



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216262496 U

(45) 授权公告日 2022. 04. 12

(21) 申请号 202122499200.4

(22) 申请日 2021.10.18

(73) 专利权人 镇江伊博特环保科技有限公司
地址 212400 江苏省镇江市句容市经济开发
区科技新城科技大道1号

(72) 发明人 劳森 黄永强 朱长顺

(74) 专利代理机构 苏州中合知识产权代理事务
所(普通合伙) 32266

代理人 阮梅

(51) Int. Cl.

B08B 9/032 (2006.01)

B05B 15/55 (2018.01)

C02F 7/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

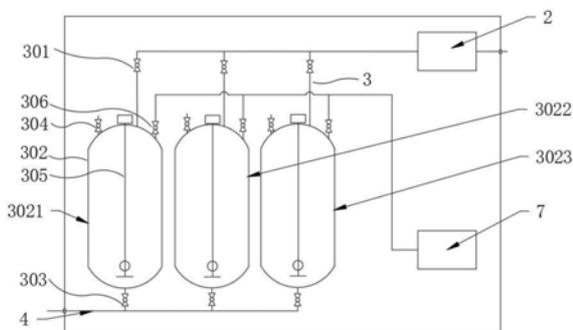
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种加药装置及具有加药装置的曝气系统

(57) 摘要

本实用新型公开一种加药装置及具有加药装置的曝气系统,该一种加药装置,包括依次连接的隔膜泵、不少于两个与隔膜泵连接的补药单元和上药管路,所述补药单元包括依次连接的补药阀、储药罐和加药阀,每个所述储药罐上均设置有泄压阀和背压阀;还包括空压机,所述空压机通过管路分别与每个储药罐的背压阀连接。本实用新型可以实现小剂量、多频次的加药工作,且保证了工作的连续性。



1. 一种加药装置,其特征在于,包括依次连接的隔膜泵、不少于两个与隔膜泵连接的补药单元和上药管路,所述补药单元包括依次连接的补药阀、储药罐和加药阀,每个所述储药罐上均设置有泄压阀和背压阀;

还包括空压机,所述空压机通过管路分别与每个储药罐的背压阀连接。

2. 根据权利要求1所述的一种加药装置,其特征在于,所述储药罐内设置有浮球液位计。

3. 根据权利要求1所述的一种加药装置,其特征在于,还包括药剂容器,所述药剂容器通过抽药管路与隔膜泵连接。

4. 一种具有加药装置的曝气系统,其特征在于,包括曝气装置、权利要求1至3任意一项所述的加药装置和加药管路,其中,

所述曝气装置包括通过曝气主管依次连接的鼓风机、主管阀和若干个与曝气主管连接的曝气单元,所述曝气单元包括通过曝气支管依次连接的支管阀、曝气立管以及与曝气立管连接且位于池底的微孔曝气器;

所述加药管路包括与上药管路连接的加药主管,以及与加药主管连接的若干根加药支管,所述加药主管沿曝气主管的路线设置,所述加药支管沿对应的曝气支管的路线设置,且与对应的曝气支管上的曝气立管连接。

5. 根据权利要求4所述的一种具有加药装置的曝气系统,其特征在于,所述曝气支管上连接有若干个等间距设置的曝气立管。

6. 根据权利要求4所述的一种具有加药装置的曝气系统,其特征在于,所述加药管路上设置有主管路阀,每根加药支管上均设置有支管路阀和加药泄压阀,所述支管路阀设置于沿输送方向的起点,所述加药泄压阀设置于沿输送方向的终点。

7. 根据权利要求6所述的一种具有加药装置的曝气系统,其特征在于,所述加药泄压阀通过泄压管连接污水池。

8. 根据权利要求4或5所述的一种具有加药装置的曝气系统,其特征在于,还包括探入式加药终端,所述加药支管通过探入式加药终端与对应的曝气支管上的曝气立管连接。

9. 根据权利要求8所述的一种具有加药装置的曝气系统,其特征在于,所述探入式加药终端包括依次连接的软管接头、软管和位于曝气立管内底部的计量喷嘴,所述曝气立管的顶部设置有立管加药阀,所述立管加药阀的一端与加药支管连接,另一端与软管接头连接。

10. 根据权利要求4所述的一种具有加药装置的曝气系统,其特征在于,还包括曝气管廊,所述曝气主管、曝气支管、加药主管和加药支管均设置于曝气管廊中。

一种加药装置及具有加药装置的曝气系统

技术领域

[0001] 本发明污水处理技术领域,尤其是涉及一种加药装置及具有加药装置的曝气系统。

背景技术

[0002] 在我国,大多数污水处理厂采用活性污泥法这一废水生物处理技术,在曝气环节,很多污水处理厂采用鼓风曝气,而鼓风曝气系统的核心部件是微孔曝气器。微孔曝气器的污堵问题是普遍存在的,且无法避免,因为,污水中含有大量的无机盐、有机物和微生物,这些物质附着在微孔曝气器外表面,就形成了“外堵”,随着污水倒灌到微孔曝气器内,就形成了“内堵”。新的微孔曝气器,在使用半年左右就可以形成足以影响其曝气效果的污堵。污堵带来的主要问题如下:

[0003] 1、污堵导致运行能耗增加,不利于污水处理厂经济运行。因为,污堵会增加微孔曝气器出气阻力,直接影响曝气电耗;污堵会降低曝气均匀性,进而降低氧转移率,增加曝气电耗;污堵会导致橡胶膜微孔曝气器的出气孔径增大,进而降低该微孔曝气器的氧转移率,增加曝气电耗;根据实际测试,微孔曝气器污堵造成的曝气电耗的增加,基本都会超过10%,有时还会更高。

