(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 210764701 U
(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201921113057.7

(22)申请日 2019.07.16

(73)专利权人 广西博世科环保科技股份有限公司
地址 530000 广西壮族自治区南宁市高新区科兴路12号

(72)发明人 陆立海 陈国宁 宋海农 陈永利 杜镭 师杰峰 刘熹 林宏飞 何春宏 汤桂腾 陈国升

(74)专利代理机构 南宁智卓专利代理事务所（普通合伙）45129
代理人 谭月萍

(51)Int.Cl.
C02F 9/04(2006.01)
C02F 103/06(2006.01)

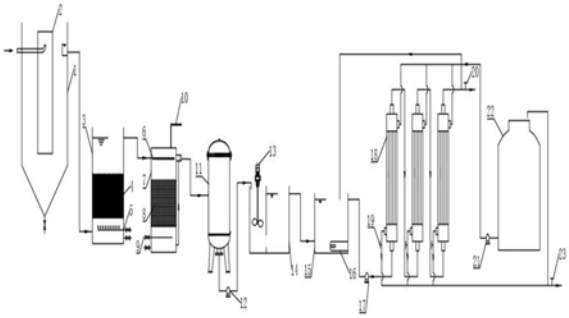
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置，包括依次连接的原水沉降槽、预处理单元及脱氨膜系统，所述预处理单元包括砂滤槽、泡沫分离器及精密过滤器，所述砂滤槽的底部通过管道与所述原水沉降槽连接，所述砂滤槽的上部通过管道与泡沫分离器连接，所述泡沫分离器通过管道与所述精密过滤器的一侧连接，所述精密过滤器后侧连接脱氨膜系统。本实用新型包括原水沉降槽、砂滤槽、泡沫分离器、精密过滤器及脱氨膜系统，装置操作简单，可有效去除垃圾渗滤液中的高分子、有机大分子物质以及渗滤液中的表面活性剂物质，降低垃圾渗滤液中的氨氮，使后处理段达到合理的炭氮比，减轻其对后续生物处理以及深度处理的影响。



CN 210764701 U

1.一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:包括依次连接的原水沉降槽、预处理单元及脱氨膜系统,所述预处理单元包括砂滤槽、泡沫分离器及精密过滤器,所述砂滤槽的底部通过管道与所述原水沉降槽连接,所述砂滤槽的上部通过管道与泡沫分离器连接,所述泡沫分离器通过管道与所述精密过滤器的一侧连接,所述精密过滤器后侧连接脱氨膜系统。

2.根据权利要求1所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述脱氨膜系统包括pH调节槽、恒温水箱、脱氨膜组件及酸循环槽,所述pH调节槽上部的一侧通过管道与所述精密过滤器的底部连接,所述pH调节槽上部的另一侧与所述恒温水箱的下部通过管道连接,所述恒温水箱的上部通过安装有清水泵的管道与所述脱氨膜组件的底部连接,所述脱氨膜组件的上部通过管道与所述酸循环槽连接。

3.根据权利要求2所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述脱氨膜组件为3级或3级以上,由聚四氟乙烯中空纤维膜组成。

4.根据权利要求3所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:每级脱氨膜组件的膜丝外侧的底端为废水进口,膜丝外侧的顶端为废水出口,每级脱氨膜组件的膜丝内侧的上端为进酸口,膜丝内侧的下端为泄酸口;第一级脱氨膜组件的废水进口通过管道与恒温水箱的上部连接,每级脱氨膜组件的废水出口与下一级的废水进口连接,最后一级脱氨膜组件的废水出口通过管道与恒温水箱连接;每级脱氨膜组件的进酸口通过管道与酸循环槽的底部连接,每级脱氨膜组件的泄酸口通过管道与所述酸循环槽的顶部连接。

5.根据权利要求1所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述原水沉降槽的中部设置有中心管,所述原水沉降槽的底部呈倒圆锥体结构,倒圆锥体结构的末端开设有排空阀。

6.根据权利要求1所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述砂滤槽内设置有滤料层及反冲洗气洗管,所述反冲洗气洗管设置于滤料层的下方,所述滤料层包括由下至上依次设置的鹅卵石层、石英砂层及无烟煤层。

