(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209537234 U
(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201822218257.0

(22)申请日 2018.12.27

(73)专利权人 北京北控工业环保科技有限公司
地址 100081 北京市海淀区北三环西路25号2号楼1048室

(72)发明人 景晓东 朱俊杰 刘青

(74)专利代理机构 西安中科汇知识产权代理有限公司 61254
代理人 韩冰

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

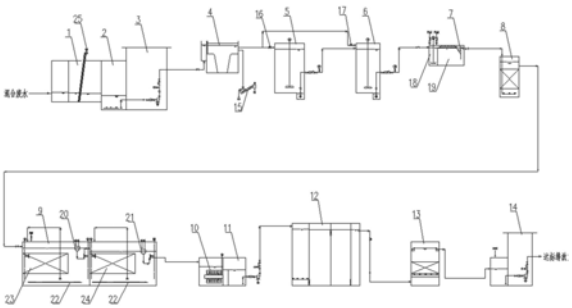
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种综合工业废水处理系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种综合工业废水处理系统，包括依次相连的预处理单元、水解池、恒水位SBR池、过滤集水池、臭氧氧化及破坏池、曝气生物滤池、消毒池。预处理单元至少包括：格栅井、集水池、提升泵房、沉砂池、调节池、事故池、混凝气浮池，其中，格栅井、集水池、提升泵房、沉砂池依次首尾相连，沉砂池的出水口分别通过第一电动阀门和第二电动阀门连接事故池的进水口和调节池的第一进水口，事故池的出水口连接调节池的第二进水口，调节池的出水口连接混凝气浮池，混凝气浮池的出水口连接水解池。本实用新型采用“预处理+恒水位SBR+臭氧氧化+曝气生物滤池”工艺流程简单，适用性广，并且成本低效率高，是值得推广的综合工业废水处理系统。



CN 209537234 U

1.一种综合工业废水处理系统，其特征在于，包括依次相连的预处理单元、水解池(8)、恒水位SBR池(9)、过滤集水池(11)、臭氧氧化及破坏池(12)、曝气生物滤池(13)、消毒池(14)；

所述预处理单元至少包括：格栅井(1)、集水池(2)、提升泵房(3)、沉砂池(4)、调节池(6)、事故池(5)、混凝气浮池(7)，其中，格栅井(1)、集水池(2)、提升泵房(3)、沉砂池(4)依次首尾相连，沉砂池(4)的出水口分别通过第一电动阀门(16)和第二电动阀门(17)连接所述事故池(5)的进水口和所述调节池(6)的第一进水口，所述事故池(5)的出水口连接所述调节池(6)的第二进水口，所述调节池(6)的出水口连接所述混凝气浮池(7)，所述混凝气浮池(7)的出水口连接所述水解池(8)；

所述恒水位SBR池(9)包括至少2组SBR池，每组SBR池由串联的一相SBR池(23)和二相SBR池(24)组成，所述一相SBR池(23)和所述二相SBR池(24)通过第一恒水位滗水器(20)相连通，其中，所述二相SBR池(24)的液位低于所述一相SBR池(23)，二相SBR池(24)的废水通过回流装置回流至一相SBR池(23)，所述一相SBR池(23)和所述二相SBR池(24)的底部均设置有曝气装置(22)。

2.根据权利要求1所述的综合工业废水处理系统，其特征在于，所述过滤集水池(11)内设置有转盘过滤器(10)。

3.根据权利要求1所述的综合工业废水处理系统，其特征在于，所述混凝气浮池(7)包括混凝反应区(18)及沉淀区(19)，其中，混凝反应区(18)的进水口连接调节池(6)的出水口，沉淀区(19)的出水口连接水解池(8)的进水口。

4.根据权利要求1所述的综合工业废水处理系统，其特征在于，所述臭氧氧化及破坏池(12)包括臭氧氧化系统和臭氧破坏系统。

5.根据权利要求1所述的综合工业废水处理系统，其特征在于，所述格栅井(1)内设置有机械格栅(25)。

一种综合工业废水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理领域，尤其涉及一种综合工业废水处理系统。

背景技术

[0002] 随着我国工业园区数量的不断增加，相应的园区环境污染问题日益受到社会关注，其中综合工业废水作为其重要组成部分成为关注的焦点。

[0003] 工业废水是造成环境污染，特别是水体污染的重要原因之一，控制和消减工业废水污染是改善我国水环境质量的重要内容和保障。工业行业种类繁多，废水性质迥异，处理难度大。随着十九大对环境污染综合治理的大力推进，工业废水排放标准和监管力度将得到进一步提升。

