



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210635861 U

(45)授权公告日 2020.05.29

(21)申请号 202020513464.3

(22)申请日 2020.04.10

(73)专利权人 山东博斯达环保科技有限公司
地址 261000 山东省潍坊市综合保税区商务办公楼303室

(72)发明人 许利霞

(74)专利代理机构 烟台炳诚专利代理事务所
(普通合伙) 37258

代理人 张玉翠

(51) Int. Cl.
C02F 9/14(2006.01)

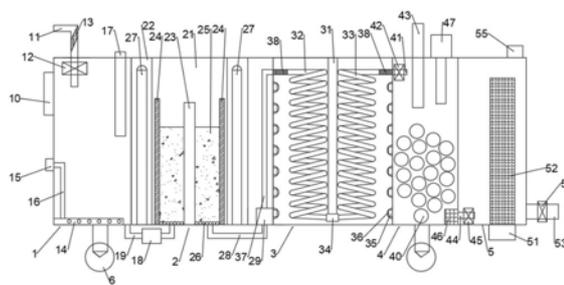
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备

(57)摘要

一种可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,包括:废水预氧化装置、铁炭微电解反应装置、光催化氧化反应装置、微生物氧化降解反应装置及臭氧氧化装置,与现有的废水处理设备相比,废水预氧化装置、铁炭微电解反应装置、光催化氧化反应装置、微生物氧化降解反应装置、臭氧氧化装置组合为一体的结构,减少了设备的占地面积,在同等面积可以增加设备对废水的处理量。另外,本实用新型的实验室废水处理设备能够反复多次对废水进行氧化分解处理,达到对废水更好的净化效果。



1. 一种可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:按照废水的流动方向,依次包括:

废水预氧化装置,所述废水预氧化装置顶部设有进液管路,外界废水通过该进液管路进入废水预氧化装置,废水预氧化装置内部底端设有穿孔预曝气管,废水预氧化装置外侧壁上设置曝气风机,曝气风机通过连接管与穿孔预曝气管连接;

铁炭微电解反应装置,铁炭微电解反应装置包括套叠设置的内罐体和外罐体,内罐体中设有阴电极、阳电极、铁炭填料及多个微孔曝气头,阳电极沿着内罐体的内壁环绕设置,阴电极设置在罐腔中间,铁炭填料填加在阴电极和阳电极之间,所述多个微孔曝气头设置于内罐体底部,外罐体中设有紫外灯;

光催化氧化反应装置,光催化氧化反应装置包括彼此相连的透明的第一螺旋管和第二螺旋管,第一螺旋管和第二螺旋管内壁涂有二氧化钛涂层,光催化氧化反应装置相对两侧内壁固定有多个等距离分布的紫外灯珠;

微生物氧化降解反应装置,微生物氧化降解反应装置外侧设有高压风机,用于对微生物氧化降解反应装置内的废水进行曝气,微生物氧化降解反应装置内装有悬浮填料;

臭氧氧化装置,臭氧氧化装置的底端外侧设有空气压缩机,臭氧氧化装置内部沿竖直方向设置超滤膜,臭氧氧化装置顶端外侧设有臭氧发生器,用于为臭氧氧化装置提供臭氧。

2. 根据权利要求1所述的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:还包括安装于废水预氧化装置及微生物氧化降解反应装置底部的滑轮。

3. 根据权利要求1所述的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:所述废水预氧化装置的外侧壁设有电控箱,该电控箱内包括PLC控制器,所述进液管路上连接电动阀,该电动阀的开启、关闭及水的流量由PLC控制器控制,进液管路内安装有格栅。

4. 根据权利要求3所述的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:所述曝气风机曝气由PLC控制器控制,采用间隙曝气,进行水下搅拌,对废水作空气氧化处理。