[0004] 2、微孔曝气器污堵不利于污水处理厂的长周期连续运行。因为,污堵是造成橡胶膜片意外撕裂的主要原因之一,因为,污堵会造成橡胶膜片孔径被迫增大,客观上,也就增加了撕裂的几率;污堵会造成鼓风机长期在高管压状态下工作,严重时甚至形成喘振,这样势必影响鼓风机的平稳运行,增加鼓风机的故障率,降低鼓风机的使用寿命。

[0005] 3、微孔曝气器污堵严重时甚至造成污水处理厂的意外停产。

[0006] 所以,解决污水处理厂微孔曝气器的污堵问题,具有非常积极的现实意义。目前,解决微孔曝气器污堵的主要办法有:

[0007] 1、停产排空生化池,清洗微孔曝气器。这是目前采用的最为普遍的方式,效果最为明显,但需要停产,承受停产损失,费用较高。

[0008] 2、整体提升式或悬挂式结构,这种方法只能在新建或改造时实现,无法解决已经固定于水底正在工作的微孔曝气器的污堵问题,而且,这种方式的初始投入较高,同时,因为结构复杂,故障率也随之增加。

[0009] 3、采用药剂(常用酸性药剂)进行在线清洗,这种方式的主要优点是“不停产、维护成本低”,主要缺点是“药剂腐蚀性强,存在一定的风险”、以及“清洗后污堵问题还会重复出现,有些工况,清洗效果的保持周期很短,需要经常性地维护性清洗”等。

[0010] 在上面三种办法中,第3种办法,也就是“在线清洗”的成本是最低的,实施难度也不大,只要保证经常性的维护性清洗,效果是可以保证的,是一种非常理想的解决微孔曝气器污堵问题的方式。

[0011] 目前,有经常性在线清洗维护微孔曝气器习惯的污水处理厂很少,当发生严重污堵时,采用在线清洗来解决微孔曝气器污堵问题的厂家相对多些,殊不知,当已经发生严重

污堵后,清洗的难度将变得非常大,如果清洗后仍不进行维护性清洗,还会重复发生严重污堵,非常不利于节能降耗工作以及连续性生产。更为严重的是,有些污水处理厂,从来不对微孔曝气器进行在线清洗,究其原因,正如上文所述,因为在线清洗是有一定危险性的,清洗后某些工况的清洗效果保持周期较短,这些问题直接导致“在线清洗”没有被污水处理厂广泛接受。

[0012] 目前,“酸洗小车”(如附图7所示)是最常用的一种在线清洗微孔曝气器的加药设备,其工作原理是:加药软管103通过曝气立管上预设的接口装置插入曝气立管中;接通电源 104通过控制柜105采用电驱动的计量泵101将药罐102中的药剂输送到曝气立管中;药剂进入曝气立管后,与空气混合,然后随着空气进入曝气立管下端的微孔曝气器中,从而达到去除微孔曝气器微孔内部和孔周污垢的目的,当完成对一根曝气立管对应的一组微孔曝气器的加药工作以后,需首先关闭计量泵101,然后拔掉插入曝气立管内的加药软管103,再然后移动酸洗小车到下一根曝气立管附近,开始对下一根曝气立管的加药工作。

[0013] “酸洗小车”的主要缺陷如下:

[0014] 1、安全性较差。首先,插、拔加药软管的过程是存在较大安全隐患的,因为,曝气立管内部带有压力,当拔掉加药软管时,曝气立管内部的空气里,很有可能存在药剂残留,一旦处理不当,药剂就会随空气喷出,存在伤人和腐蚀设备的风险,这是酸洗小车的主要安全隐患。此外,生物池大多高于地面4米左右,把药剂运到池顶,劳动量大,还不够安全。

[0015] 2、从清洗效果来看,如果一次性加药过多,大多数药剂是被浪费的,因为大多数药剂会随着空气无效通过微孔曝气器,所以,最有效的方法,是“小剂量、多频次加药”,显然,“酸洗小车”的逐一立管安装、加药、拆卸的工作模式,很难实现“小剂量、多频次”加药,不仅浪费药剂,清洗效果也不够理想。

[0016] 3、“酸洗小车”的逐一立管安装、加药、拆卸的工作模式,导致绝大多数厂家使用“酸洗小车”进行在线清洗时,采用每根曝气立管加药半小时的方式,这样的方式,既不符合“小剂量、多频次加药”的原则,也不利于微孔曝气器在线清洗维护工作的开展,因为效率很低,一台设备、一天只能清洗十来根立管,污水处理厂规模越大,该方式的弊端就越明显,而微孔曝气器不做维护性清洗,污堵是必然的,已经清洗过的,效果也难保持。

[0017] 综上所述,“酸洗小车”的众多缺陷,导致很多污水处理厂不对微孔曝气器做在线维护性清洗,甚至当污堵严重时,也不喜欢采用在线清洗微孔曝气器的方式来解决,而是直接选择停产处理,造成停产损失和环保压力。

发明内容

[0018] 为了解决上述技术问题,本发明提出题目。在所述系统及方法中,

[0019] 为了达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0020] 一种加药装置,包括依次连接的隔膜泵、不少于两个与隔膜泵连接的补药单元和上药管路,所述补药单元包括依次连接的补药阀、储药罐和加药阀,每个所述储药罐上均设置有泄压阀和背压阀;