[0004] 综合工业废水的主要特点有:(1)废水成分复杂，污染物浓度高;(2)废水具有一定毒性，可生化性较差;(3)废水水量、水质不稳定。综合工业废水处理工艺的选择应根据设计进水水质、废水排放指标，用地面积和工程规模等多种因素综合考虑，优先选用技术合理先进、安全可靠、低能耗、低投入、少占地和操作管理方便、宜于分期建设的、成熟的工艺。

[0005] 随着工业废水处理工艺技术的发展，工艺方法日新月异、种类繁多。众多工艺方法为工程设计提供了多种选择的机会，也为工程设计中确定最佳工艺方案形成一定的困难。传统的工业废水处理技术存在投资大、处理成本高、处理工艺复杂、处理效果不稳定和管理要求严格等问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于，解决现有技术中存在的上述不足之处。

[0007] 为实现上述目的，本实用新型提供一种综合工业废水处理系统，包括依次相连的预处理单元、水解池、恒水位SBR池、过滤集水池、臭氧氧化及破坏池、曝气生物滤池、消毒池;预处理单元至少包括:格栅井、集水池、提升泵房、沉砂池、调节池、事故池、混凝气浮池，其中，格栅井、集水池、提升泵房、沉砂池依次首尾相连，沉砂池的出水口分别通过第一电动阀门和第二电动阀门连接事故池的进水口和调节池的第一进水口，事故池的出水口连接调节池的第二进水口，调节池的出水口连接混凝气浮池，混凝气浮池的出水口连接水解池;恒水位SBR池包括至少2组SBR池，每组SBR池由串联的一相SBR池和二相SBR池组成，一相SBR池和二相SBR池通过第一恒水位溢水器相连通，其中，二相SBR池的液位低于一相SBR池，二相SBR池的废水通过回流装置回流至一相SBR池，一相SBR池和二相SBR池的底部均设置有曝气装置。

[0008] 优选地，过滤集水池内设置有转盘过滤器。

[0009] 优选地，臭氧氧化及破坏池包括臭氧氧化系统和臭氧破坏系统。

[0010] 优选地，混凝气浮池括混凝反应区及沉淀区，其中，混凝反应区的进水口连接调节池的出水口，沉淀区的出水口连接水解池的进水口。

[0011] 优选地，格栅井内设置有机械格栅。

[0012] 本实用新型采用“预处理+恒水位SBR+臭氧氧化+曝气生物滤池”工艺流程简单，适用性广，并且成本低效率高，是值得推广的综合工业废水处理系统。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型实施例提供的一种综合工业废水处理系统的组成示意图；

[0014] 图2为本实用新型实施例提供的格栅井、集水池和提升泵房的连接示意图；

[0015] 图3为本实用新型实施例提供的沉砂池、事故池和调节池的连接示意图；

[0016] 图4为本实用新型实施例提供的混凝气浮池和水解池的连接示意图；

[0017] 图5为本实用新型实施例提供的恒水位SBR池的结构示意图；

[0018] 图6为本实用新型实施例提供的转盘过滤器、过滤集水池和臭氧氧化及破坏池的连接示意图；

[0019] 图7为本实用新型实施例提供的曝气生物滤池和消毒池的连接示意图；

[0020] 附图标记说明：

[0021] 1-格栅井，2-集水池，3-提升泵房，4-沉砂池，5-事故池，6-调节池， 7-混凝气浮池，8-水解池，9-恒水位SBR池，10-转盘过滤器，11-过滤集水池，12-臭氧氧化及破坏池，13-曝气生物滤池，14-消毒池，15-砂水分离器， 16-第一电动阀门，17-第二电动阀门，18-混凝反应区，19-沉淀区，20-第一恒水位浅水器，21-第二恒水位浅水器，22-曝气装置，23-一相SBR池，24- 二相SBR池，25-机械格栅。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

[0023] 如图1-7，本实用新型实施例提供一种综合工业废水处理系统，包括预处理单元、水解池8、恒水位SBR池9、过滤集水池11、转盘过滤器10、臭氧氧化及破坏池12、曝气生物滤池13、消毒池14。

[0024] 预处理单元至少包括：格栅井1、集水池2、提升泵房3、沉砂池4、调节池6、事故池5、混凝气浮池7。其中，格栅井1、集水池2和提升泵房3 合建，依次相连，其中，格栅井1内设置有机械格栅25，提升泵房3的出水口连接沉砂池4的进水口，沉砂池4的出水口分别通过第一电动阀16、第二电动阀17与事故池5的进水口、调节池6的第一进水口相连，其中，事故池 5的出水口还连接调节池6的第二进水口。正常运行状态下，第一电动阀16 关闭、第二电动阀17开启，废水依靠重力从沉砂池4自流到调节池6，事故状态下，第一电动阀16开启、第二电动阀17关闭，废水依靠重力从沉砂池4 自流到事故池5，再由泵提升到调节池6。