5. 根据权利要求4所述的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:所述废水预氧化装置顶端外侧设有液位监测仪一,所述铁炭微电解反应装置的底端外侧设有抽水泵,所述抽水泵通过废水预氧化装置出液管与所述铁炭微电解反应装置相连通,抽水泵受PLC控制器控制用于将待处理废水抽到铁炭微电解反应装置内,所述废水预氧化装置出液管的入口端连接于废水预氧化装置底部,所述废水预氧化装置出液管的出口端连接于铁炭微电解反应装置底部。

6. 根据权利要求1所述的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:所述第一螺旋管与光催化氧化反应装置进液管连接的接头处、第二螺旋管与微生物氧化降解反应装置进液管连接的接头处均设置防消解装置,防消解装置包覆在第一螺旋管及第二螺旋管外侧,防消解装置为锡箔纸。

7. 根据权利要求3所述的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:所述微生物氧化降解反应装置顶端设有液位监测仪二,PLC控制器与高压风机通信连接便于控制高压风机进行曝气。

8. 根据权利要求1所述的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,其特征在于:所述内罐体外壁与外罐体内壁之间的距离为15~25cm。

可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水处理技术领域,具体为一种可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备。

背景技术

[0002] 目前,实验室日常实验过程中经常会产生大量废水,这些废水如果未经处理而直接排放出去会污染环境,由于该类污废水排放单位,普遍放置废水处理设备的面积小,废水处理能力差。

[0003] 以上背景技术内容的公开仅用于辅助理解本实用新型的构思及技术方案,其并不必然属于本专利申请的现有技术,在没有明确的证据表明上述内容在本专利申请的申请日已经公开的情况下,上述背景技术不应当用于评价本申请的新颖性和创造性。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的就在于为了解决上述问题而提供一种可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案为:一种可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备,按照废水的流动方向,依次包括:

[0006] 废水预氧化装置,所述废水预氧化装置顶部设有进液管路,外界废水通过该进液管路进入废水预氧化装置,废水预氧化装置内部底端设有穿孔预曝气管,废水预氧化装置外侧壁上设置曝气风机,曝气风机通过连接管与穿孔预曝气管连接;

[0007] 铁炭微电解反应装置,铁炭微电解反应装置包括套叠设置的内罐体和外罐体,内罐体中设有阴电极、阳电极、铁炭填料及多个微孔曝气头,阳电极沿着内罐体的内壁环绕设置,阴电极设置在罐腔中间,铁炭填料填加在阴电极和阳电极之间,所述多个微孔曝气头设置于内罐体底部,外罐体中设有紫外灯;

[0008] 光催化氧化反应装置,光催化氧化反应装置包括彼此相连的透明的第一螺旋管和第二螺旋管,第一螺旋管和第二螺旋管内壁涂有二氧化钛涂层,光催化氧化反应装置相对两侧内壁固定有多个等距离分布的紫外灯珠;

[0009] 微生物氧化降解反应装置,微生物氧化降解反应装置外侧设有高压风机,用于对微生物氧化降解反应装置内的废水进行曝气,微生物氧化降解反应装置内装有悬浮填料;

[0010] 臭氧氧化装置,臭氧氧化装置的底端外侧设有空气压缩机,臭氧氧化装置内部沿竖直方向设置超滤膜,臭氧氧化装置顶端外侧设有臭氧发生器,用于为臭氧氧化装置提供臭氧。

[0011] 本实用新型与现有的废水处理设备相比,废水预氧化装置、铁炭微电解反应装置、光催化氧化反应装置、微生物氧化降解反应装置、臭氧氧化装置组合为一体的结构,减少了设备的占地面积,在同等面积可以增加设备对废水的处理量。另外,本实用新型的实验室废水处理设备能够反复多次对废水进行氧化分解处理,达到对废水更好的净化效果。

附图说明

[0012] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0013] 图1是本实用新型的优选实施例的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备的结构示意图；