7.根据权利要求1所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述泡沫分离器内设置有布水管、丝网填料层及曝气管,所述丝网填料层设置在泡沫分离器的中部,所述布水管设置在丝网填料层的上方,所述曝气管设置在丝网填料层的下方;所述泡沫分离器的顶部设置有泡沫管。

8.根据权利要求2所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述pH调节槽内设置有搅拌器。

9.根据权利要求2所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述精密过滤器与所述pH调节槽连接的管道上设置有提升泵。

10.根据权利要求2所述的基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其特征在于:所述恒温水箱内设置有加热管。

一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水脱氨技术领域，尤其涉及一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置。

背景技术

[0002] 城市生活垃圾渗滤液是一种黑色或者黄褐色的带有恶臭气味的液体，渗滤液含有大量有机物、无机盐和金属离子，包含了难生物降解的苯及其多种衍生物，废水COD最高可达20000mg/L以上，氨氮可达2000mg/L。渗滤液含有大量的腐殖质和腐殖酸等大分子有机物，该种有机物虽然分子量大，具有很好的化学稳定性；这种含有有毒芳香族化合物和高氨氮的废水，微生物无法实现直接有效的降解。

[0003] 目前垃圾填埋场主要采用单独建设污水站的方法进行处理。这些渗滤液处理厂一般采用物化预处理+生化+深度处理的组合工艺实现达标排放。其中，预处理阶段的主要作用是降解部分有机物和氨氮，降低渗滤液的生物毒性，提高渗滤液的可生化性，主要工艺有絮凝沉淀、臭氧氧化和氨吹脱等；生化阶段的主要作用是去除渗滤液中的可生化有机物和氨氮，主要工艺有A/O、A/A/O、SBR、UASB、MBR等；深度处理的主要作用是进一步去除渗滤液中的有机物和总氮，保证其达标排放，主要工艺有Fenton氧化、电化学、活性炭吸附和膜处理工艺等。膜技术在渗滤液处理方面的应用也基本成熟，由于垃圾渗滤液成分复杂，针对不同的处理目的，微滤(MF)、超滤(UF)、纳滤(NF)和反渗透技术(RO)都得到一定程度的应用。

[0004] 而膜吸收脱氨技术常用的中空纤维微孔膜材料有聚丙烯(PP)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏氟乙烯(PVDF)等疏水性材料。

[0005] 膜吸收脱氨技术一般采用低浓度的酸(硫酸、盐酸、磷酸、硝酸等)做吸收液，既不会造成二次污染，还可得到铵盐作为副产品，弥补部分成本投入。管壳式脱氨膜接触器制作过程多是将适量通过一定程度编织的中空纤维微孔膜丝放入空壳内，然后用将环氧树脂与固化剂按一定比例配置的胶将两边封住，形成了脱氨膜组件的初型。

[0006] 该新型脱氨膜技术的原理是含氨废水中的游离氨气化进入料液管程疏水微孔膜上的微孔，并扩散通过壳程空气，进而进入吸收液侧微孔膜到另一股膜丝管程内被酸吸收液不可逆吸收，生成不挥发的铵根离子，该过程直接用酸碱中和反应的化学位变化做脱氨过程推动力，由于酸吸收液侧气-液界面处气相中氨的浓度(或分压)严格为零，所以稳定气膜过程提供了最大程度的氨氮传质分离推动力，同时可以得到高纯高浓的铵盐(硫酸铵，氯化铵，硝酸铵，磷酸二氢铵或磷酸氢二铵)副产品。

[0007] 采用膜吸收脱氨技术处理城市生活垃圾渗滤液(氨氮浓度可达2000mg/L)，存在处理效率有限或膜孔易污染等缺点。该技术对废水的进水水质要求较高，ss≤5ppm，且对表面活性剂、氧化剂、有机溶剂等的含量有严格限制，表面张力≥55mN/m。寻求高效的垃圾渗滤液脱氨工艺是解决后期生化处理和最终出水达标的最有效途径之一。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于:针对上述的问题,提供了一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,其能有效去除渗滤液中影响生化处理的有机大分子物质、表面活性剂物质及氨氮。

[0009] 为了实现上述实用新型目的,本实用新型采用的技术方案如下:

[0010] 一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,包括依次连接的原水沉降槽、预处理单元及脱氨膜系统,所述预处理单元包括砂滤槽、泡沫分离器及精密过滤器,所述砂滤槽的底部通过管道与所述原水沉降槽连接,所述砂滤槽的上部通过管道与泡沫分离器连接,所述泡沫分离器通过管道与所述精密过滤器的一侧连接,所述精密过滤器后侧连接脱氨膜系统。

[0011] 较佳地,所述脱氨膜系统包括pH调节槽、恒温水箱、脱氨膜组件及酸循环槽,所述pH调节槽上部的一侧通过管道与所述精密过滤器的底部连接,所述pH调节槽上部的另一侧与所述恒温水箱的下部通过管道连接,所述恒温水箱的上部通过安装有清水泵的管道与所述脱氨膜组件的底部连接,所述脱氨膜组件的上部通过管道与所述酸循环槽连接。

[0012] 较佳地,所述脱氨膜组件为3级或3级以上,由聚四氟乙烯中空纤维膜组成。

[0013] 较佳地,每级脱氨膜组件的膜丝外侧的底端为废水进口,膜丝外侧的顶端为废水出口,每级脱氨膜组件的膜丝内侧的上端为进酸口,膜丝内侧的下端为泄酸口;第一级脱氨膜组件的废水进口通过管道与恒温水箱的上部连接,每级脱氨膜组件的废水出口与下一级的废水进口连接,最后一级脱氨膜组件的废水出口通过管道与恒温水箱连接;每级脱氨膜组件的进酸口通过管道与酸循环槽的底部连接,每级脱氨膜组件的泄酸口通过管道与所述酸循环槽的顶部连接。

[0014] 较佳地,所述原水沉降槽的中部设置有中心管,所述原水沉降槽的底部呈倒圆锥体结构,倒圆锥体结构的末端开设有排空阀。

[0015] 较佳地,所述砂滤槽内设置有滤料层及反冲洗气洗管,所述反冲洗气洗管设置于滤料层的下方,所述滤料层包括由下至上依次设置的鹅卵石层、石英砂层及无烟煤层。

[0016] 较佳地,所述泡沫分离器内设置有布水管、丝网填料层及曝气管,所述丝网填料层设置在泡沫分离器的中部,所述布水管设置在丝网填料层的上方,所述曝气管设置在丝网填料层的下方;所述泡沫分离器的顶部设置有泡沫管。

[0017] 较佳地,所述pH调节槽内设置有搅拌器。

[0018] 较佳地,所述精密过滤器与所述pH调节槽连接的管道上设置有提升泵。

[0019] 较佳地,所述恒温水箱内设置有加热管。

[0020] 本实用新型提出的技术方案如下:基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置,包括原水沉降槽、预处理单元和脱氨膜系统;其中脱氨膜系统包括pH调节槽、恒温水箱、脱氨膜组件及酸循环槽,脱氨膜系统前部设pH调节槽,槽内设pH计自动加碱调节,控制出水pH在10～11;后进入恒温水箱,利用加热管加热,槽内设水温控制系统自动控温,控制出水温度在35～45℃;原水通过清水泵加压进入串联循环膜脱氨,废水走膜丝内侧,吸收酸走膜丝外侧,氨氮以气态形式由水侧向酸侧迁移,与硫酸反应生成硫酸铵,水侧氨氮不断减少;酸循环槽内稀硫酸液pH控制在1～2,利用酸循环泵吸收酸循环进入脱氨膜组件的膜丝外侧,配套有98%浓硫酸储罐和浓硫酸计量泵,达到一定浓度的铵盐通过铵盐抽出泵进入铵

盐储罐。多级膜组件为立式安装，废水从组件底部进入，流动在膜组件的壳程(中空纤维膜丝的外侧)；酸吸收液从顶部一侧进入，流动在膜组件的管程(中空纤维膜丝的内侧)。第一级组件的顶部废液出口与第二级组件的底部废液进口连接，实现多级串联处理。

[0021] 预处理单元：在最前端，经过无烟煤、石英砂过滤后可去除10μm以上的高分子粒径物质和部分未沉降的悬浮颗粒。因生活垃圾厌氧堆肥产生出的渗滤液成分复杂，含有表面活性剂、氧化剂、有机溶剂等成分，进过砂滤、精密过滤后通过气泡分离可进行一定去除，分离柱底部通入空气鼓泡送入溶液中，在气泡的表面，溶液中的溶质和分散的微粒被吸附、附着，从而使溶质或固体微粒得到分离，在柱顶生成的泡沫层，可以用过滤器除去；后进入精密过滤系统——精密过滤器，精密过滤装置内装的机械过滤滤芯选用1μm孔隙的PP滤芯，水中残存的微量悬浮颗粒、胶体、微生物等，被截留或吸附在滤芯表面和孔隙中。随着制水时间的增长，滤芯因截留物的污染，其运行阻力逐渐上升，当运行至进出口水压差达到0.1MPa时，可更换滤芯。