[0025] 调节池6停留时间12-24小时，事故池5停留时间8-24h，调节池6和事故池5内都设置搅拌机以防止悬浮物沉淀。

[0026] 混凝气浮池7包括混凝反应区18及沉淀区19，其中，混凝反应区18的进水口连接调节池6的出水口，沉淀区19的出水口连接水解池8的进水口，水解池8的出水口连接恒水位SBR池9。

[0027] 在一个示例中，水解池8中的投加填料比例为20％-35％。废水自水解池 8底部的布水装置均匀地自下而上通过污泥填料层，自水解池8顶出水的过程中，利用富集在填料中的厌氧或兼性菌在水解和酸化阶段的作用，将废水中悬浮性有机固体和难生物降解的大分

子物质水解成溶解性有机物和易生物降解的小分子物质，同时释放废水中的有机氮为无机氮，提高总氮的去除效率。这里的大分子物质包括碳水化合物、脂肪和脂类等。废水在水解池8的停留时间4-8h。

[0028] 恒水位SBR池9包括2组SBR池，每组SBR池由串联的两格SBR池组成，分别为一相SBR池23和二相SBR池24，恒水位SBR池9还包括第一恒水位滗水器20、第二恒水位滗水器21、曝气装置22，两格SBR池之间通过第一恒水位滗水器20相连通，二相SBR的池液位低于一相SBR池，二相SBR池通过回流装置回流废水至一相SBR池，回流比例为100％-300％。二相SBR池24通过第二恒水位滗水器21与过滤集水池11相连。每格SBR池的底部都设置有曝气装置22。

[0029] 在一个示例中，恒水位SBR池9内投加填料，填料富集多种微生物，同时进行溶解氧、pH值等多参数联合，富集多种微生物聚集体，完成同步硝化反硝化和异养脱氮的结合，实现氨氮的一步式低耗高效去除。该SBR池可以选用公开号为CN104085989A的专利中的SBR池。

[0030] 在一个示例中，恒水位SBR池9还设置推流器，设计气水比10:1。

[0031] 在一个示例中，恒水位SBR池内9填料投加比例在20％-35％，污泥浓度可达到8000mg/L以上，大幅提高反应系统中微生物的浓度及容积负荷，把生物膜法复合到活性污泥法工艺中，发挥两种工艺各自的优势，形成复合式活性污泥-生物膜共生系统强化处理工艺。

[0032] 在一个示例中，恒水位SBR池9还设置自动控制系统及在线监测系统，将进水、出水、曝气、搅拌、回流等系列功能实现自动化，保持各功能在最优工况下运行。

[0033] 过滤集水池内设置转盘过滤器10，过滤集水池11的出水口连接臭氧氧化及破坏池12的进水口，其出水由泵提升到臭氧氧化及破坏池12。

[0034] 臭氧氧化及破坏池12包括臭氧氧化系统及臭氧破坏系统，臭氧氧化及破坏池12的出水口连接曝气生物滤池13的进水口，曝气生物滤池13的出水口连接消毒池14的进水口。

[0035] 在一个示例中，曝气生物滤池13内投加填料的比例为15％-35％，这里的比例是指填料提及占池子有效容积的比例。

[0036] 具体的实施步骤如下：

[0037] 1)预处理单元：各单位排放的废水在格栅井内经格栅25拦截废水中大颗粒悬浮物，自流进入集水池2汇集后，由泵提升进入沉砂池4。

[0038] 集水池2内设置在线监测仪表，事故状态下废水可直接切换提升至事故池5暂存。事故池5内废水小流量由提升泵提升进入调节池6。废水在沉砂池 4中去除密度较大的泥沙等无机颗粒物后，自流进入调节池6，调节池6内设有搅拌机搅拌以防止悬浮物沉淀，保证调节池出水水质相对稳定。

[0039] 调节池6出水提升到混凝气浮池7，在混凝气浮池7的混凝反应区18内投加混凝剂，使悬浮物、胶体等形成较大的絮体，再通入气浮分离设备后与大量密集的细气泡相互粘附，形成比重小于水的絮体，依靠浮力上浮到水面，从而完成固液分离去除。

[0040] 2)水解池：混凝气浮池7出水自流进入水解池8，在水解池8内实现提升废水的可生化性、去除悬浮物等功能。为后续好氧处理系统进水提供合适及稳定的进水水质。

[0041] 3)恒水位SBR池：

[0042] 恒水位SBR工艺运行方式：设置2组恒水位SBR池交替运行，分为A组和B组，每组池

子分为两格:一相SBR池和二相SBR池,设每6小时为一周期。一周期内A组池子关闭进水阀门并进行曝气,曝气5小时后停止曝气并搅拌0.5小时,然后停止搅拌,沉淀0.5h;本周期内,B组打开进水阀门进水并通过滗水器排水。下一周期B组关闭进水阀门并曝气,曝气5小时后停止曝气并搅拌0.5小时,然后停止搅拌,沉淀0.5h;本周期内,A组打开进水阀门进水并通过滗水器排水。依此操作顺序相互切换,保证废水处理的连续运行。

