(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 207811518 U
(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201820117785.4

(22)申请日 2018.01.24

(73)专利权人 湖南内特环保科技有限公司
地址 411100 湖南省湘潭市九华经开区传奇西路9号创新创业综合楼13层

(72)发明人 马卓煌 袁宏宾 杨玉龙

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253
代理人 安曼 冯子玲

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

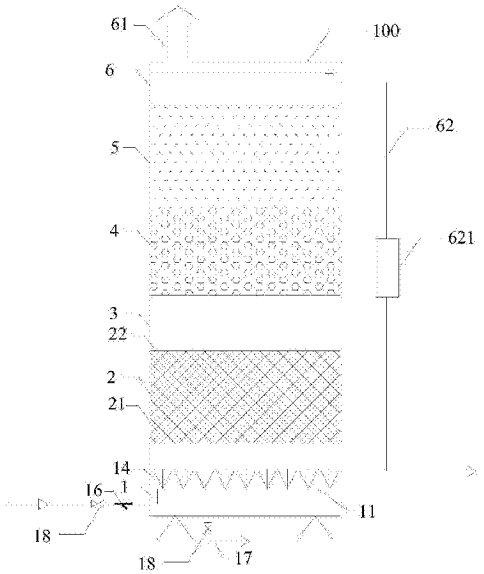
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种小流量医疗废水处理一体化装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种小流量医疗废水处理一体化装置，所述一体化装置包括水处理系统和排废系统，水处理系统由多个设于筒体内的处理层组成，入水口设于装置底部，出水口设于装置顶部，由装置底部至顶部依次包括如下相邻的处理层：布水层、厌氧反应层、过滤层和清水缓冲层，处理后的水、杂质和气体通过排废系统排出。本实用新型采用逆重力流向的方式进行医疗废水的处理，有效控制废水在各处理层的处理时间，达到良好的处理效果，且在重力的作用下进一步使杂质下沉而不会污染到上层水质，本实用新型的处理一体化装置具有效果好、投资少、占地面积小，流程短、操作灵活简便等优点，能节省大量的人力、物力和财力，降低污染物含量，达到排放要求。



CN 207811518 U

1.一种小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于，所述一体化装置包括水处理系统和排废系统，水处理系统由多个设于筒体(100)内的处理层组成，入水口设于装置底部，出水口设于装置顶部，由装置底部至顶部依次包括如下相邻的处理层：布水层(1)、厌氧反应层(2)、过滤层和清水储存层(6)，排废系统排出处理后的水、杂质和气体。

2.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：布水层(1)设有环形布水管(11)和连接管(15)，环形布水管(11)上设有若干周边进水口(13)，每个周边进水口(13)上连接一根连接管(15)，连接管(15)均与中心进水口(12)相连，中心进水口(12)和周边进水口(13)处均设有布水喷头(14)，布水喷头(14)垂直向上喷水，喷入的医疗废水储存于布水层(1)内。

3.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：一体化装置还包括缓冲层(3)，缓冲层(3)设于厌氧反应层(2)与过滤层之间。

4.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：厌氧反应层(2)内设有厌氧填料，厌氧填料两端通过支撑板(22)固定。

5.根据权利要求4所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：厌氧填料为多菱形HDPE填料(21)。

6.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：过滤层为二级过滤层，包括卵石过滤层(4)和砂滤层(5)，卵石过滤层(4)位于砂滤层(5)的底部。

7.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：排废系统包括Y型过滤器(16)和排泥管(17)，Y型过滤器(16)和排泥管(17)设于布水层(1)，Y型过滤器(16)在进水口对医疗废水进行初步过滤，排泥管(17)设于布水层(1)底部，将过滤后的杂质排出。

8.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：排废系统还包括排气孔(61)和排水管(62)，排气孔(61)和排水管(62)设于清水储存层(6)，排气孔(61)将厌氧分解的气体排出装置，排水管(62)将过滤后的清水排出。

9.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：排水管(62)上设有消毒器，消毒器为管道式紫外线消毒器(621)。

10.根据权利要求1所述的小流量医疗废水处理一体化装置，其特征在于：入水口处设有控制阀(18)。

一种小流量医疗废水处理一体化装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种小流量医疗废水处理一体化装置，属于医院废水处理领域。

背景技术

[0002] 随着我国医疗事业的发展，医疗机构每日排放大量污水，这些污水可能含有传染性病原菌、病毒、化学污染物和放射性物质，如不加控制将对环境和人体健康造成严重影响。传统的医疗废水处理方案如水解酸化+接触氧化+消毒等技术能较好的去除医疗废水中的COD、BOD、SS及各类致病菌，在大中型医院中得到了良好的应用，然而对于小型医院，采用此种工艺存在投资费用高，管理复杂和占地多等问题。如果医疗废水不加以处理又难以达到GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》表2中预处理标准，不能直接排入市政管网。