[0021] 还包括空压机,所述空压机通过管路分别与每个储药罐的背压阀连接。

[0022] 优选地,所述储药罐内设置有浮球液位计。

[0023] 优选地,还包括药剂容器,所述药剂容器通过抽药管路与隔膜泵连接。

[0024] 一种具有加药装置的曝气系统,包括曝气装置、上述任意一项所述的加药装置和加药管路,其中,

[0025] 所述曝气装置包括通过曝气主管依次连接的鼓风机、主管阀和若干个与曝气主管连接的曝气单元,所述曝气单元包括通过曝气支管依次连接的支管阀、曝气立管以及与曝气立管连接且位于池底的微孔曝气器;

[0026] 所述加药管路包括与上药管路连接的加药主管,以及与加药主管连接的若干根加药支管,所述加药主管沿曝气主管的路线设置,所述加药支管沿对应的曝气支管的路线设置,且与对应的曝气支管上的曝气立管连接。

[0027] 优选地,所述曝气支管上连接有若干个等间距设置的曝气立管。

[0028] 优选地,所述加药管路上设置有主管路阀,每根加药支管上均设置有支管路阀和加药泄压阀,所述支管路阀设置于沿输送方向的起点,所述加药泄压阀设置于沿输送方向的终点。

[0029] 优选地,所述加药泄压阀通过泄压管连接污水池。

[0030] 优选地,还包括探入式加药终端,所述加药支管通过探入式加药终端与对应的曝气支管上的曝气立管连接。

[0031] 优选地,所述探入式加药终端包括依次连接的软管接头、软管和位于曝气立管内底部的计量喷嘴,所述曝气立管的顶部设置有立管加药阀,所述立管加药阀的一端与加药支管连接,另一端与软管接头连接。

[0032] 优选地,还包括曝气管廊,所述曝气主管、曝气支管、加药主管和加药支管均设置于曝气管廊中。

[0033] 基于上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0034] 1) 本发明应用于整个加药过程中,只有打开药剂容器的盖子、把抽药管路插进药剂容器这个动作,是可能与药剂发生接触的,但是,接触的几率极低,近乎为零,此后,药剂进入隔膜泵、进入储药罐、进入加药主管、进入加药支管、最后进入探入式加药终端的软管里,整个过程都由设备控制,对于人来说,是非常安全的,提高了整体的安全性;

[0035] 2) 本发明是按照曝气管路的布局方式布置加药管路,这样可以更好的利用曝气管廊,使大多数设备隐藏在曝气管廊里,整体布局合理,在不破坏原有现场布局的情况下,还可以利用曝气管廊防冻、防晒;

[0036] 3) 本发明采用空压机作为动力源,实现了阀门的任一切换、甚至全部关闭,也无需频繁操控空压机。所以,整个操作实现过程灵活且任意切换,可以轻松实现“小剂量、多频次”加药,具体的加药工作,就是把药剂容器运到加药装置旁、连好抽药管路,然后开关各个阀门,即可轻松完成加药工作了,这样,就可以连续多天进行“小剂量、多频次”加药,来解决微孔曝气器的严重污堵问题,直到获得最佳的清洗效果。还可以根据曝气主管的压力变化,经常性的维护性清洗微孔曝气器,每次清洗的加药剂量和次数都可以很少,却可以长期保持很好的通气效果,避免了微孔曝气器再次发生严重污堵;

[0037] 4) 本发明采用空压机背压和计量喷嘴的组合,“计量相对准确”,有效提高了加药计量的准确性;

[0038] 5) 本发明通过计量喷嘴实现雾化加药,降低了药剂与底部存在的水混合在一起的几率,同时,雾气更容易窜到通气量较少的微孔曝气器或横管内,在节约药剂的同时,清洗

效果更好；

[0039] 6) 本发明中多个储药罐交替工作,此模式缩小了加药装置的整体体积,同时,让加药和补充药剂这样两个不同动作分别执行于不同储药罐上,避免了仅使用一个储药罐时,如果执行这样两个动作,就必须中断加药工作的问题,保证了工作的连续性,提高了工作效率;

[0040] 7) 本发明大大降低劳动量,相较于传统加药模式中大量的工作是把药剂从地面运到生化池之上,本发明彻底解决了这个问题,不仅实现了自动上药,还保证了上药的连续性、安全性。

附图说明

[0041] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0042] 图1是一个实施例中一种加药装置的结构示意图;

[0043] 图2是一个实施例中一种具有加药装置的曝气系统的结构示意图;

[0044] 图3是一个实施例中一种具有加药装置的曝气系统除去曝气装置的结构示意图;

[0045] 图4是一个实施例中一种具有加药装置的曝气系统中曝气立管与探入式加药终端的结构示意图;

[0046] 图5是图4中M的放大图;

[0047] 图6是一个实施例中一种加药装置的位置关系示意图;

[0048] 图7是酸洗小车的结构示意图,

[0049] 图中,各附图标记为:

[0050] 101、计量泵;102、药罐;103、加药软管;104、电源;105、控制柜;1、药剂容器;2、隔膜泵;3、补药单元;301、补药阀;302、储药罐;3021、1号储药罐;3022、2号储药罐;3023、3号储药罐;303、加药阀;304、泄压阀;305、浮球液位计;306、背压阀;4、上药管路;5、加药主管;6、主管路阀;7、空压机;8、探入式加药终端;801、软管接头;802、软管;803、计量喷嘴;9、加药支管;901、支管路阀;902、加药泄压阀;10、鼓风机;11、曝气主管;12、主管阀;13、曝气单元;131、曝气支管;132、支管阀;133、曝气立管;134、立管加药阀;135、微孔曝气器;14、曝气管廊;15、加药装置。

具体实施方式

[0051] 为了更清楚地说明本发明,下面结合优选实施例对本发明做进一步的说明。本领域技术人员应当理解,下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的,不应以此限制本发明的保护范围。

[0052] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0053] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的

普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0054] 如图1至6所示,本实施例提供一种具有加药装置的曝气系统,主要构成为曝气装置、加药装置15、探入式加药终端和加药管路,具体说明如下:

[0055] 曝气装置包括通过曝气主管11依次连接的鼓风机10、主管阀12和若干个与曝气主管11连接的曝气单元13,所述曝气单元13包括通过曝气支管131依次连接的支管阀132、曝气立管133以及与曝气立管133连接且位于池底的微孔曝气器135,在曝气立管133的顶部设置有立管加药阀134,沿曝气主管11和曝气支管131的路径设置曝气管廊14,曝气主管11和曝气支管131均置于曝气管廊14内,可以利用曝气管廊14有效的防冻、防晒。

[0056] 如附图2所示,加药装置15位于生化池外,放置在靠近竖立布置的曝气主管11附近的地面上,其加药装置15包括依次连接的隔膜泵2、三个与隔膜泵2连接的补药单元3和上药管路4,补药单元3包括依次连接的补药阀301、储药罐302和加药阀303,每个储药罐302上均设置有泄压阀304和背压阀306,每个储药罐302内均设置有浮球液位计305;还包括空压机7,空压机7通过管路分别与每个储药罐302上的背压阀306连接。

[0057] 加药装置15的作用是,通过从药剂容器1中抽取药剂,然后,通过与加药主管5连接的上药管路4把药剂输送到池顶。

[0058] 所述加药装置15的工作原理是(如附图1所示):本发明把药剂输送到池顶并输送到曝气立管133里的动力,来源于空压机7,就是通过空压机7给储药罐302里的药剂背压,当备压大于池高和曝气立管133内压之和时,药剂就会在压差的作用下,从地面加药装置15的储药罐302里,输送到池顶,直至输送到曝气立管133里,与曝气立管133内的空气混合在一起。

[0059] 本实施例提供的一种加药装置15中,加药装置15里设置有3个储药罐302(1号储药罐3021、2号储药罐3022和3号储药罐3023),这种多储药罐302的方式,可实现连续加药,并且不需要储药罐302容积很大,但不限于此,具体储药罐302数量可以根据实际需求设置。其工作过程大致如下:首先,工作过程中,空压机7是常开的,然后,打开1号储药罐3021的背压阀306,对该1号储药罐3021施加背压,然后打开该1号储药罐3021的加药阀303,该加药阀303与加药管路相连,在压力的作用下,该1号储药罐3021内的药剂被输送到池顶;与此同时,可以为2号储药罐3022补充药剂,首先关闭该2号储药罐3022的加药阀303和背压阀306,然后打开该2号储药罐3022的泄压阀304,接着打开该2号储药罐3022的补药阀301,最后打开隔膜泵2,开始为该2号储药罐3022补充药剂。浮球液位计305的作用,是当储药罐302内药剂下降到一定位置时,自动关闭对应的加药阀303和背压阀306,然后打开泄压阀304、补药阀301和隔膜泵2,为该储药罐302补充药剂;同理,当储药罐302内药剂补充到一定高度时,自动关闭隔膜泵2、关闭对应的补药阀301和泄压阀304,此时,该储药罐302处于备用状态,当需要此储药罐302加药时,开启此储药罐302上的背压阀306和加药阀303,即可将此储药罐内302的药剂加到曝气立管133中。3号储药罐3023可以为备用状态,也可以参与到此工作循环中,即1号储药罐3021加药、3号储药罐3023补充药剂;然后,2号储药罐3022加药、1号储药罐3021补充药剂;然后3号储药罐3023加药、2号储药罐3022补充药剂,如此循环。

[0060] 综上所述,加药装置15实现了自动把药剂输送到池顶的加药管路内,并且保持加药管路里带有较为稳定的压力,为药剂最后加入曝气立管133提供了条件。

[0061] 如附图5、6所示,探入式加药终端8由计量喷嘴803、软管802和软管接头801组成,

安装在曝气立管133上,软管接头801的作用是:接头一端与曝气立管133连接固定,接头另一端通过连接曝气立管133上的立管加药阀134。探入式加药终端8的作用是把加药装置15输送过来的药剂,通过软管802输送到曝气立管133里,采用探入式结构的目的是,避开曝气立管133的金属段,因为多数曝气立管133的上部为金属管道,下部为工程塑料管道,探入式结构可以减少药剂对金属管道的损害。计量喷嘴803的作用是计量加药量和雾化药剂,药剂经过雾化,与液体直接加入相比,跟空气混合的效果更好,这样就避免了药剂以液体的形态处在与联通各微孔曝气器135的横管里,因为这些管道是经常有水的,药剂会被水稀释,造成药剂的浪费,清洗效果也会大大下降,另外,计量喷嘴803在稳定背压的作用下,计量准确率较好,这也是采用空压机7作为压力源的另一个主要原因。