[0043] 应当理解,根据设计需求,上述周期的长短是可以改变的。

[0044] 4)过滤集水池:废水重力流进入转盘过滤器10,过滤集水池11中设有挡板消能设施,废水通过滤布过滤,滤后液通过中空管收集重力流通过溢流槽排出滤池。过滤中部分污泥吸附于滤布外侧,逐渐形成污泥层,随着滤布上污泥的积累,滤布过滤阻力增加,滤池水位逐渐升高,通过测压装置可监测滤池与出水堰上水头之间的水位差,当该水位差达到设定的反冲洗值时,自动控制系统自动控制反冲洗泵,开始反冲洗过程。

[0045] 5)臭氧氧化处理系统:废水经恒水位SBR池9的处理后,大量易生化和可生化的有机污染物均大部分得到降解,而残留于水中的微量有机物却影响了废水的达标排放。臭氧产生羟基自由基与水中有机物反应,对有机物进行氧化或部分氧化,将大分子有机物分解断链,出水自流进入臭氧破坏池,消除剩余臭氧。

[0046] 6)曝气生物滤池:臭氧氧化及破坏池12出水由泵提升进入曝气生物滤池13,曝气生物滤池技术的最大特点是使用了填料,在填料表面及开口内腔空间生长有微生物膜,废水流经滤料层时,微生物膜吸收废水中的有机污染物作为其自身新陈代谢的营养物质,使废水中的有机物得到好氧降解,并进行硝化脱氮。它定期利用处理后的出水对滤池进行反冲洗,排除滤料表面增殖的老化生物膜,以保证微生物膜的活性。

[0047] 7)消毒池:曝气生物滤池13出水自流进入消毒池14,投加二氧化氯消毒后,出水泵提升达标排放。

[0048] 本实用新型有如下有益效果:

[0049] 本实用新型的综合工业废水处理系统“预处理+恒水位SBR+臭氧氧化+曝气生物滤池”工艺流程简单,适用性广,处理效果稳定,并且成本低效率高,是值得推广的综合工业废水处理工艺。

[0050] 所述恒水位SBR池的优势:①采用菌种分离的手段,将废水的脱碳及脱氮分别单独实现,最大程度的发挥菌种的优势功能;②针对工业废水处理,尤其是氮含量较高的废水,具有着多种优势,为同步硝化反硝化菌种提供了良好的生产环境,从而实现其高效脱氮;③通过合理控制各单元的运行条件,降低运行成本;④其耐冲击、易恢复、运行灵活的特点,对工业废水处理的实际运行中主要面临的波动性、冲击性问题,有很好的针对性。

[0051] 所述臭氧氧化+曝气生物滤池组合工艺在处理效果和维护上比传统工艺有很大的提高,与芬顿工艺相比,大量减少了污泥产量,节省了污泥处置费用。

[0052] 以上的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限定本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

