过滤网519个数优选为2~5个,多个过滤网519沿干路管道511的通流方向间距设置。

[0042] 值得注意的是,在上述实施例中,前述上进气通道41和下进气通道42均为连通塔体11内部和外界的管道,通过上进气通道41和下进气通道42使得废气能够进入塔体11内,进而通过微生物降解。上进气通道41和下进气通道42分别设置气阀44、45,以实现选择性开启或关闭。当然,上进气通道41和下进气通道42也可以是指形成在塔体11上的进气口。与上进气通道41和下进气通道42相同,前述出气通道43也为连通塔体11内部和外界的管道,通过出气通道43将经微生物降解后的废气排出塔体11。当然,出气通道43也可以是指形成在塔体11上的出气口。同样的,排放通道也是连通塔体11内部和外界的管道,通过排放通道将水和被清理出的生物膜排出塔体11。当然,排放通道也可以是指形成在塔体11上的开口。

[0043] 下面,以图1所示实施例为例对本发明的废气生物处理装置100在作业过程中的不同工况分别进行详细说明。

[0044] 日常运行工况:

[0045] 上进气通道41的气阀44关闭,下进气通道42的气阀45开启。排放通道的水阀517开启,水阀516关闭,水阀515关闭,水阀518开启。喷淋机构54从水箱52抽水喷洒,水雾自上而下地湿润上填料层21、下填料层22,最后经排放通道回流到水箱52。废气从下进气通道42进入,依次经过下填料层22、上填料层21,经附着的微生物处理后,从排气通道排出。

[0046] 定期清洗工况(仅清理下填料层22):

[0047] 上进气通道41的气阀44开启,下进气通道42的气阀45关闭。排放通道的水阀517开启,水阀516开启,水阀515关闭,水阀518开启。废气从上进气通道41进入,经过上填料层21

的微生物处理后,从排气通道排出。下层清洗机构32的各个高压水枪321、322冲刷下填料层22,在此过程中,水箱52中预先注入足量的自来水,保证塔体11内的水位能够没过下填料层22,使得下填料层22能够在下层隔网24内自由地翻滚,确保清洗效果,并满足正常的喷淋用水。污水和生物膜经第二支路管道513、第三支路管道514进入干路管道511,最后水回流到水箱52,生物膜则被过滤网519阻隔在水箱52之外。喷淋机构54从水箱52抽水喷洒,水雾自上而下地湿润上填料层21,最后经排放通道回流到水箱52。

[0048] 为了保证清洗效果,清洗时间应该控制在0.5~24小时。其中,清洗时间的定义为,当塔体11内部水位第一次高于低位感应器(第二水位传感器62、第四水位传感器64)的时间,到转换为日常运行工况的时间。此外,还应安排工人,定期清理过滤网519,从而保证生物膜清理效果。

[0049] 全塔清洗工况:

[0050] 在上填料层21也发生较严重的堵塞,可选择对全塔的填料层21、22进行清洗,清洗过程暂停废气进气,故此工况最好选择工厂停工时段进行。

[0051] 上进气通道41、下进气通道42的气阀44、45均关闭。排放通道水阀517开启,水阀516开启,水阀515开启,水阀518开启。喷淋机构54关闭。清洗流程和前述定期清洗工况类似,不过将水位扩大至全塔。即是,下层清洗机构32的各个高压水枪321、322开启冲刷下填料层22,上层清洗机构31的各个高压水枪311、312冲刷上填料层21,污水和生物膜经第一支路管道512、第二支路管道513、第三支路管道514进入干路管道511,最后水回流到水箱52,生物膜则被过滤网519阻隔在水箱52之外。

[0052] 综上,本发明对填料层进行分层设计,分为上下间距设置的上填料层21和下填料层22,并采用下进气,上出气的设计,同时,设置上、下两个进气通道41、42以及上层清洗机构31、下层清洗机构32,日常运行工况下,可开启下进气通道42使生物膜首先在下填料层22累积。当下填料层22的生物膜生长过多或累计运行一定时间后,再关闭下进气通道42开启上进气通道41,利用上填料层21上的微生物降解废气中的污染物质,与此同时,可以利用下层清洗机构32清洗下填料层22以清理其上的生物膜,实现在不停工的情况下清理生物膜。当上填料层21上的生物膜也生长过多时,可关闭上、下两个进气通道41、42,利用上层清洗机构31、下层清洗机构32分别清理上填料层21、下填料层22上的生物膜,解决了废气生物处理装置100的填料堵塞问题,极大地减少了废气生物处理装置100的长期运营维护成本,也大大地延长了使用寿命。此外,水箱52、出水管53、排放通道、喷淋机构54、上层清洗机构31、下层清洗机构32以及扬水泵构成水循环系统,实现喷淋用水及清洗用水的循环利用,节约水资源。