[0062] 如附图3、4所示,加药管路包括与上药管路4连接的加药主管5,以及与加药主管5连接的若干根加药支管9,加药主管5沿曝气主管11的路线设置,加药支管9沿对应的曝气支管131的路线设置,且与对应的曝气支管131上的曝气立管133连接,目的是把加药装置15输送过来的药剂输送到曝气立管133上的探入式加药终端8里。如上文所述,当药剂通过上药管路4到达池顶以后,沿着原来水平布置的曝气主管11的方向,在池顶设置加药主管5,为了连接加药主管5与曝气立管133,在每个曝气管廊14设置加药支管9,加药支管9尽头设置加药泄压阀902,以保证药剂能够到达加药支管9的末端。加药主管5设置主管路阀6、来控制加药主管5内药剂的通过与否,加药支管9上设置支管路阀901、来控制加药支管9内药剂的通过与否,加药支管9与曝气立管133之间设置立管加药阀134,来控制曝气立管133的加药。

[0063] 除加药装置15外,其他部件大多隐藏在曝气管廊14里(如附图3所示),整体布局合理,在不破坏原有现场布局的情况下,还可以利用曝气管廊14防冻、防晒。

[0064] 安装方式:

[0065] 1)、安装探入式加药终端8的方法是:先关闭单根曝气立管133进气阀,在该曝气立管133上开孔、攻丝,然后将带有计量喷嘴803的软管802插入曝气立管133内,然后用软管802另一端的软管接头801,把整个探入式加药终端8固定在曝气立管133上;

[0066] 2)、布置加药支管9,加药支管9位于曝气管廊14内,与曝气支管131平行布置,安装在管廊底部或一侧的墙体上;在加药支管9前端安装支管路阀901,在加药支管9末端安装加药泄压阀902,加药泄压阀902连接泄压管,泄压管连到污水池内;然后,用管道和立管加药阀,把探入式加药终端与加药支管路连接在一起;

[0067] 3)、在池顶布置加药主管5,加药主管5与池顶水平布置的曝气主管11平行布置,安装在管廊底部或一侧的墙体上,加药主管5与加药支管9用三通或弯头连接,支管路阀901位于加药支管9上。在加药主管5的前端,设置主管路阀6;

[0068] 4)、在生化池外、靠近竖立曝气主管11的地面上,安置加药装置15,然后通过上药管路4(参见附图2所示),把加药装置出药口与池顶加药主管5连接在一起。

[0069] 当需要清洗微孔曝气器135时,把药剂容器1运到加药装置15旁,打开药剂容器1的盖子,向药剂容器1中插入抽药管路,操作加药装置15和池顶的阀门,既可以达到为微孔曝气器135加药清洗的目的。

[0070] 加药装置15原理在上文已经详细叙述,其自动控制部分,可以有多种组合方式,此处略去。

[0071] 显然,上述为本发明一种加药装置的实施例,上述实施例仅仅是为清楚地说明本

发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定,对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动,这里无法对所有的实施方式予以穷举,凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