[0022] 通过设置pH调节槽、加热器，保证进入脱氨膜组件废水的pH在10以上，并且温度在35℃以上(45℃以下)，这样废水相中的NH_4^+就会源源不断地变成NH_3向吸收液相迁移，提高了废水中NH_4^+的去除效率。

[0023] 综上所述，由于采用了上述技术方案，本实用新型的有益效果是：

[0024] 本实用新型的生活垃圾渗滤液前处理装置包括原水沉降槽、砂滤槽、泡沫分离器、精密过滤器及脱氨膜系统，装置操作简单，可有效去除垃圾渗滤液中的高分子、有机大分子物质以及渗滤液中的表面活性剂物质，降低垃圾渗滤液中的氨氮，使后处理段达到合理的炭氮比，减轻其对后续生物处理以及深度处理的影响。

附图说明

[0025] 图1为本实用新型的整体结构示意图；

[0026] 图2为本实用新型砂滤槽的结构图；

[0027] 图3为本实用新型精密过滤器的结构示意图；

[0028] 图4为本实用新型脱氨膜组件的结构示意图。

[0029] 图中，1-原水沉降槽、2-中心管、3-砂滤槽、4-滤料层、5-反冲洗气洗管、6-布水管、7-泡沫分离器、8-丝网填料层、9-曝气管、10-泡沫管、11-精密过滤器、12-提升泵、13-搅拌器、14-pH调节槽、15-恒温水箱、16-加热管、17-清水泵、18-脱氨膜组件、19-泄酸阀、20-出水阀、21-酸循环泵、22-酸循环槽、23-铵盐排出阀、24-废水进口、25-废水出口、26-进酸口、27-泻酸口、401-鹅卵石层、402-石英砂层、403-无烟煤层。

具体实施方式

[0030] 为使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下举出优选实施例，对本实用新型进一步详细说明。然而，需要说明的是，说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本实用新型的一个或多个方面有一个透彻的理解，即便没有这些特定的细节也可以实现本实用新型的这些方面。

[0031] 实施例1

[0032] 如图1所示，本实用新型的一种基于脱氨膜组件的生活垃圾渗滤液前处理装置，包

括依次连接的原水沉降槽1、预处理单元及脱氨膜系统，所述预处理单元包括砂滤槽3、泡沫分离器7及精密过滤器，所述砂滤槽3的底部通过管道与所述原水沉降槽1连接，所述砂滤槽3的上部通过管道与泡沫分离器7连接，所述泡沫分离器7通过管道与所述精密过滤器11的一侧连接，所述精密过滤器11后侧连接脱氨膜系统，所述精密过滤器11与所述pH调节槽14连接的管道上设置有提升泵12；所述原水沉降槽1的中部设置有中心管2，所述原水沉降槽1的底部呈倒圆锥体结构，倒圆锥体结构的末端开设有排空阀；如图2所示，所述砂滤槽3内设置有滤料层4、反冲洗气洗管5和水洗管，所述反冲洗气洗管5和水洗管设置于滤料层4的下方，砂滤槽3内部有滤板做支撑，滤板的上方铺滤料层4，所述滤料层4包括由下至上依次设置的鹅卵石层401、石英砂层402及无烟煤层403；含高浓度污染物质的渗滤液从原水沉降槽1中部的中心管2上部进水，原水沉降槽1圆柱体上部周边设出水堰，原水沉降槽1的出水管道与砂滤槽3底部进水管连通；反冲气洗气源来自鼓风机，水洗通过外接较大功率清水泵实现，此阶段垃圾渗滤液中的颗粒物、高分子物质得到有效去除，降低精密过滤的负荷。