[0014] 图2是图1中的铁炭微电解反应装置的俯视图；

[0015] 图3是图1中的可多程氧化及多级分解的实验室废水处理设备的部分部件的连接关系的方框图；

[0016] 图中：废水预氧化装置1；电控箱10；进液管路11；电动阀12；格栅13；穿孔预曝气管14；曝气风机15；连接管16；液位监测仪一17；抽水泵18；废水预氧化装置出液管19；铁炭微电解反应装置2；内罐体21；外罐体22；阴电极23；阳电极24；铁炭填料25；微孔曝气头26；紫外灯27；铁炭微电解反应装置排液管28；抽液泵29；光催化氧化反应装置3；隔板31；第一螺旋管32；第二螺旋管33；连接管34；紫外线消毒器35；防水罩36；光催化氧化反应装置进液管37；防消解装置38；微生物氧化降解反应装置4；填料40；微生物氧化降解反应装置进液管41；电动阀42；液位监测仪二43；出液管路44；电动阀45；过滤网46；高压风机47；臭氧氧化装置5；空气压缩机51；超滤膜52；排水管53；电动阀54；臭氧发生器55；滑轮6。

具体实施方式

[0017] 现在结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细的说明，这些附图均为简化的示意图，仅以示意方式说明本实用新型的基本结构，因此其仅显示与本实用新型有关的构成。

[0018] 如图1、图2和图3所示，本实用新型一优选实施方式的实验室废水处理设备，按照废水的流动方向，依次包括彼此连通的废水预氧化装置1、铁炭微电解反应装置2、光催化氧化反应装置3、微生物氧化降解反应装置4、臭氧氧化装置5。废水预氧化装置1及微生物氧化降解反应装置4底部安装滑轮6，便于移动。

[0019] 所述废水预氧化装置1的外侧壁顶部设有电控箱10，该电控箱10内包括PLC控制器。所述废水预氧化装置1顶端外侧设有进液管路11，进液管路11贯穿废水预氧化装置1顶端并延伸到废水预氧化装置1内部，外界废水通过该进液管路11进入废水预氧化装置1。进液管路11上连接电动阀12，该电动阀12的开启、关闭及水的流量由PLC控制器控制。进液管路11内安装有格栅13，废水首先经过进液管路11内的格栅13，去除废水中的漂浮物、缠绕物后进入废水预氧化装置1，对废水进行预氧化。

[0020] 废水预氧化装置1内部底端设有穿孔预曝气管14，废水预氧化装置1外侧壁上设置曝气风机15，曝气风机15通过连接管16与穿孔预曝气管14连接。曝气风机15曝气由PLC控制器控制，采用间隙曝气，进行水下搅拌，对废水作空气氧化处理，一方面能够防止悬浮物在废水预氧化装置1内沉淀，另一方面可去除一定的二氧化硫，有利于有害物质的氧化分离。

[0021] 所述铁炭微电解反应装置2的底端外侧设有抽水泵18，所述抽水泵18通过废水预氧化装置出液管19与所述铁炭微电解反应装置2相连通，抽水泵18受PLC控制器控制用于将待处理废水抽到铁炭微电解反应装置2内。所述废水预氧化装置出液管19的入口端连接于废水预氧化装置1底部，所述废水预氧化装置出液管19的出口端连接于铁炭微电解反应装置2底部。

[0022] 所述废水预氧化装置1顶端外侧设有液位监测仪一17,液位监测仪一17贯穿废水预氧化装置1顶端并延伸到废水预氧化装置1内部。液位监测仪一17用于监测废水预氧化装置1内的废水液位,当废水液位达到预定值时,液位监测仪一17将监测信号传递给PLC控制器,PLC控制器控制进液管路11上的电动阀12关闭,废水停止进入废水预氧化装置1内;PLC控制器控制废水预氧化装置出液管19上的抽水泵18开启,待处理废水在废水预氧化装置1内得到初步处理后进入铁炭微电解反应装置2。

[0023] 铁炭微电解反应装置2包括套叠设置的内罐体21和外罐体22。内、外罐体21、22可呈长方体形、圆柱体形、多棱柱体形或其他多面体形,内、外罐体21、22可由有机玻璃、不锈钢、玻璃钢等材料制成,优选有机玻璃和不锈钢。

