



(12) 实用新型专利

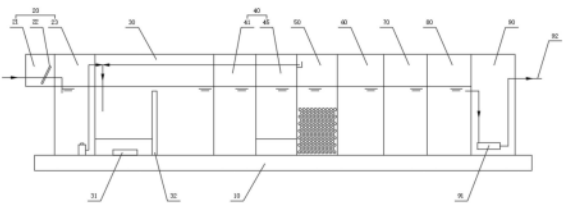
(10) 授权公告号 CN 223087698 U
(45) 授权公告日 2025. 07. 11

(21) 申请号 202420716578.6
(22) 申请日 2024.04.09
(73) 专利权人 启东市建筑设计院有限公司
地址 226299 江苏省南通市汇龙镇紫薇中路450号
(72) 发明人 吴磊天 邢超 李栋林 高俊 秦凯健
(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
专利代理师 赵春城
(51) Int.Cl.
C02F 9/00 (2023.01)
C02F 1/00 (2023.01)
C02F 1/44 (2023.01)
C02F 1/52 (2023.01)
C02F 1/02 (2023.01)
C02F 1/32 (2023.01)
C02F 1/50 (2023.01)
C02F 1/56 (2023.01)
C02F 101/16 (2006.01)
C02F 101/12 (2006.01)
C02F 101/36 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备

(57) 摘要
本实用新型公开了一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,包括底座,所述底座上从左至右依次固定安装有预消毒池、化粪池、混凝沉淀池、过滤池、二级消毒池、脱氯池、超滤池和三级消毒池,所述预消毒池、化粪池、混凝沉淀池、过滤池、二级消毒池、脱氯池、超滤池和三级消毒池的高度相当,所述预消毒池、化粪池、混凝沉淀池、过滤池、二级消毒池、脱氯池和超滤池距离顶部的一段距离部分相通。



1. 一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,包括底座(10),其特征在于:所述底座(10)上从左至右依次固定安装有预消毒池(20)、化粪池(30)、混凝沉淀池(40)、过滤池(50)、二级消毒池(60)、脱氯池(70)、超滤池(80)和三级消毒池(90),所述预消毒池(20)、化粪池(30)、混凝沉淀池(40)、过滤池(50)、二级消毒池(60)、脱氯池(70)、超滤池(80)和三级消毒池(90)的高度相当,所述预消毒池(20)、化粪池(30)、混凝沉淀池(40)、过滤池(50)、二级消毒池(60)、脱氯池(70)和超滤池(80)距离顶部的一段距离部分相通;

所述预消毒池(20)实现污水的预消毒处理,确保污水处理站后续运行安全,提高新型冠状病毒的灭活效果;

所述化粪池(30)是设有加热装置(31)的去除污水中悬浮性有机物的沉淀池;

所述混凝沉淀池(40)确保污水中的氨氮去除率并处理沉淀后形成的污泥;

所述过滤池(50)实现对污水的反冲洗;

所述二级消毒池(60)对污水中细菌繁殖体、真菌、病毒等进行灭活;

所述脱氯池(70)确保污水处理后的余氯值满足出水要求;

所述超滤池(80)确保污水中的悬浮物、胶体和微生物等大分子物质被截留,实现污染物的有效去除;

所述三级消毒池(90)中设有确保水中残留的细菌病毒能被快速灭活的过流式紫外消毒杀菌装置(91),所述过流式紫外消毒杀菌装置(91)左侧通过管道与超滤池(80)连通;所述过流式紫外消毒杀菌装置(91)右侧通过管道连接至三级消毒池(90)右侧设置的出水口(92)。

2. 根据权利要求1所述的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,其特征在于:所述预消毒池(20)包括并联设置的第一格(22)和第二格(23),还包括格栅(21),所述格栅(21)倾斜安装在第一格(22)中,所述第二格(23)中投加有效氯量为20 mg/L的次氯酸钠,污水在第二格(23)中与所述次氯酸钠的预消毒接触时间不小于1h。

3. 根据权利要求1所述的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,其特征在于:所述化粪池(30)中间位置设有高度略低于液面的与底部连接的隔板(32),所述加热装置(31)安装在隔板(32)的左侧底部位置,污水在化粪池中停留时间不少于36h。