[0033] 如图3所示，所述泡沫分离器7内设置有布水管6、丝网填料层8及曝气管9，所述丝网填料层8设置在泡沫分离器7的中部，所述布水管6设置在丝网填料层8的上方，所述曝气管9设置在丝网填料层8的下方；所述泡沫分离器7的顶部设置有泡沫管10。泡沫分离器7的上部深入布水管6进行布水，布水管6设多个喷头，经过均匀布水可将垃圾渗滤液平均分散在泡沫分离器7内，提高泡沫分离的效率；泡沫分离器7内的下部连通有曝气管9，曝气管9气源同样来自于鼓风机，泡沫分离器7内的中部的丝网填料层8用于切割气泡，通过微孔曝气，气体向上通过中部的丝网填料层8，废水向下与气体混合，在丝网填料层8上部形成泡沫，来实现泡沫的初次分离；最顶部设泡沫管10，产生的泡沫通过泡沫管10进入外接的泡沫收集池，变成液体进行储存。通过气泡分离，去除的泡沫物质多为细微颗粒、氧化剂及表面活性剂，从而使脱氨膜组件中的中空纤维疏水膜免受上述物质的污染，影响脱氨效率。

[0034] 所述精密过滤器11壳体为内衬四氟不锈钢材质，上下为带椭圆封头的圆柱形钢结构，内部一块带过滤元件的多孔板把柱体分成过滤和出水两部分，内装的机械过滤滤芯选用1μm孔隙的PP滤芯，废水从精密过滤器11一侧的进水口进水，进过滤芯过滤，水中残存的微量悬浮颗粒、胶体、微生物等，被截留或吸附在滤芯表面和孔隙中，精密过滤器11出水口设置在底部，与提升泵12连接，通过负压排水。

[0035] 所述脱氨膜系统包括pH调节槽14、恒温水箱15、脱氨膜组件18及酸循环槽22，所述pH调节槽14上部的一侧通过管道与所述精密过滤器11的底部连接，所述pH调节槽14上部的另一侧与所述恒温水箱15的下部通过管道连接，所述恒温水箱15的上部通过安装有清水泵17的管道与所述脱氨膜组件18的底部连接，所述脱氨膜组件18的上部通过管道与所述酸循环槽22连接，所述pH调节槽14内设置有搅拌器13；

[0036] 所述脱氨膜组件18为3级或3级以上，本实施例的脱氨膜组件18为3级，由聚四氟乙烯中空纤维膜组成；如图4所示，每级脱氨膜组件的膜丝外侧的底端为废水进口24，膜丝外侧的顶端为废水出口25，每级脱氨膜组件的膜丝内侧的上端为进酸口27，膜丝内侧的下端为泄酸口27；第一级脱氨膜组件的废水进口24通过管道与恒温水箱15的上部连接，每级脱氨膜组件的废水出口25与下一级的废水进口24连接，最后一级脱氨膜组件的废水出口25通过管道与恒温水箱15连接；每级脱氨膜组件的进酸口26通过管道与酸循环槽22的底部连接，每级脱氨膜组件的泄酸口27通过管道与所述酸循环槽22的顶部连接；所述恒温水箱15

内设置有加热管16。

[0037] 废水从pH调节槽14上部进水，槽顶外接NaOH溶液管，通过pH控制系统自动加碱调整废水pH在10～11，pH调节槽14前部设搅拌装置13均匀进入下部反应槽；pH调节槽14上部出水与恒温水箱15的下部连通，恒温水箱15内设加热管16和水温控制系统，使箱内水温始终保持在35～45℃；恒温水箱15的上部出水，通过清水泵17加压进入脱氨膜组件18，含氨氮废水流动从脱氨膜组件18底部的废水进口进水，在脱氨膜组件18壳程内由下往上流动，从脱氨膜组件18顶部的废水出口出水，脱氨过程为三级PTFE膜组件循环处理，最终在第三级脱氨膜组件顶部的废水出口25出水返回恒温水箱15或者设出水阀20出水；酸吸收液通过酸循环泵21加压抽取酸循环槽22的酸液，从脱氨膜组件18上部的进酸口26进酸，在脱氨膜组件18的管程内由上至下流动，在脱氨膜组件下部的泄酸口27分别设三个泄酸阀19排酸，并可相互调整三级脱氨膜组件分别的排酸量；酸吸收液循环过程中要始终保证吸收液在酸循环槽22内的pH为1～2，在酸循环槽22内设pH控制系统，外接加酸泵和工业硫酸储罐，不断补充工业硫酸到酸循环槽22内，酸循环槽22顶部加自来水管，及时补充自来水；透过中空纤维表面的微孔NH_3从壳程中的废水相进入管程的酸吸收液相，被酸液吸收立刻又变成离子态的NH_4^+，当循环液中副产品硫酸铵的质量浓度达到10％，硫酸铵溶液从铵盐排出阀23排出。铵盐外排至储存罐，通过后续蒸发、结晶、离心、干燥等工艺处理，获得成品硫酸铵，前处理后的渗滤液通过出水阀20排水，经脱氨膜法后，废水仍含有其他污染物成分，进入后续的好氧生化系统进行处理。