[0003] 现有的医疗废水处理装置为多段式处理，如中国专利CN102358665B中公开的五段式医疗废水智能处理机，该处理机设有五个平行设置的处理机。多段的处理结构多为水平排列设置的，这样的设置方式由于水自身重力的问题，处理时容易造成各段处理结构的下部沉积，处理到一定时间或在水流量不足时，下部沉积现象很有可能会堵塞整个处理装置，且处理装置利用率较低，不利于长时间循环使用，需要人力对处理装置的工作情况进行监测。而参考现有家用净水器式的处理装置，也会由于重力的问题导致处理时间不足且处理不够彻底，无法满足医疗废水的处理要求。其他的分段处理方式虽然可以达到良好的处理效果，但占地面积大、操作难度大，已无法满足现有的医疗废水的处理需求。因此，设计一款处理效果好且集成化高的医疗废水处理器是很有必要的。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的上述问题，本实用新型的目的是以分段式废水处理设备为基础，获得一种小流量医疗废水处理一体化装置。

[0005] 为实现上述实用新型目的，本实用新型采用的小流量医疗废水处理一体化装置的技术方案如下：

[0006] 所述一体化装置包括水处理系统和排废系统，水处理系统由多个设于筒体内的处理层组成，入水口设于装置底部，出水口设于装置顶部，由装置底部至顶部依次包括如下相邻的处理层：布水层、厌氧反应层、过滤层和清水储存层，处理后的水、杂质和气体通过排废系统排出。

[0007] 本实用新型中的处理一体化装置采用垂直式、逆势能的过滤方式，这样的过滤方式更加科学合理地使水向上走而泥向下走，同时通过进水量的控制可以很好地控制废水在各处理层的停留时间，保证了处理效果，且废水连续供应，在一体化装置中一次过滤完成，过滤效率高，每日的水处理量可达20吨。

[0008] 优选地，本实用新型中的布水层设有环形布水管和连接管，环形布水管上设有若干周边进水口，每个周边进水口上连接一根连接管，连接管均与中心进水口相连，也就是说连接管一端连接中心进水口，一端连接周边进水口，中心进水口和周边进水口处均设有布

水喷头，布水喷头垂直向上喷水，喷入的医疗废水暂存于布水层内。布水层的目的是使经过过滤后待处理的废水进行均匀分布，中心进水口的孔径为200～400mm，周边进水口的孔径为 100～300mm。中心进水口下连接有进水管，医疗废水通过进水管进入连接管和环形布水管，由中心进水口和周边进水口的布水喷头喷出，均匀布水在布水层内。

[0009] 优选的，厌氧反应层内设有厌氧填料，厌氧调料两段通过支撑板固定，即厌氧反应层的两段与其他处理层之间隔有支撑板。网格形的支撑板即不影响废水的流入，也可以确保厌氧填料处于厌氧层内。

[0010] 更优选的，厌氧填料为多格式的高分子材料。高分子材料孔隙较大，便于厌氧菌的附着，多格式可以增大接触面积，同时减少水流阻碍。优选的厌氧填料为多菱形HDPE填料，填料的堆积高度为500～1000mm，多菱形增大了厌氧菌与废水的接触面积，使得厌氧分解进行的更加彻底。

[0011] 优选的，过滤层为二级过滤层，包括卵石过滤层和砂滤层，卵石过滤层位于砂滤层的底部，待过滤的水先经过卵石过滤层粗滤后在经过砂滤层深度过滤，滤去水中的悬浮物及有色分子，达到清水标准。

[0012] 卵石过滤层优选分两层铺射，上层卵石粒径为50～85mm，堆积高度为200mm～400mm，下层卵石粒径为35～50mm，堆积高度为200mm～400mm；砂滤层优选为两层铺设，上层石英砂厚度100～150mm，粒径1～4mm，下层石英砂18厚度50～80mm，直径4～8mm。

[0013] 优选的，一体化装置还包括缓冲层，缓冲层设于厌氧反应层与过滤层之间，用于缓冲并保证泥水分离，污泥杂质不会随水上行至过滤层，降低了过滤层的过滤强度，增强了过滤效果。

[0014] 优选的，排废系统包括Y型过滤器和排泥管，Y型过滤器和排泥管设于布水层，Y型过滤器在进水口对医疗废水进行初步过滤，排泥管设于布水层底部，将过滤后的杂质排出。排泥管管径为100～400mm。