4. 根据权利要求1所述的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,其特征在于:所述混凝沉淀池(40)分为并联的混凝反应池(41)和沉淀池(42),所述混凝反应池(41)中投加混凝剂PAC、PAM和氨氮去除剂,所述沉淀池(42)用于沉淀处理完成后的污泥。

5. 根据权利要求1所述的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,其特征在于:所述过滤池(50)内设有反冲洗装置。

6. 根据权利要求1所述的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,其特征在于:所述二级消毒池(60)是玻璃钢罐,所述玻璃钢罐中投加三氯异氰尿酸,污水在玻璃钢罐中停留时间为3h。

7. 根据权利要求1所述的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,其特征在于:所述脱氯池(70)设有脱氯加药计量泵,所述脱氯池(70)通过脱氯加药计量泵投加硫代硫酸钠脱氯剂。

8. 根据权利要求1所述的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,其特征在于:所述超滤池(80)是全自动的平板陶瓷膜超滤净化系统,所述平板陶瓷膜超滤净化系统采用2

套一体化箱体,所述平板陶瓷膜的平板膜孔径为 $0.1\mu\text{m}$ 。

一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一体化设备技术领域,尤其是一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备。

背景技术

[0002] 医疗机构产生的污水成分复杂,其中含病毒和细菌的数量大、种类多、毒性强,需对医疗污水进行及时处理,这对施工安装的便利性和安全性要求更高。

[0003] 在不同时期,因人们对医疗及环保的认识和重视程度不同,且医疗机构的建设时期不同,致使相关的配套环保设施差别较大。常规的消毒工艺已不能满足对病菌处理效果的万无一失。

[0004] 医院污水排放处理流程一般为室内收集—室外化粪池—室外污水管网—集中污水处理设备—排放市政污水管网。其中集中污水处理设备的基本处理流程为预处理+二级生物处理+消毒,传统化粪池处理固体废物时缺乏消毒工艺,且污水生化处理前大量使用的消毒剂导致污水余氯量偏高,生化处理效果和污水消毒效果均得不到保证。

[0005] 因此,基于上述技术问题,本实用新型提出了一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,通过在传统化粪池处理固体废物的基础上增加强化消毒工艺,达到减少病毒传播风险的目的。

发明内容

[0006] 针对相关技术中的问题,本实用新型公开了一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,解决了上述背景技术中存在的传统化粪池处理固体废物时缺乏消毒工艺,且污水生化处理前大量使用的消毒剂导致污水余氯量偏高,生化处理效果和污水消毒效果均得不到保证的问题。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0008] 一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,包括底座,所述底座上从左至右依次固定安装有预消毒池、化粪池、混凝沉淀池、过滤池、二级消毒池、脱氯池、超滤池和三级消毒池,所述预消毒池、化粪池、混凝沉淀池、过滤池、二级消毒池、脱氯池、超滤池和三级消毒池的高度相当,所述预消毒池、化粪池、混凝沉淀池、过滤池、二级消毒池、脱氯池和超滤池距离顶部的一段距离部分相通;

[0009] 所述预消毒池实现污水的预消毒处理,确保污水处理站后续运行安全,提高新型冠状病毒的灭活效果;

[0010] 所述化粪池是设有加热装置的去除污水中悬浮性有机物的沉淀池;

[0011] 所述混凝沉淀池确保污水中的氨氮去除率并处理沉淀后形成的污泥;

[0012] 所述过滤池实现对污水的反冲洗;

[0013] 所述二级消毒池对污水中细菌繁殖体、真菌、病毒等进行灭活;

[0014] 所述脱氯池确保污水处理后的余氯值满足出水要求;

[0015] 所述超滤池确保污水中的悬浮物、胶体和微生物等大分子物质被截留,实现污染物的有效去除;

[0016] 所述三级消毒池中设有确保水中残留的细菌病毒能被快速灭活的过流式紫外消毒杀菌装置,所述过流式紫外消毒杀菌装置左侧通过管道与超滤池连通;所述过流式紫外消毒杀菌装置右侧通过管道连接至三级消毒池右侧设置的出水口。