[0024] 内罐体21中设有铁曝气区域,以对废水进行微电解处理。阴电极23、阳电极24、铁炭填料25及微孔曝气头26设置于铁曝气区域,其中,阳电极24沿着内罐体21的内壁环绕设置,阴电极23设置在内罐体21罐腔中任意位置,如可将阴电极23设置在罐腔中间;在阴电极23和阳电极24之间填加铁炭填料25,如铁炭颗粒、规整铁炭填料;铁炭填料25形成的填料层的高度略低于阴电极23和阳电极24的高度,以使铁炭原子间充分地形成微电极;微孔曝气头26与铁炭填料25接触,使铁炭填料25进行铁曝气反应。可采用石墨和不锈钢分别作为铁曝气区域的阴电极23和阳电极24。

[0025] 阴电极23、阳电极24分别与电源连接,通电后,两者之间构成无数的微型回路;微孔曝气头26与铁炭填料25接触,铁炭填料25在微型回路中进行铁曝气反应,产生一定量的氢,氢具有很强的还原性,破坏废水中络合而成的大分子发色或助色基团,使大分子物质分解为小分子的中间体,并将某些难生化降解物质转变为易生化降解物质,进而降低废水的色度及COD含量,强化光子传递效率,提高废水的透光性。废水经内罐体21的铁曝气区域微电解处理后,透光性较高,进入光催化氧化反应装置3中更容易降解。

[0026] 外罐体22中设有紫外灯27,紫外灯27的数量可为一个或多个,其可在外罐体22中任意排设,当紫外灯27的数量为两个以上时,相邻两个紫外灯27之间的距离可为10~30cm,最好是10~20cm。

[0027] 内罐体21外壁与外罐体22内壁之间的距离不限,可为10~30cm之间,此时,光的穿透能力较强,有利于紫外灯27对内罐体21中的废水进行消毒;当内罐体21外壁与外罐体22内壁之间的距离为15~25cm时,光的穿透能力最强。

[0028] 在内罐体21底部设置废水进口及废水出口,所述废水预氧化装置出液管19的出口端连接于内罐体21的废水进口,铁炭微电解反应装置排液管28连接在内罐体21的废水出口与抽液泵29的进液口之间。将石墨阴电极和不锈钢阳电极用带有套管密封螺母的连接线与外部直流电源连接,并在内罐体21底部设置多个微孔曝气头26,废水经由废水进口进入内罐体21中,先在铁曝气区域进行微电解处理,对废水中的有机物有效地进行破络,降低废水的色度及COD含量;同时,外罐体22中的紫外灯27对内罐体21中的废水进行消毒。经微电解处理后的废水通过内罐体21的废水出口流出。紫外灯27的开启及关断由PLC控制器控制。

[0029] 可在内罐体21底部开设排污口,用于清除反应后沉淀的有机物或者反应后的铁炭填料25,还可在排污口位置装设排污阀门,有效控制排污时间、排污量等。铁炭填料25完成微电解反应后,失效的铁炭填料25可由排污口排出;可在内罐体21顶部设置填料加入口,不断补充铁炭填料25,维持铁炭微电解反应装置2的持续使用。另外,还可在铁炭微电解反应

装置2的底部开设检修口。

[0030] 光催化氧化反应装置3顶部内壁中间位置焊接有隔板31,且光催化氧化反应装置3通过隔板31形成两个安装腔,两个安装腔内分别设有透明的第一螺旋管32和第二螺旋管33。第一螺旋管32底端外壁套接有连接管34,且连接管34远离第一螺旋管32的一端套接在第二螺旋管33上,连接管34与第一螺旋管32和第二螺旋管33连接处均设有密封垫,连接管34顶部外壁与隔板31底部外壁形成卡接配合。第一螺旋管32和第二螺旋管33内壁涂有二氧化钛涂层。二氧化钛涂层在紫外光的作用下对废水进行光催化氧化反应,紫外线对二氧化钛涂层进行照射并产生高能电子,产生的高能电子与氧气碰撞产生非常活跃的臭氧粒子,这些活性粒子能够迅速连续的对废水进行氧化分解处理,达到了更好的处理、净化废水的功能。所述二氧化钛涂层内掺杂有改性剂,所述改性剂包括铁离子、稀有金属和/或贵金属。所述稀有金属包括钽和/或锆,所述贵金属包括铂;所述稀有金属的掺杂量在二氧化钛质量的0.05-0.1%之间;所述贵金属的掺杂量在二氧化钛质量的0.2-0.35%之间。通过上述设置方式,改性后的二氧化钛涂层具有较高的催化氧化效率,进一步提高对催化物的催化效率,由现有技术的50%,提升至71%。