[0015] 优选的，排废系统还包括排气孔和排水管，排气孔和排水管设于清水储存层，排气孔将厌氧分解的气体排出装置，排水管将过滤后的清水排出。排气孔上设有雨罩，排气孔孔径为50～200mm。

[0016] 更优选的，排水管上设有消毒器，消毒器优选为管道式紫外线消毒器将清水消毒后再排出。清水储存层厚度为200～800mm。

[0017] 优选的，入水口处设有控制阀。

[0018] 本实用新型的第二个目的在于提供一种采用本实用新型中的废水处理一体化装置的废水处理方法，包括如下步骤：

[0019] a)收集于化粪池水池中待处理的废水，经上水泵送至Y型过滤器过滤后进入布水层布水，通过环形布水管和布水喷头布水1.5～3h后进入厌氧反应层；

[0020] b)通过厌氧反应层的多菱形HDPE厌氧填料上面的厌氧菌进行厌氧反应5～7h，分解废水中的有机物，产生CO_2、H_2O、CH_4等气体，气体与废水一同进入缓冲层；气体经由排气孔排出；

[0021] c)废水经过缓冲层缓冲3～5h；

[0022] d)污水经过缓冲层缓冲后进入过滤层过滤3～5h；

[0023] e)过滤后的水进入清水储存层储存2～4h，然后经过管道式紫外线消毒器消毒后

排入到市政污水管网，污泥由排泥管排入到化粪池。

[0024] 优选地，步骤d的过滤步骤具体为：污水经过缓冲层缓冲后进入卵石过滤层过滤1～3h 和砂滤层过滤1～3h。

[0025] 与现有技术相比，本实用新型采用逆重力流向的方式进行医疗废水的处理，有效控制废水在各处理层的处理时间，达到良好的处理效果，且在重力的作用下进一步使杂质下沉而不会污染到上层水质，本实用新型的处理一体化装置具有效果好、投资少、占地面积小，流程短、操作灵活简便等优点，能节省大量的人力、物力和财力，降低污染物含量，达到排放要求。本装置处理的医疗废水量为5～20吨/天，处理后的医疗废水可达到 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》表2中预处理标准，可直接排入市政污水管网。装置的几何尺寸可以根据处理量进行调整，可以适用于各类型的医疗废水处理。

附图说明

[0026] 图1是本实用新型提供的小流量医疗废水处理一体化装置的结构示意图；

[0027] 图2是本实用新型提供的废水处理工艺图；

[0028] 图3是本实用新型的一体化装置的水管布置图。

[0029] 附图标记

[0030] 100、筒体；1、布水层；11、环形布水管；12、中心进水口；13、周边进水口； 14、布水喷头；15、连接管；16、Y型过滤器；17、排泥管；18、阀体；2、厌氧反应层；21、厌氧填料；22、支撑板；3、缓冲层；4、卵石过滤层；5、砂滤层；6、清水储存层；61、排气孔；62、排水管；621、管道式紫外线消毒器。

具体实施方式

[0031] 下面结合实施例对本实用新型提供的小流量医疗废水处理一体化装置作进一步详细、完整地说明。下面描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0032] 如图1所示的小流量医疗废水处理一体化装置，装置由水处理系统、排废系统和控制系统三部分组成，控制系统设于筒体100的外侧，水处理系统设于筒体100的内侧，排废系统将处理分离后的水和杂质分开，分别排入制定的收集场所。

[0033] 水处理系统为多段式的分层过滤处理系统，筒体100为竖直放置的圆柱形筒体，筒体底部设有固定支撑脚，多层水处理层设于筒体100内，具体的，入水口设于水处理系统的最底层，待处理的废水进入筒体后形成了布水层1。如图2所示的布水层1的管道设置为圆形辐射状的，布水层1的中心处设有中心进水口12，沿环形布水管11设有若干个周边进水口13，周边进水口13与中心进水口12之间通过连接管15连接，若干连接管15如车轮辐条状设置，即各连接管15的轴线呈中心辐射状，中心进水口12、周边进水口13上均设有布水喷头14，布水喷头14的喷水方向为垂直向上的，中心进水口下连接有进水管，医疗废水通过进水管进入连接管和环形布水管，由中心进水口和周边进水口的布水喷头喷出，可以有效地将待处理的医疗废水均匀喷入处理装置内。布水层1上为厌氧反应层2，厌氧反应层2由厌氧填料21填充形成，厌氧反应层2的上下两端设有支撑板22，支撑板22将厌氧填料21固定在厌氧反应层2内，厌氧填料21为多菱形HDPE厌氧填料，多菱形使得厌氧分解进行的更加彻底。厌