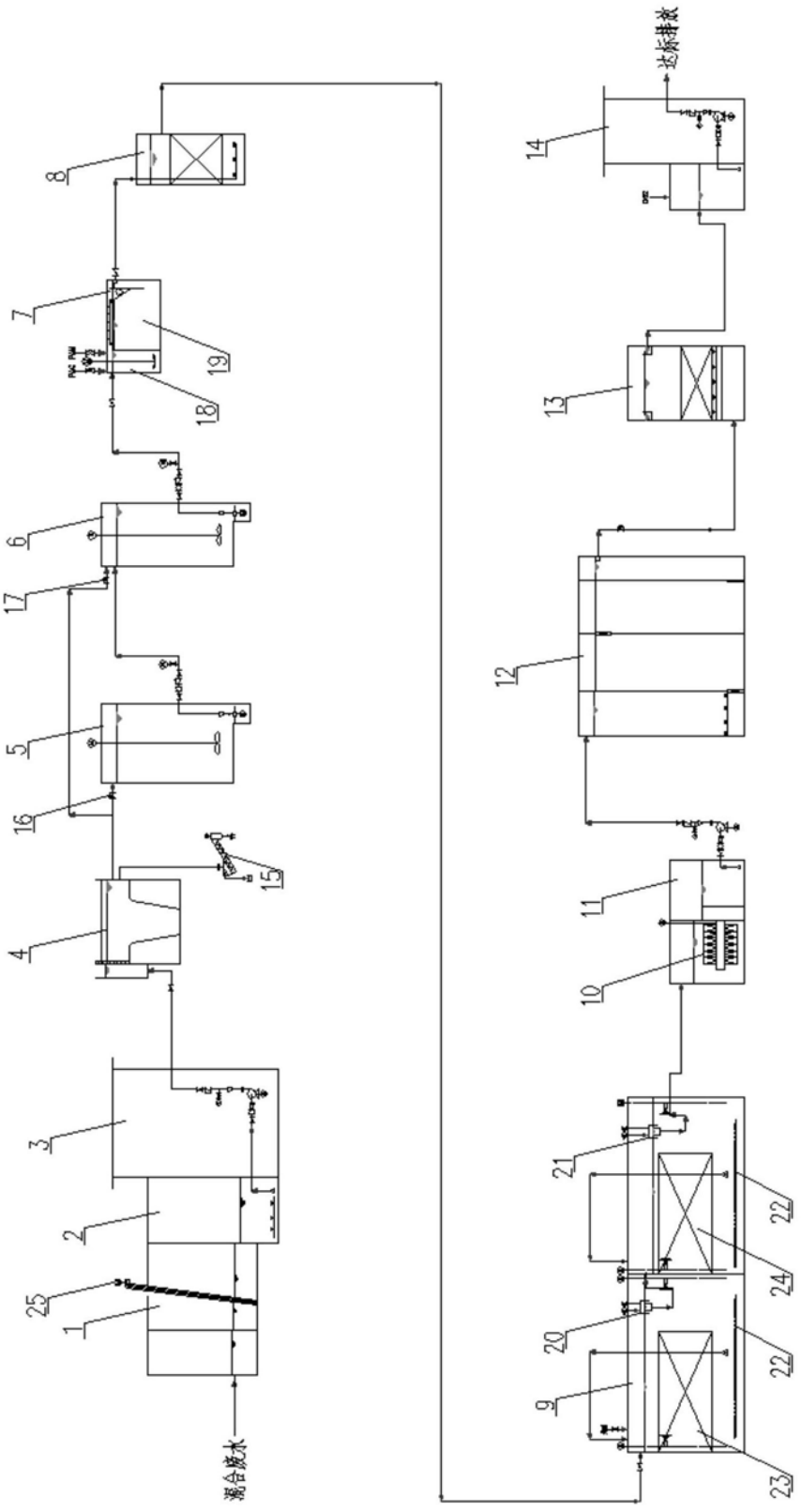

达标排放
14
8
7
19
18
13
6
17
12
5
16
15
11
4
10
3
21
22
2
24