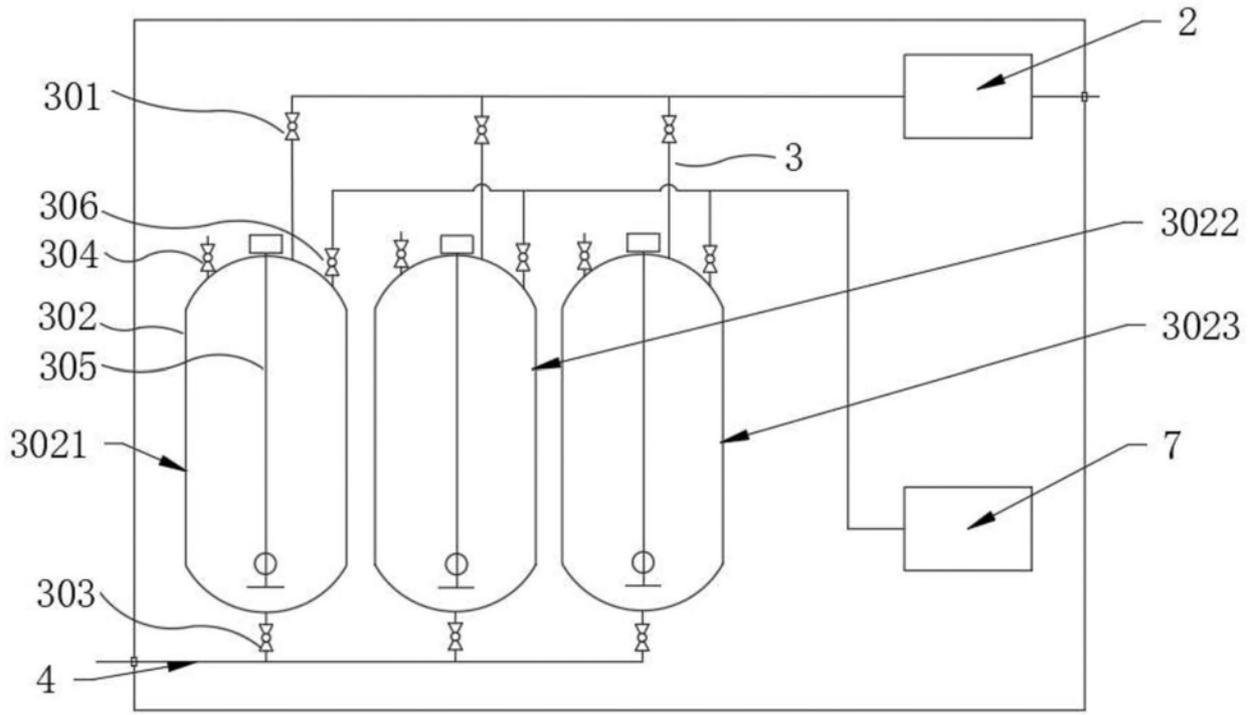


图1

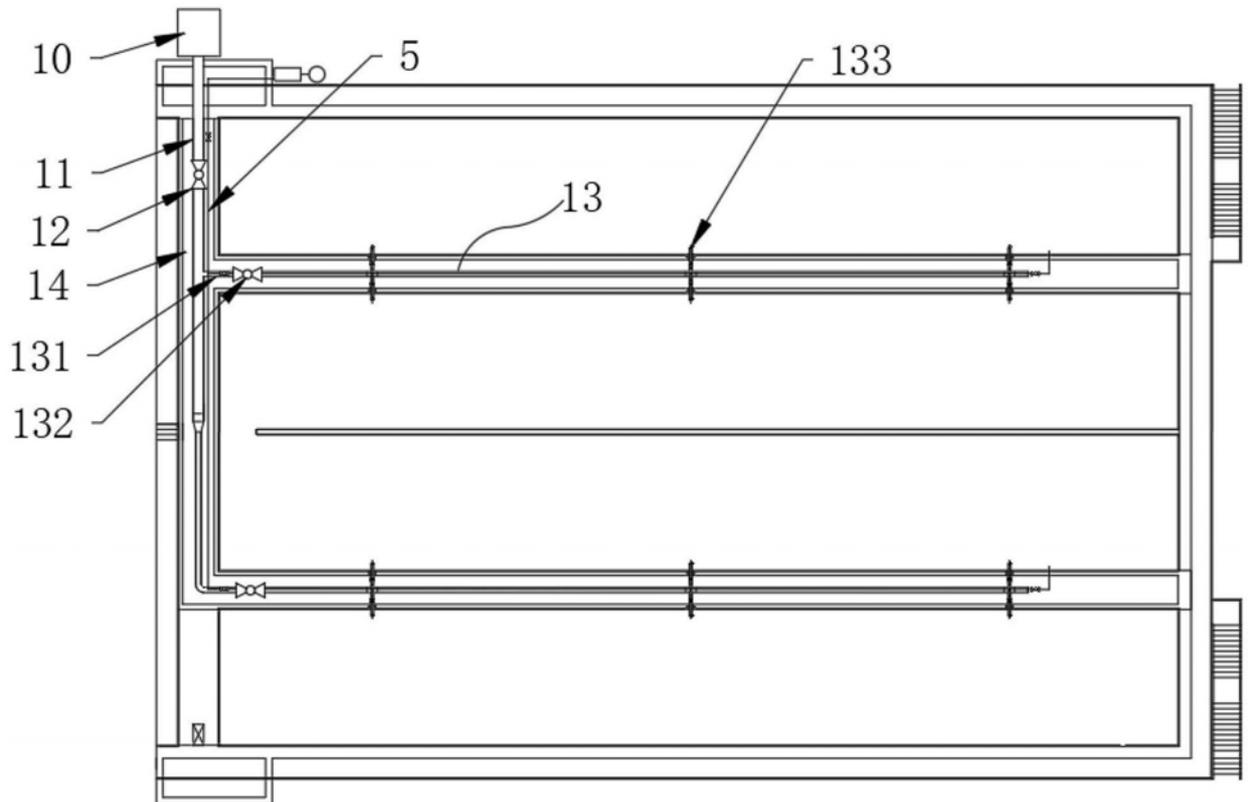


图2