[0017] 优选的,所述预消毒池包括并联设置的第一格和第二格,还包括格栅,所述格栅倾斜安装在第一格中,所述第二格中投加有效氯量为20mg/L的次氯酸钠,污水在第二格中与所述次氯酸钠的预消毒接触时间不小于1h。

[0018] 优选的,所述化粪池中间位置设有高度略低于液面的与底部连接的隔板,所述加热装置安装在隔板的左侧底部位置,污水在化粪池中停留时间不少于36h。

[0019] 优选的,所述混凝沉淀池分为并联的混凝反应池和沉淀池,所述混凝反应池中投加混凝剂PAC、PAM和氨氮去除剂,所述沉淀池用于沉淀处理完成后的污泥。

[0020] 优选的,所述过滤池内设有反冲洗装置。

[0021] 优选的,所述二级消毒池是玻璃钢罐,所述玻璃钢罐中投加三氯异氰尿酸,污水在玻璃钢罐中停留时间为3h。

[0022] 优选的,所述脱氯池设有脱氯加药计量泵,所述脱氯池通过脱氯加药计量泵投加硫代硫酸钠脱氯剂。

[0023] 优选的,所述超滤池是全自动的平板陶瓷膜超滤净化系统,所述平板陶瓷膜超滤净化系统采用2套一体化箱体,所述平板陶瓷膜的平板膜孔径为0.1 μ m。

[0024] 优选的,所述二级消毒池是玻璃钢罐,所述玻璃钢罐中投加生物消毒处理剂。

[0025] 本实用新型提出的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,具有以下有益技术效果:

[0026] 本实用新型中,采用预消毒+化粪池+混凝沉淀+过滤+二级消毒+脱氯+超滤+三级消毒的工艺流程,最大程度保障了消毒效果,杜绝病毒扩散,同时以物化处理单元代替二级生物处理,可使出水SS、COD Cr指标达标。混凝沉淀处理单元,污水中大部分悬浮有机物和微生物胞体等在此阶段被有效去除;沉降下来的污泥经过沉淀后进入污泥处理设备,连同其他工艺单元积蓄的污泥进行污泥脱水消毒处理;在平板陶瓷膜超滤单元,难去除的有害物质和细菌进一步被截留,最后通过紫外线消毒后出水进入现有污水站,处理达标后排放。

[0027] (2) 本实用新型中,污水处理单元集中布置,避免污染源分散不易控制。预消毒池至末端排放口的全部处理工艺设备和构筑物集中布置在一个完整的底座上,一体化设备布置便于施工安装,并且位于当地夏季主导风向的下方,采用全封闭系统,防止病毒通过污水及空气传播。

[0028] (3) 本实用新型中,采用高温和紫外线杀灭新冠病毒,而含氯消毒剂对新冠病毒有较好的灭活效果,因此,本实用新型的强化消毒处理可确保新冠病毒的杀灭。

[0029] (4) 本实用新型采用自动化控制流量、水位、加药量等技术参数,便于维护管理。

[0030] 综上所述,本实用新型采用了高效环保、出水水质稳定的物化工艺组合,保证了SS、COD Cr等指标处理达标,采用高温、紫外线和含氯消毒剂对新冠病毒有较好的灭活效果,本实用新型的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备具有建造快速、安装方便、运行更为稳定、管理方便、病毒去除效率高等优点。

附图说明

[0031] 图1是本实用新型的整体结构示意图。

[0032] 图中:10、底座;20、预消毒池;21格栅;22、第一格;23、第二格;30、化粪池;31、加热装置;32、隔板;40、混凝沉淀池;41、混凝池;45、沉淀池;50、过滤池;60、二级消毒池;70、脱氯池;80、超滤池;90、三级消毒池;91、过流式紫外消毒杀菌装置;92、排放口。

具体实施方式

[0033] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实施例公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0034] 需要说明,实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0035] 另外,在实施例中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,并非特别指称次序或顺位的意思,亦非用以限定本实用新型,其仅仅是为了区别以相同技术用语描述的组件或操作而已,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本实用新型要求的保护范围之内。