[0053] 以上所揭露的仅为本发明的优选实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明申请专利范围所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

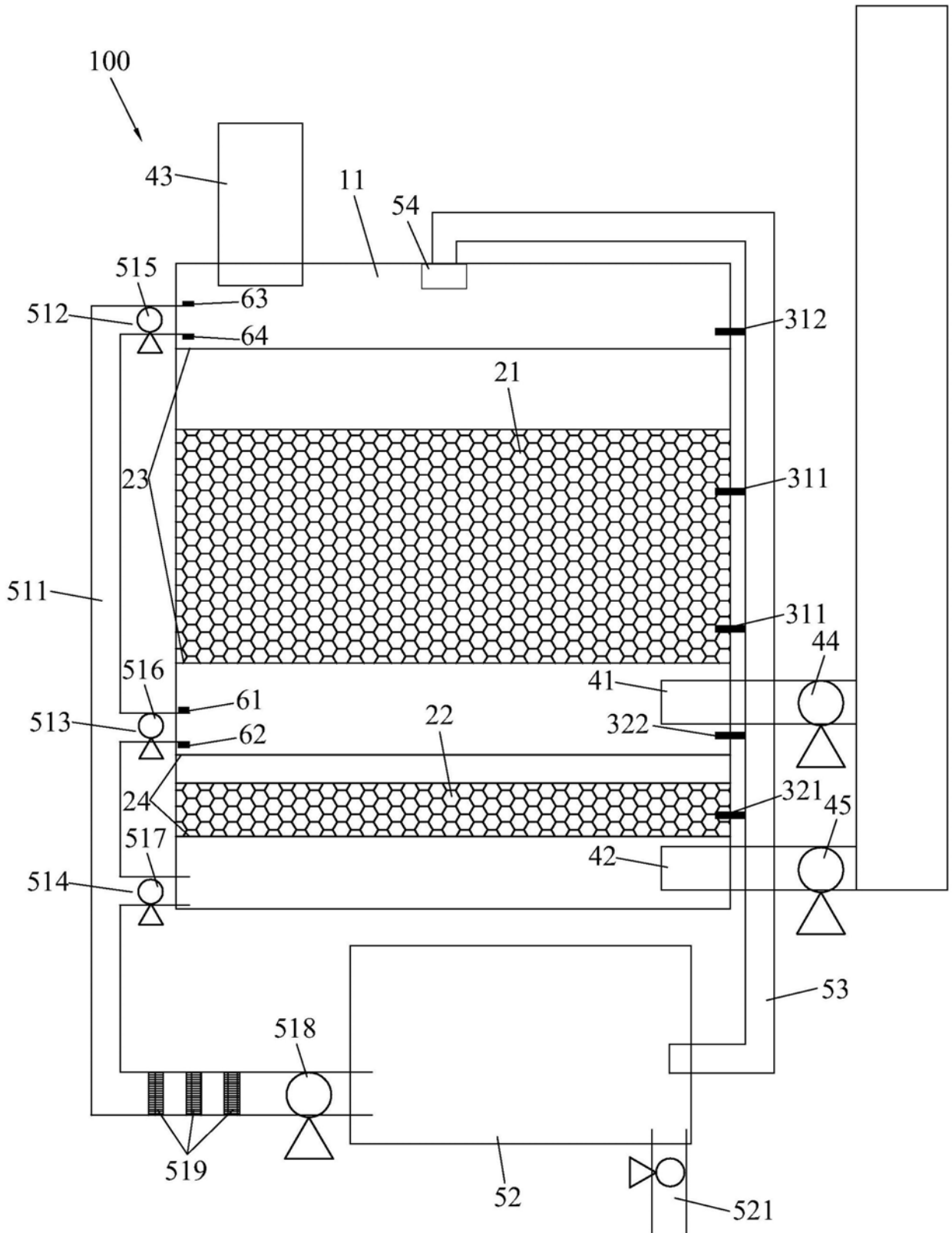


图1

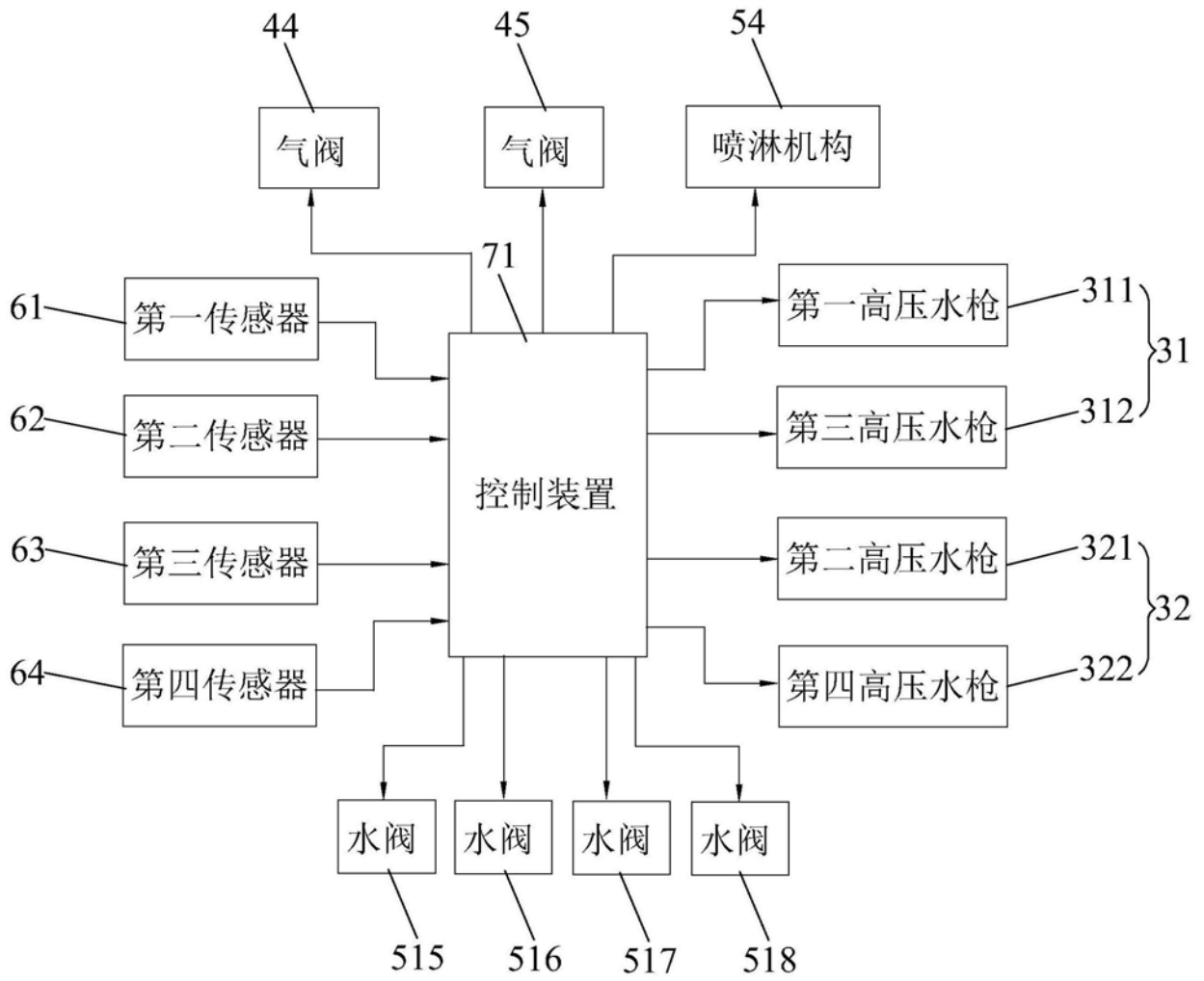


图2