[0031] 光催化氧化反应装置3内设有紫外线消毒器35,所述紫外线消毒器35为通过螺栓固定在光催化氧化反应装置3相对两侧内壁的多个等距离分布的紫外灯珠。紫外线消毒器35能够对第一螺旋管32和第二螺旋管33内的废水进行紫外消毒,进一步提高废水的洁净度。紫外灯珠外壁边缘处均粘接有防水罩36,防水罩36能够对紫外灯珠进行保护,防止水汽进入,提高紫外灯珠的使用寿命。紫外线消毒器35的开启及关断由PLC控制器控制。

[0032] 第一螺旋管32顶端穿过光催化氧化反应装置3一侧外壁连接所述光催化氧化反应装置进液管37一端,光催化氧化反应装置进液管37另一端连接抽液泵29的出液口;第二螺旋管33顶端穿过光催化氧化反应装置3另一侧外壁连接微生物氧化降解反应装置进液管41。第一螺旋管32与所述光催化氧化反应装置进液管37连接的接头处、第二螺旋管33与所述微生物氧化降解反应装置进液管41连接的接头处均设置防消解装置38,防消解装置38包覆在第一螺旋管32及第二螺旋管33外侧,防消解装置38为锡箔纸,防止紫外线消毒器35在消毒杀菌过程中发出的紫外线光消解接头。

[0033] 将经过铁炭微电解反应装置2处理的废水利用抽液泵29导入第一螺旋管32内,废水在第一螺旋管32和第二螺旋管33内经过光催化氧化反应进一步去处废水中的有机污染物,再通过紫外线消毒器35对处理后的废水进行消毒,经光催化氧化处理后的废水从第二螺旋管33顶端排出。采用第一螺旋管32及第二螺旋管33减慢水流速度,增大紫外线杀菌照射及光催化氧化处理的面积,节省了资源消耗。

[0034] 所述微生物氧化降解反应装置4顶端外侧设有液位监测仪二43,液位监测仪二43贯穿微生物氧化降解反应装置4顶端并延伸到微生物氧化降解反应装置4内部。液位监测仪二43用于监测微生物氧化降解反应装置4内的废水液位,当废水液位达到预定值时,液位监测仪二43将监测信号传递给PLC控制器,PLC控制器控制微生物氧化降解反应装置进液管41上的电动阀42关闭,废水停止进入微生物氧化降解反应装置4内。

[0035] 所述微生物氧化降解反应装置4的侧壁底部连接有出液管路44,所述出液管路44的出口端位于所述臭氧氧化装置5的内部底端。出液管路44上连接电动阀45,该电动阀45的开启、关闭及水的流量由PLC控制器控制。所述出液管路44入口端设置过滤网46,可有效的

拦截废水中的污泥及较大颗粒的不溶物。

[0036] 微生物氧化降解反应装置4顶端外侧设有高压风机47,用于对微生物氧化降解反应装置4内的废水进行曝气。PLC控制器与高压风机47通信连接便于控制高压风机47进行曝气。