[0036] 为能进一步了解本实用新型的内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0037] 研究表明,新型冠状病毒的理化特性与SARS病毒类似,对高温和紫外线敏感,含氯消毒剂对其有较好的灭活效果,因此,强化消毒处理可确保病毒的杀灭。

[0038] 根据新冠病毒的耐受性及传播规律,采用预处理(预消毒)+化粪池+混凝沉淀+过滤+二级消毒+脱氯+超滤+三级消毒的工艺流程。

[0039] 如图1所示,根据以上工艺流程,本实施例提供了一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,包括底座10,在底座10上从左至右依次固定安装有预消毒池20、化粪池30、混凝沉淀池40、过滤池50、二级消毒池60、脱氯池70、超滤池80和三级消毒池90,设计的预消毒池20、化粪池30、混凝沉淀池40、过滤池50、二级消毒池60、脱氯池70、超滤池80和三级消毒池90的高度相当,而且预消毒池20、化粪池30、混凝沉淀池40、过滤池50、二级消毒池60、脱氯池70和超滤池80在距离顶部的的一段距离部分相通。

[0040] 采用三级消毒工艺,最大程度保障消毒效果,杜绝病毒扩散,同时以物化处理单元代替二级生物处理,可使出水SS、COD Cr指标达标。混凝沉淀池40处理单元,污水中大部分悬浮有机物和微生物胞体等在此阶段被有效去除。沉降下来的污泥经过沉淀后进入污泥处理设备,连同其他工艺单元积蓄的污泥进行污泥脱水消毒处理。在超滤池80平板陶瓷膜超滤单元,难去除的有害物质和细菌进一步被截留,最后通过紫外线消毒后出水进入现有院区污水站,处理达标后排放。

[0041] 该工艺在保障各处理单元具有足够水力停留时间(HRT)的基础上,采用三级消毒加物化法,整体流程安全环保、运行稳定可靠,处理效果受环境条件影响小,可确保传染性病菌、病毒的去除。整个消毒工艺过程描述如下:

[0042] 1、前处理系统

[0043] 根据《医疗机构水污染物排放标准》规定,传染病医疗机构需有预消毒处理,并设专用化粪池收集经消毒处理后的粪便排泄物等传染性废物。

[0044] (1) 预消毒池20

[0045] 预消毒池20实现污水的预消毒处理,确保污水处理站后续运行安全,提高新型冠状病毒的灭活效果。设计的预消毒池20包括并联设置的第一格22和第二格23,在第一格22中倾斜安装格栅21,阻挡大颗粒杂质、枝叶等杂物进入第二格23中;待处理的污水通过第一格22进入第二格23,在第二格23中投加有效氯量为20 mg/L的次氯酸钠,污水在第二格23中与次氯酸钠的预消毒接触时间不小于1h。该工艺采用次氯酸钠消毒,其优点是作用迅速、对生物病毒或有机分子有毒物质的消毒效果较明显、价格较低且次氯酸钠产生的有毒害副产物较少、对后续工艺的影响小。

[0046] (2) 化粪池30

[0047] 化粪池30是一种利用沉淀和厌氧消化作用去除污水中悬浮性有机物的沉淀池,该设计满足相关国家污水处理设计规范中污水在化粪池中停留时间不少于36h的要求。在化粪池30中间位置设有高度略低于液面的与底部连接的隔板32,化粪池30间隔一定时间清掏一次,其污泥作为危险废物运走单独处理。新冠病毒不耐高温,化粪池30中设置有加热装置31,加热装置31安装在隔板32的左侧底部位置。

[0048] 2、混凝沉淀、过滤及二级消毒系统

[0049] (1) 混凝沉淀池40

[0050] 混凝沉淀池40分为并联的混凝反应池41和沉淀池42,在混凝反应池41中,设有混凝反应器,除了投加常用的高效混凝剂PAC、PAM,还投加了氨氮去除剂,其主要成分是含氯的强氧化物,保证氨氮去除率。在沉淀池42中,处理完成后沉淀的污泥,经污泥泵排出送至叠螺机进行脱水处理。此物理技术相对于传统生化法有显著优点:出水稳定,受水质水量变化、加氯量的影响小;处理效率高,流程短,总处理时间少,运行费用较低,投药量少。