25
20
22
1
9
23
混合废水

图1

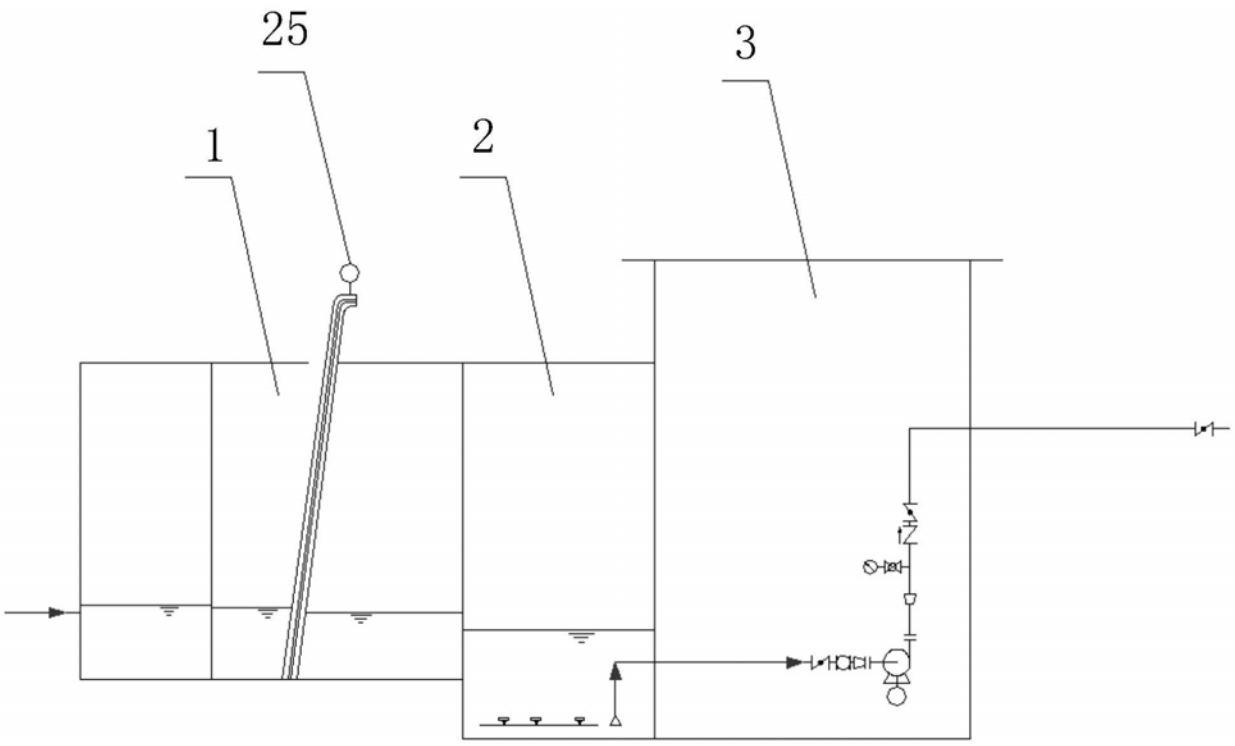


图2

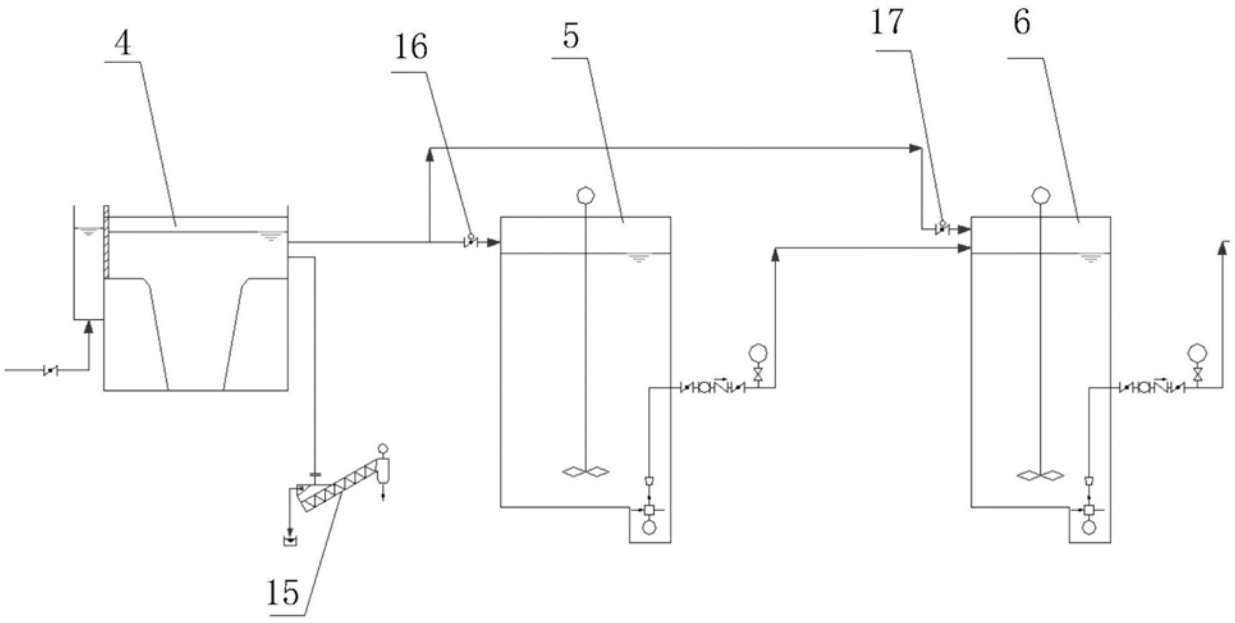