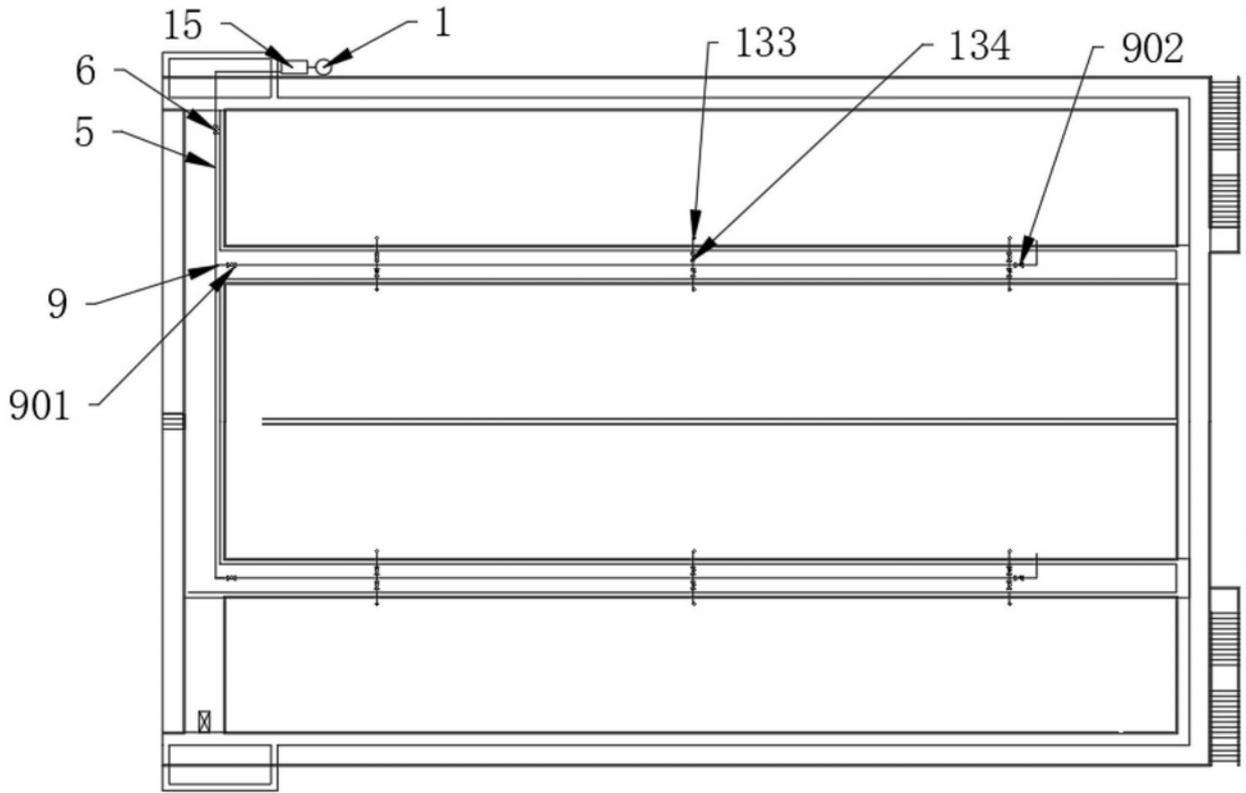


图3

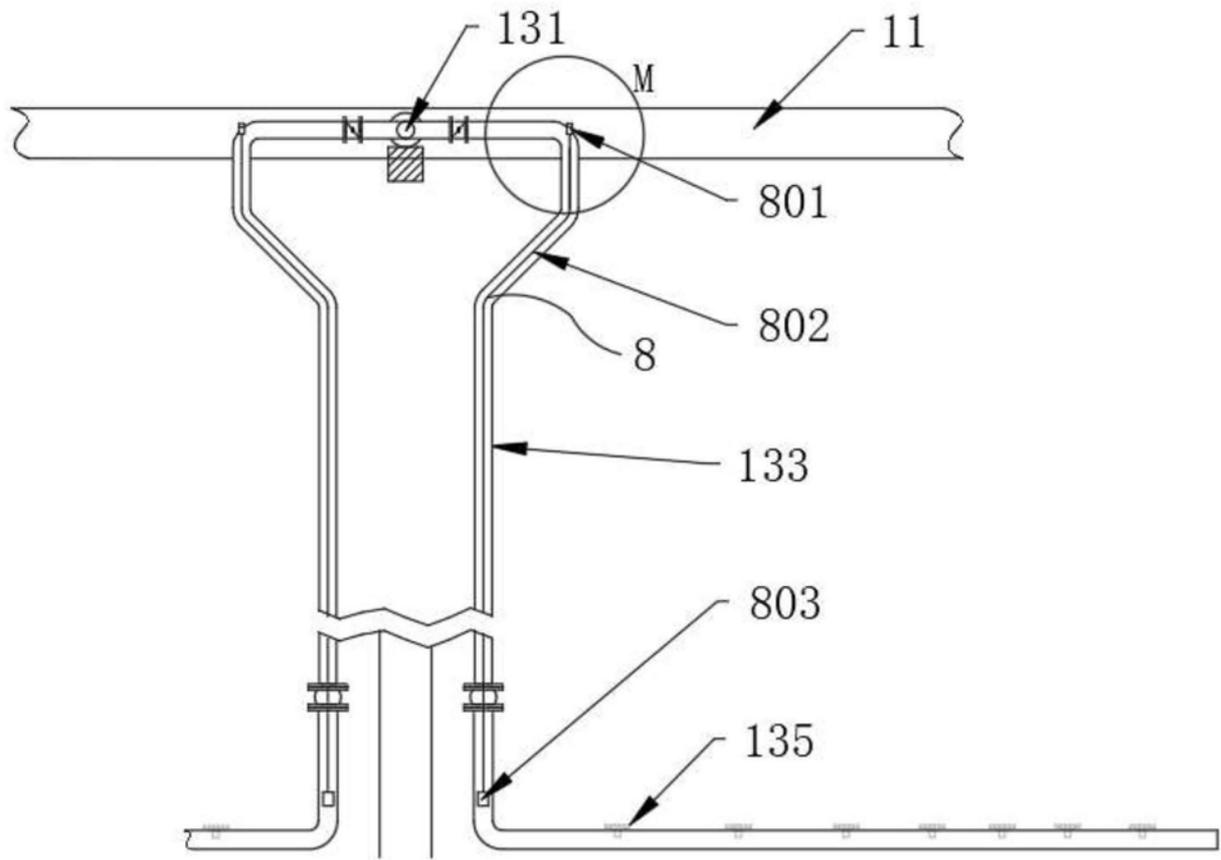


图4

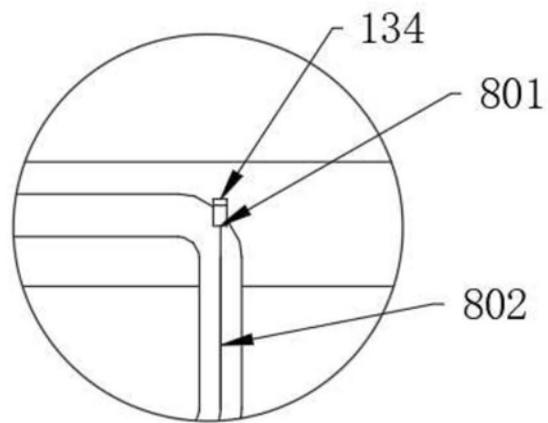