[0051] (2) 过滤池50中设置反冲洗装置,实现对污水的反冲洗。

[0052] (3) 二级消毒池60

[0053] 二级消毒系统采用三氯异氰尿酸,此类消毒剂的有效氯含量比次氯酸钠更高,且性能更为稳定,反应快速,作用时间短。研究表明,三氯异氰尿酸对污水中细菌繁殖体、真菌、病毒等灭活效果好,且能较好控制余氯量。二级消毒池60采用与调节提升池规格尺寸相同的成品玻璃钢罐,玻璃钢罐中投加三氯异氰尿酸,污水在玻璃钢罐中停留时间为3h。

[0054] 以上设备是为去除污水中的悬浮物及消毒,如果设备下游无污水生物处理设施,可以在玻璃钢罐中投加生物消毒处理剂,去除水中有机物,使出水达到排放标准。

[0055] (4) 脱氯池70

[0056] 在脱氯池70中设有脱氯加药计量泵,根据余氯值的变化动态调整消毒加药计量泵和脱氯加药计量泵的加药速率,投加的脱氯剂为硫代硫酸钠,余氯值满足出水要求。

[0057] 3、超滤及三级消毒系统

[0058] (1)超滤池80:平板陶瓷膜超滤净化系统

[0059] 超滤池80是平板陶瓷膜超滤净化系统,采用2套一体化箱体,平板陶瓷膜的平板膜孔径为 $0.1\mu\text{m}$,均为全自动控制。超滤净化系统主要利用物质分子在一定膜孔径内的渗透率不同,以膜两侧的压力差为驱动力,使水和无机盐等小分子物质透过膜,而水中的悬浮物、胶体和微生物等大分子物质被截留,从而实现污染物的有效去除。

[0060] (2)三级消毒系统

[0061] 为避免病毒扩散,保障出水质量,超滤池80出水在排入院区污水处理站前再经过紫外消毒杀菌装置,确保水中残留的细菌病毒能被快速灭活。三级消毒池90中设有过流式紫外消毒杀菌装置91,过流式紫外消毒杀菌装置91左侧通过管道与超滤池80连通,过流式紫外消毒杀菌装置91右侧通过管道连接至三级消毒池90右侧设置的排放口92。超滤和紫外线消毒在一定范围内对余氯的影响较小,同时在线监测余氯含量。

[0062] 实际应用中,以上所有的水处理构筑物均接有尾气收集管,将设备池运行中产生的尾气进行密闭收集,输送至尾气处理间,处理完的尾气高空排放。采用光氧催化联合活性炭吸附工艺处理废气,活性炭吸附能力强,具有风阻小、维护方便等特点,而光氧催化技术能高效分解空气中的氧分子,产生强氧化性物质,达到除臭及消毒的作用。

[0063] 从预消毒到三级消毒出水的全流程水力停留时间HRT,根据全天污水量和构筑物总容积进行核算,总HRT可达60 h,均满足《新型冠状病毒感染的肺炎传染病应急医疗设施设计标准》中从预消毒池至末端消毒出水的总HRT不小于48h的规定。较长的HRT可满足化粪池的自然沉淀效果,提高消毒效率,减少消毒剂用量,减少消毒副产物对环境的影响,且即使混凝沉淀和超滤单元误操作或失效,新型冠状病毒在此污水处理系统中的自然死亡率也能保证对下游的影响降至最低。

[0064] 本实用新型主要对室外化粪池进行改造,在传统化粪池处理固体废物的基础上增加强化消毒工艺,在室外污水管网上游即对污水进行消毒处理,减少病毒传风险。以上工艺也是对后端集中污水处理的预处理,减少固体负荷,降低余氯量。此外,采用一体化智能处理设备,便于施工安装,自动化程度较高,便于实时监控及维护保养。

[0065] 本实用新型的工作原理如下:

[0066] 本实用新型的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备,工作时,含新冠病毒的污水首先进入预消毒池20的第一格21,经格栅22阻挡过滤掉大颗粒杂质、枝叶等杂物后,进入第二格23,因在第二格23中投加有效氯量为 20 mg/L 的次氯酸钠,且污水在第二格23中与次氯酸钠的预消毒接触时间不小于1h,因此,污水在此经次氯酸钠消毒;然后,经次氯酸钠消毒后的污水进入化粪池30,停留时间不少于36h,通过加热装置31去除新冠病毒,再到隔板32右侧,通过沉淀和厌氧消化作用去除污水中悬浮性有机物;之后污水进入混凝沉淀池40的混凝反应池41,通过高效混凝剂PAC、PAM,及氨氮去除剂,去除氨氮后,进入沉淀池45,污水沉淀至底部的污泥,经污泥泵排出送至叠螺机进行脱水处理;之后,污水进入过滤池50采用反冲洗装置对污水进行反冲洗;之后,污水进入玻璃钢罐二级消毒池60,通过三氯异氰尿酸对污水中细菌繁殖体、真菌、病毒等进行灭活,污水在玻璃钢罐中停留时间为3h;之后,污水进入投加有脱氯剂为硫代硫酸钠的脱氯池70,使污水的余氯值满足出水要求;之后,污水进入超滤池80,通过全自动控制的平板陶瓷膜超滤净化系统,使水和无机盐等小分子物质透过膜,而污水中的悬浮物、胶体和微生物等大分子物质被截留,从而实现污染物的

有效去除；最后，污水通过管道进入设在三级消毒池90中的过流式紫外消毒杀菌装置91进行紫外线消毒，然后通过管道从三级消毒池90右侧设置的出水口92进入现有院区污水站，处理达标后排放进入室外污水管网。至此，采用三级消毒加物化法，确保了污水中传染性病菌、病毒的有效去除。

[0067] 综上所述，本实用新型的一种针对含新冠病毒污水的一体化处理设备，采用了高效环保、出水水质稳定的物化工艺组合，保证了SS、COD Cr等指标处理达标，采用高温、紫外线和含氯消毒剂对新冠病毒达到了较好的灭活效果，本实用新型具有建造快速、安装方便、运行更为稳定、管理方便、病毒去除效率高等优点。

[0068] 最后应说明的是：以上公开仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

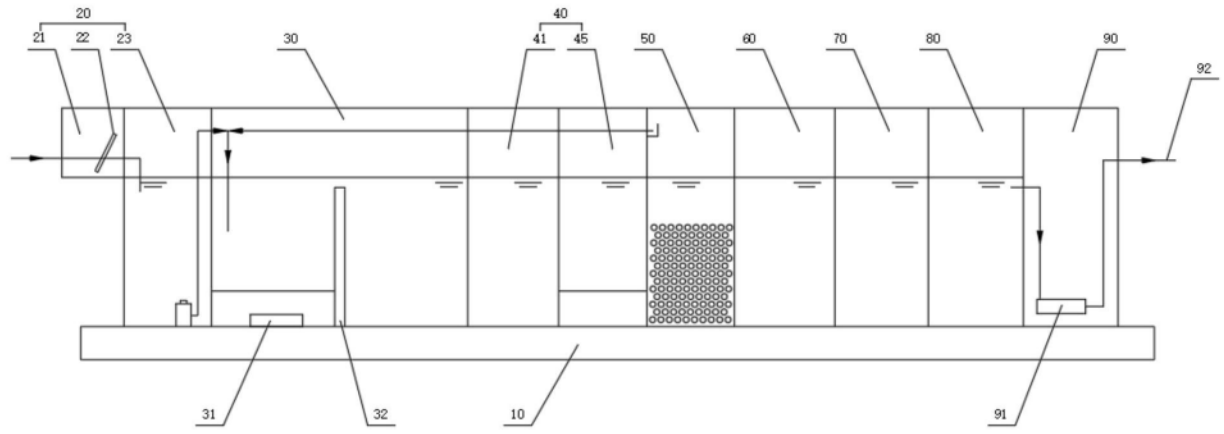


图1