图3

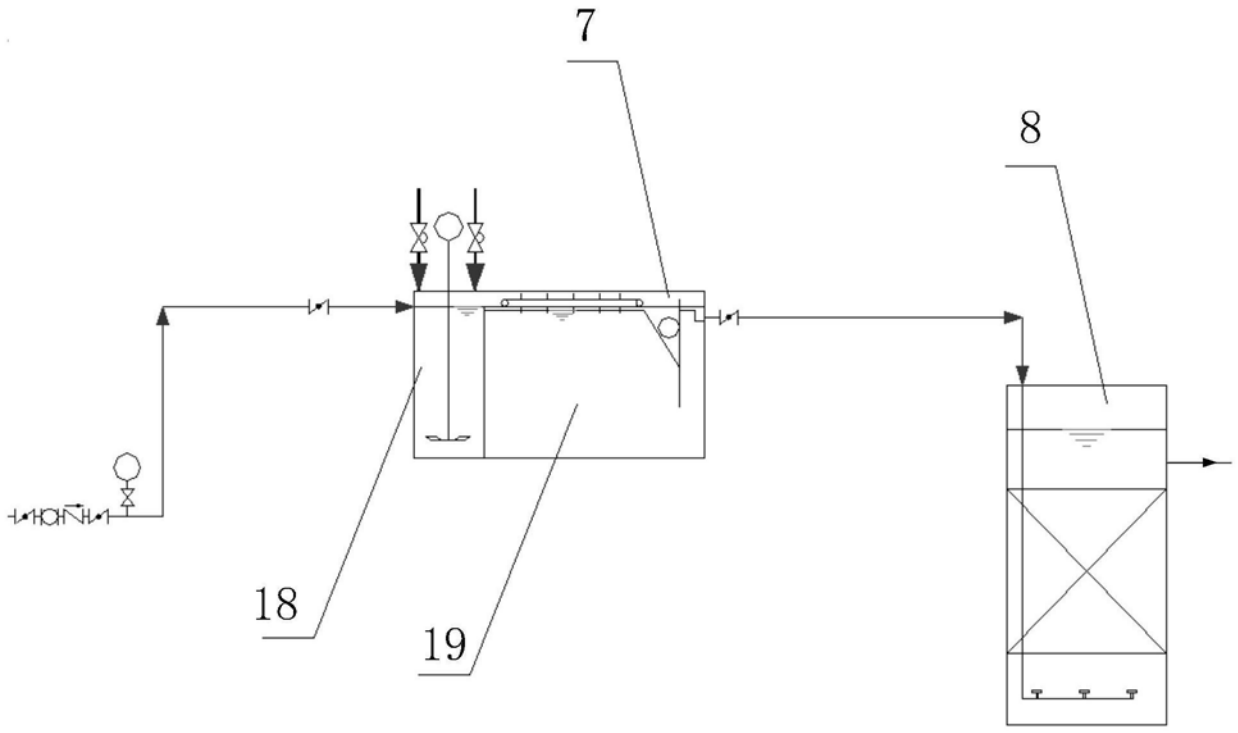


图4

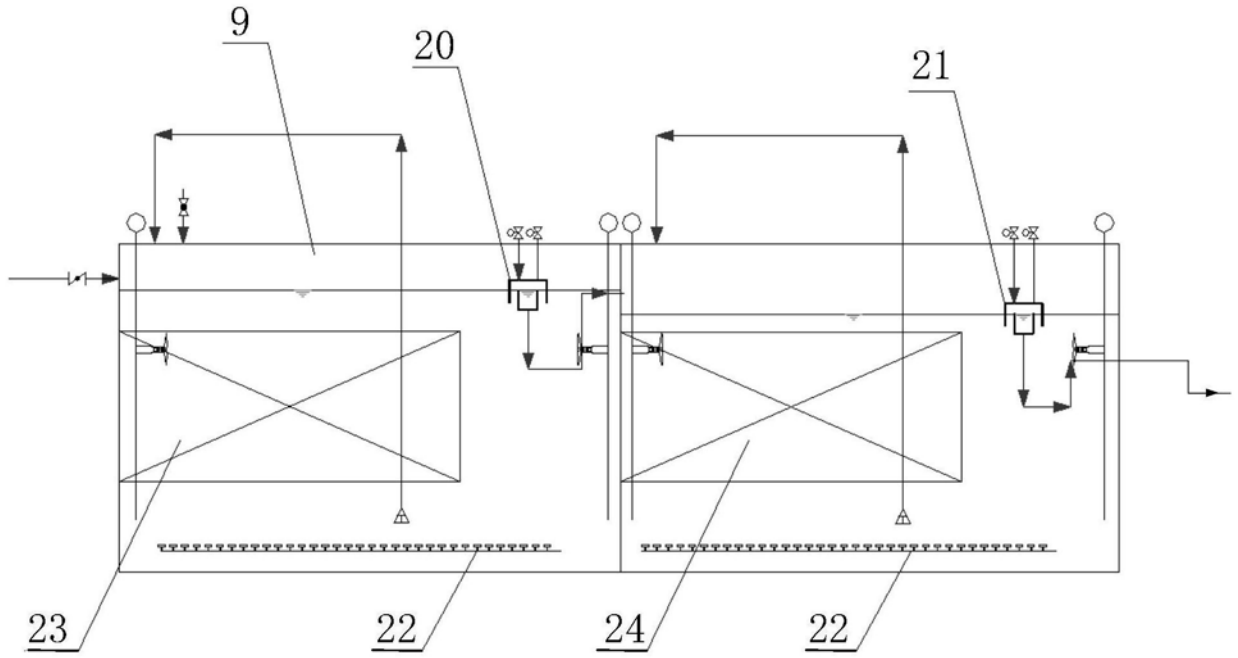