图5

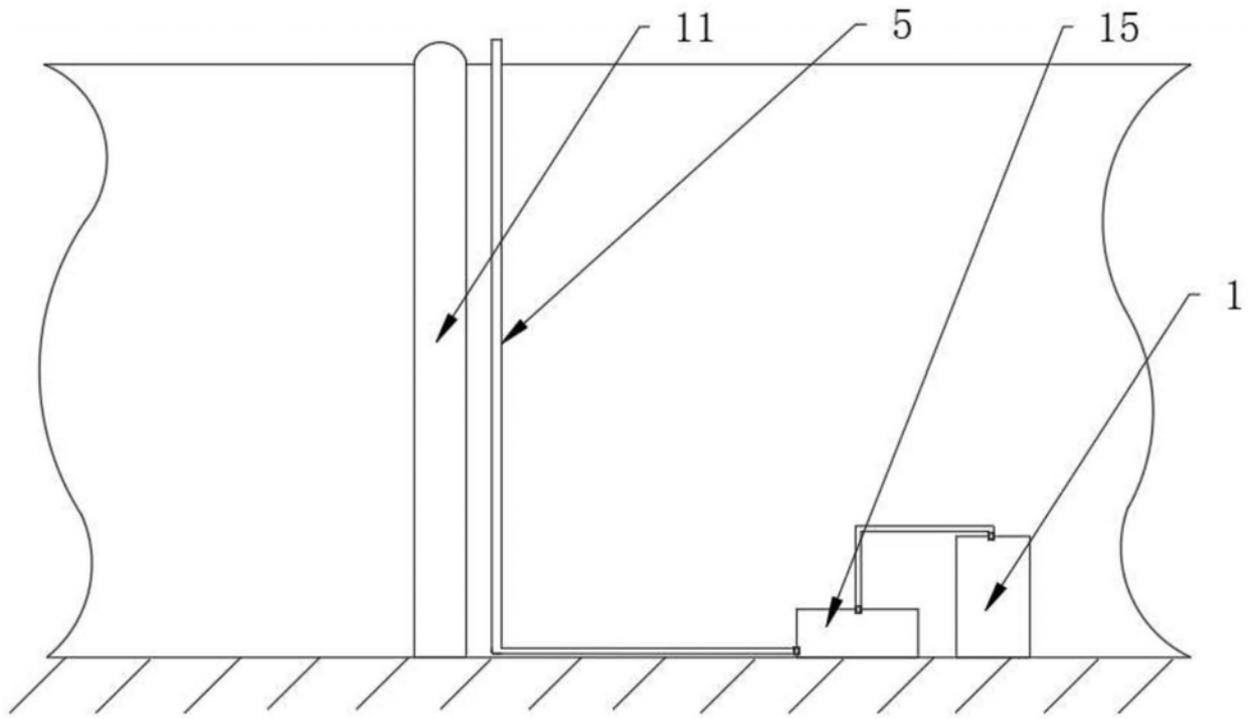


图6

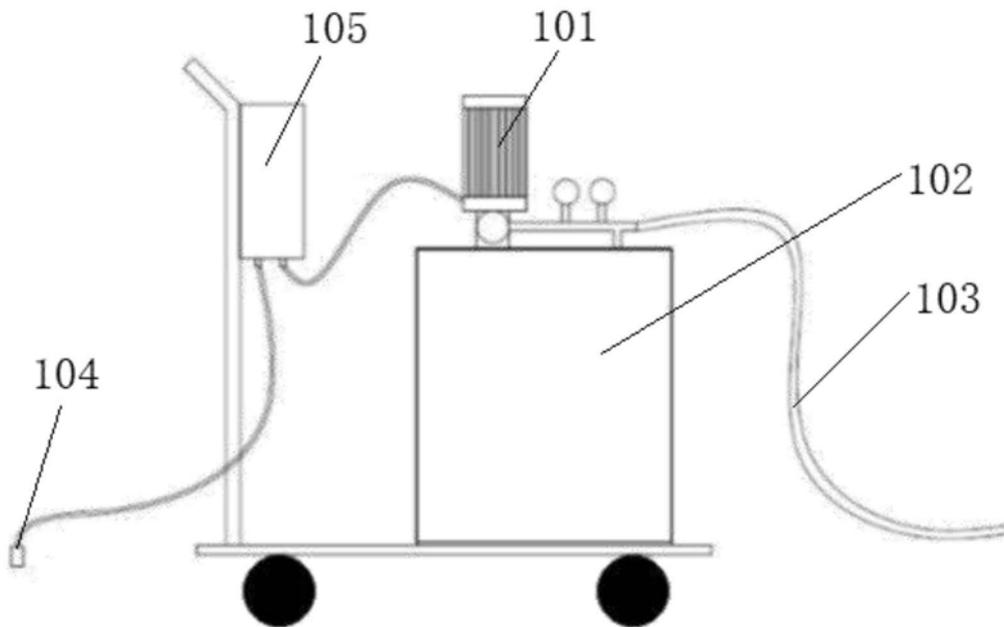


图7