[0037] 微生物氧化降解反应装置4内装有悬浮填料40。经光催化氧化反应装置3处理的废水进入装有悬浮填料40的微生物氧化降解反应装置4内,微生物氧化降解反应装置4内的悬浮填料40作为载体,为微生物繁殖提供了特殊的表面,在高压风机47提供高溶解氧条件下,微生物对富集在填料40表面的小分子有机物进行氧化降解。与此同时微生物氧化降解反应装置4内设有附着在填料40表面的活性污泥在曝气的条件下也在进行微生物降解作用。通过微生物降解废水中的COD(化学需氧量)和BOD(生化需氧量)。一旦液位监测仪二43监测到微生物氧化降解反应装置4内废水到了一定的液位后,PLC控制器控制微生物氧化降解反应装置进液管41上的电动阀42关闭,废水停止进入微生物氧化降解反应装置4内。高压风机47继续对微生物氧化降解反应装置4内废水进行曝气。当微生物氧化降解反应装置4内废水有机物得到充分降解、废水得以充分净化后,PLC控制器控制高压风机47停止曝气,使微生物氧化降解反应装置4进入到静置、沉淀阶段。经过一段时间后,微生物氧化降解反应装置4内混合液在重力作用下泥水分离,清水在上,污泥在下。一旦液位监测仪二43监测到清水到一定高度时,PLC控制器控制出液管路44上的电动阀45开启,微生物氧化降解反应装置4内废水经过处理后经出液管路44流入到臭氧氧化装置5内。

[0038] 臭氧氧化装置5的底端外侧设有空气压缩机51,空压机51运行由PLC控制器控制。臭氧氧化装置5内部沿竖直方向设置超滤膜52。PLC控制器启动空压机51将空气送到超滤膜52与水混合。超滤膜52在进水的同时也进气,进气扰动膜丝,使其充分冲刷,不易堵塞。另外超滤膜52筛分过程,以膜两侧的压力差为驱动力,以超滤膜52为过滤介质,在一定的压力下,当原液流过膜表面时,超滤膜52表面密布的许多细小的微孔只允许水及小分子物质通过而成为透过液,而原液中体积大于膜表面微孔径的物质则被截留在膜的进液侧,成为浓缩液,因而实现对原液的净化、分离和浓缩的目的。每米长的超滤膜丝管壁上约有60亿个0.01微米的微孔,其孔径只允许水分子、水中的有益矿物质和微量元素通过,而最小细菌的体积都在0.02微米以上,因此细菌以及比细菌体积大得多的胶体、铁锈、悬浮物、泥沙、大分子有机物等都能被超滤膜52截留下来,从而实现了净化过程。

[0039] 但是一般传统的滤膜在除污的同时,自身会被严重污染,很难清除自身的污物。而气水混合超滤膜52不同,它采用“高错流全时曝气,边污染边擦洗”的运行模式,不易被污染。“高错流”提高了膜丝表面流速,减少污染物对膜丝微孔的堵塞,降低膜污染速率;“曝气运行”通过气液混合湍流状态使膜丝摆动,并对膜丝表面进行气液擦洗,边污染边擦洗,真正实现了膜污染与恢复的同时同步,有效控制了膜表面的污染。

[0040] 臭氧氧化装置5外侧底部设有排水管53,排水管53上连接电动阀54,该电动阀54的开启、关闭及水的流量由PLC控制器控制。液体在臭氧氧化装置5内经过超滤膜52过滤后经排水管53排出。

[0041] 臭氧氧化装置5顶端外侧设有臭氧发生器55,用于为臭氧氧化装置5提供臭氧。臭氧氧化装置5内液体通过臭氧发生器55产生的臭氧进行氧化反应后经排水管53排出。PLC控制器与臭氧发生器55通信连接便于控制臭氧发生器55提供臭氧。

[0042] 本实用新型与现有的废水处理设备相比,废水预氧化装置1、铁炭微电解反应装置2、光催化氧化反应装置3、微生物氧化降解反应装置4、臭氧氧化装置5组合为一体的结构,减少了设备的占地面积,在同等面积可以增加设备对废水的处理量。另外,本实用新型的实验室废水处理设备能够反复多次对废水进行氧化分解处理,达到对废水更好的净化效果。

[0043] 以上本实用新型的具体实施方式中凡未涉及到的说明属于本领域的公知技术,可参考公知技术加以实施。

[0044] 以上依据本实用新型的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关人员完全可以在不偏离本项实用新型技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项实用新型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技术性范围。