[0038] 本实用新型虽涵盖了砂滤、泡沫分离、精密过滤预处理单元和脱氨膜系统等多级前处理，由于垃圾渗滤浓缩液的特殊性，只通过一种工艺进行预处理，不能满足后期的生化条件；多级组合前处理后可直接进行好氧生化反应。虽设置多级前处理，但其运行期的能耗(电耗)较低，氨氮脱除效率高，使好氧生化段达到合理的炭氮比，最终出水更容易达标。

[0039] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

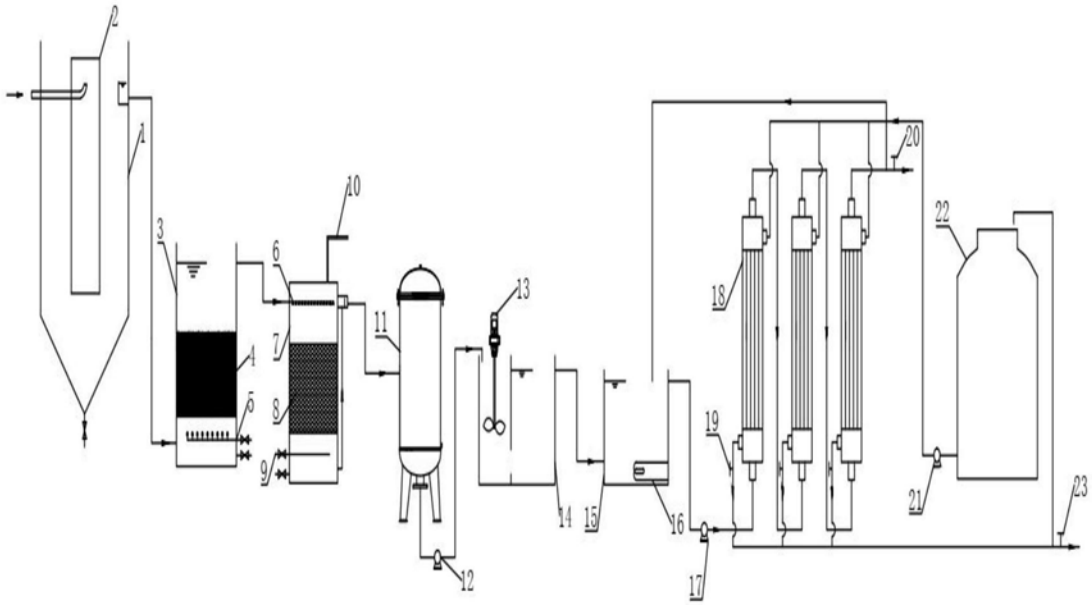


图1

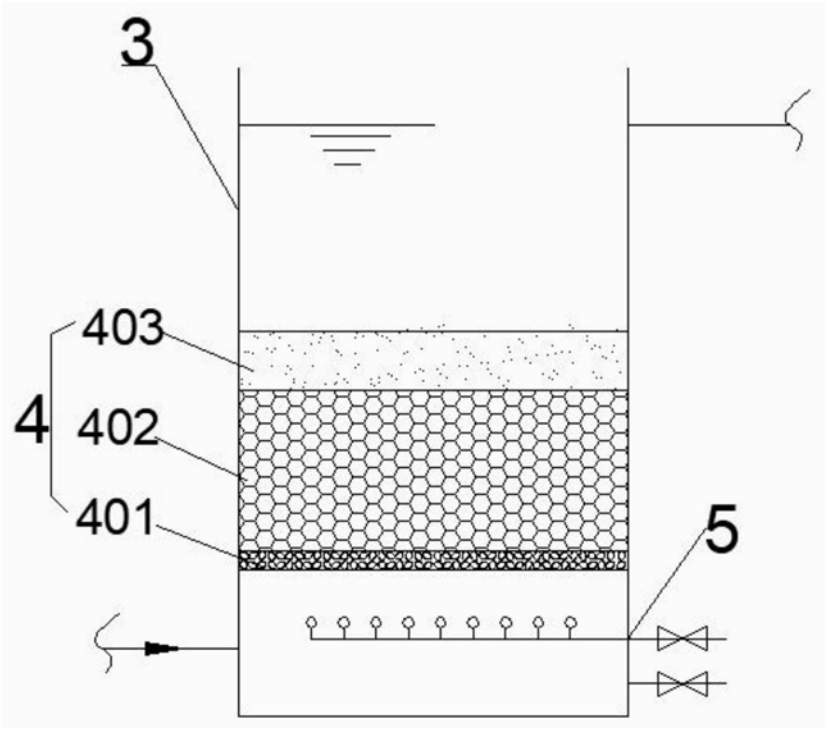


图2

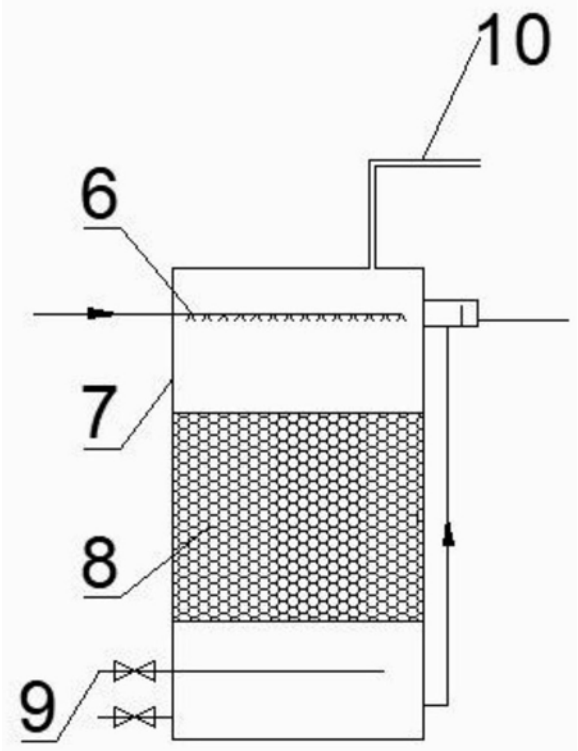


图3

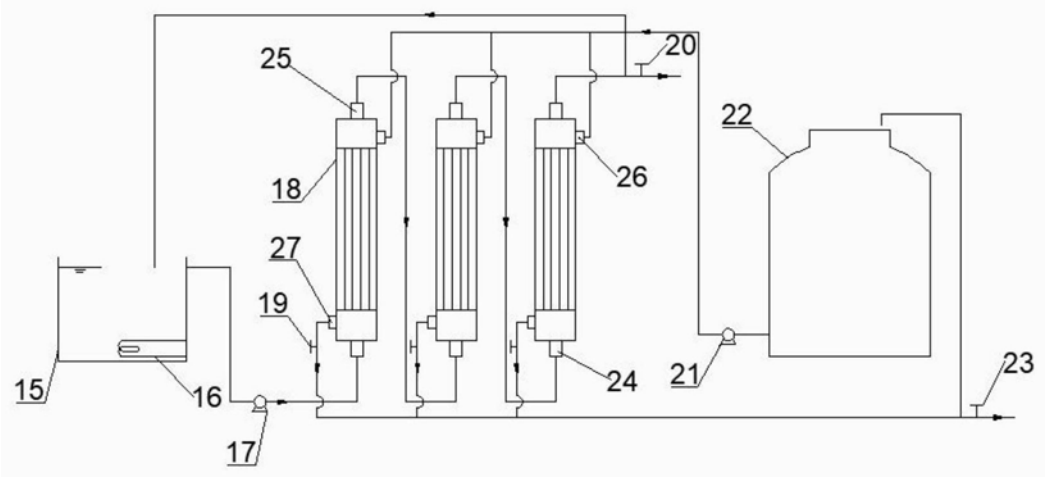


图4