图5

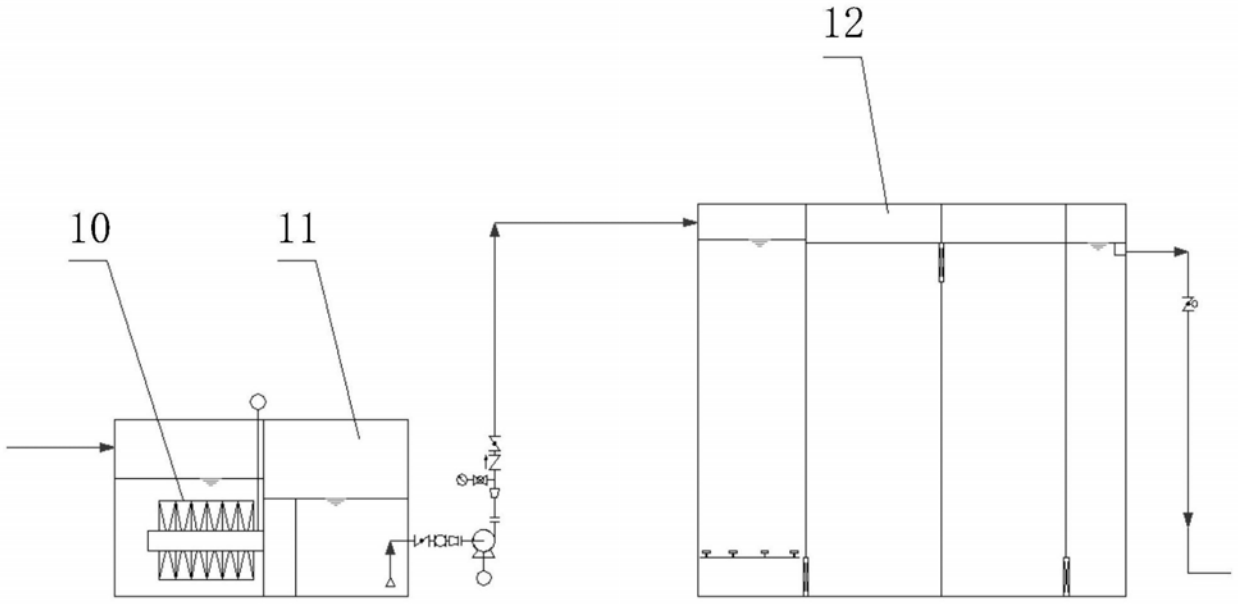


图6

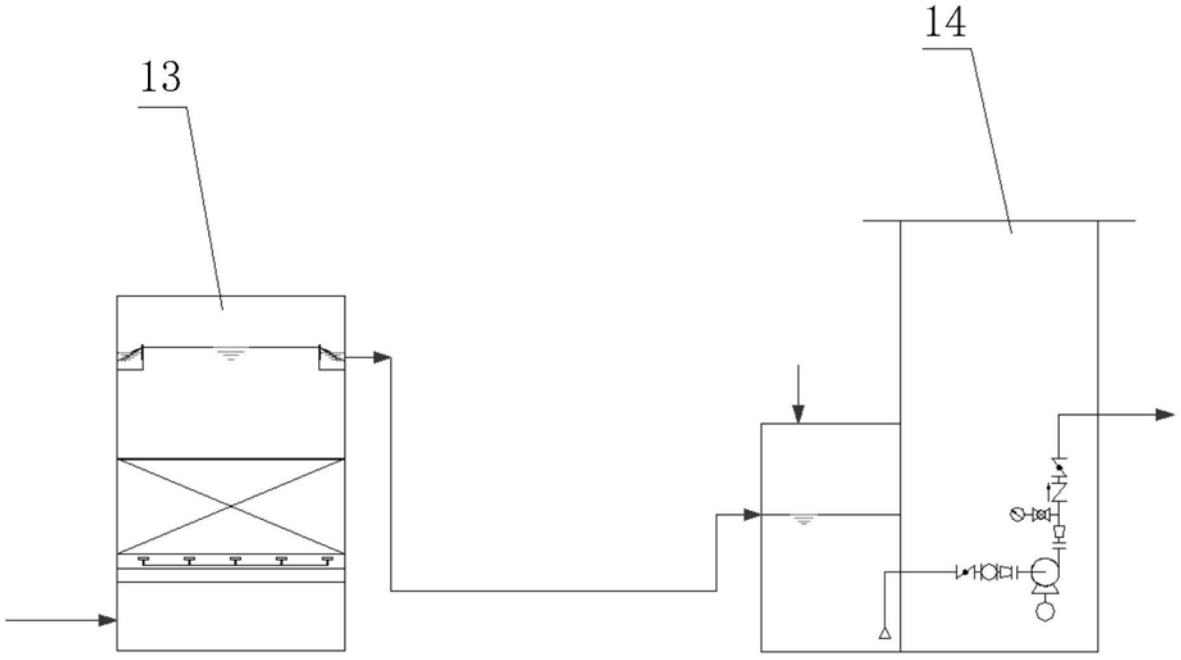


图7