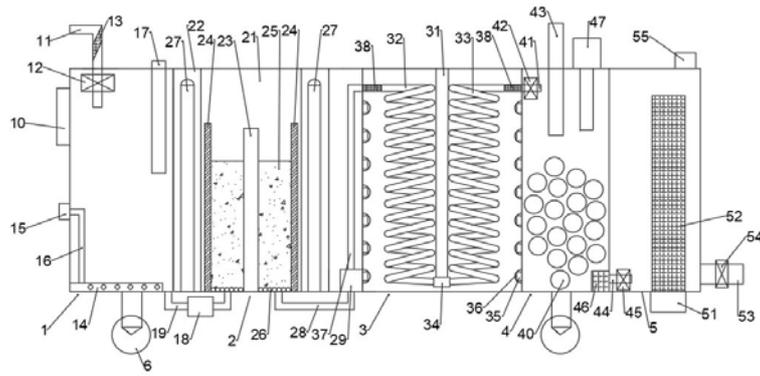


图1

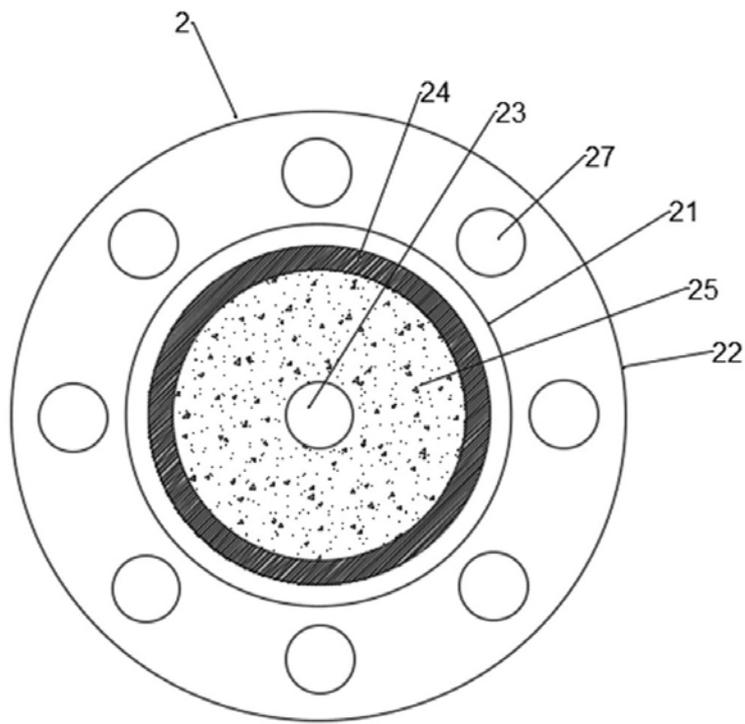


图2

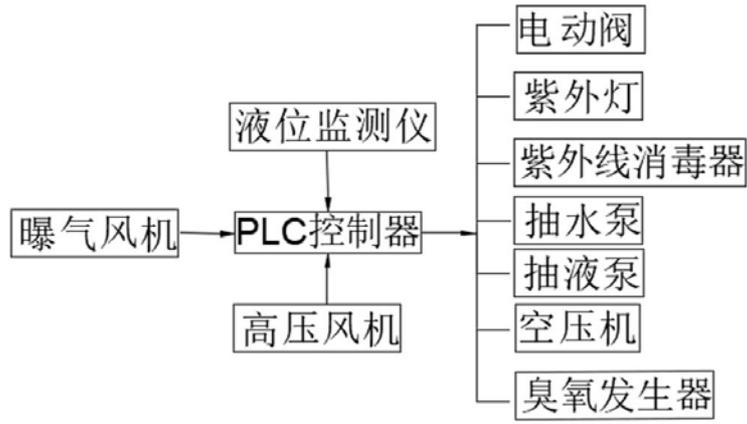


图3