氧反应层2上设有缓冲层3，缓冲层3作为净化过程中的过渡和缓冲层，保证了通过厌氧反应后的水与杂质完全分离，待进一步净化处理的水在压力的作用下上行，而杂质在重力的作用下下行。缓冲层3上设有两级粒径大小不同的过滤层，与缓冲层3相接的是卵石过滤层4，卵石过滤层4上设有砂滤层5，卵石直径为35～85mm，砂石为石英砂，石英砂粒径为1～8mm，待处理的废水经过卵石过滤和砂滤，到达清水储存层，清水储存层水质清澈、无杂质，卵石过滤层4和砂滤层5去除水中的悬浮物和有色分子，使废水达到清水级别。清水储存层6位于整个处理装置的顶部，清水从顶部连接的排水管 62排出处理装置，排水管62的管路上设有消毒器，对流经的清水进行消毒，为了保证消毒效果，本实施例采用管道式紫外线消毒器621对废水进行消毒。消毒后的废水沿管道排入市政管网。

[0034] 经过处理的废水分离出了大量的杂质和废气，需要通过废系统排出，排废系统包括Y 型过滤器16、排泥管17、排气孔61和排水管62，Y型过滤器16设于入水口处，Y型过滤器16对即将进入处理装置的医疗废水进行过滤，滤去大于30目的固体杂质颗粒，避免了过大的颗粒进入过滤器对水管及各过滤层的干扰，影响过滤效果。排泥管17设于布水层1 的底部，水流设计为向上逐层过滤的，过滤后的固体小颗粒以污泥的形式沉积在布水层底部，后通过布水层底部的排泥管17排出，排出后的污泥随管道进入化粪池。经过厌氧处理，废水中的有机物在厌氧条件下进行分解，产生CO_2、H_2O、CH_4等，其中产生的气体量大，水对气体的溶解能力有限，因此多余的气体会由于密度小而向上运动，富集在装置顶部的清水储存层6顶部，本实施例在清水储存层6的顶部开设一排气孔，将富集在顶部的气体排出，避免气体在装置内的长时间富集，排气孔上设有雨罩。

[0035] 本实施例中的一体化装置通过从底部进水，加压向上溢水过滤的方式进行废水处理，因此在入水口处设有上水泵(图中未示出)为废水向上逆势能运动提供动力，并且在入水口处还设有阀体18，通过阀体18可以对进水进行控制。排泥管17由于容易发生堵塞等问题，因此经常需要维修养护，在排泥管17上设置一阀体18可以保证在不影响处理装置使用的情况下对排泥管17进行清理，使得装置的使用更加灵活和方便。

[0036] 本实施例中的处理装置为10吨/日处理量的处理装置，该装置各过滤层的尺寸如下表1 所示：

[0037] 表1 10吨/日处理量几何尺寸

[0038]

序号	名称	直径	深（高）	水力停留时间（h）

[0039]

1	布水层	2000	350	2
2	厌氧反应层	2000	1000	6
3	缓冲层	2000	700	4
4	卵石过滤层	1000	320	2
5	砂滤层	1000	320	2
6	清水储存层	1000	500	3

[0040] 如图3所示，采用本实施例的医疗废水处理装置，医疗废水用主要通过以下几道工序进行处理：

[0041] 1、医疗废水从泵从化粪池抽上来以后，通过上水泵送至Y型过滤器16，过滤后进入布水层1，通过环形布水管11和布水喷头14布水后进入厌氧反应层2；

[0042] 2、通过厌氧反应层2的多菱形HDPE厌氧填料21上面的厌氧菌进行厌氧反应，分解掉废水中的有机物，产生CO_2、H_2O、CH_4等，进入到缓冲层3；污水处理过程中产生的气体如CO_2、CH_4等经由排气孔61排出；

[0043] 3、废水经过缓冲层3，确保污泥不进入到后续处理装置；

[0044] 4、污水经过缓冲层3缓冲后进入到卵石过滤层4和砂滤层5进行过滤处理，深度过滤处理除掉废水中的悬浮物(SS)和色度；

[0045] 5、最终处理后的水进入到清水储存层6，然后经过管道式紫外线消毒器621消毒后排入到市政污水管网，污泥定期由排泥管17排入到化粪池。

[0046] 最后有必要在此说明的是：以上实施例只用于对本实用新型的技术方案作进一步详细地说明，不能理解为对本实用新型保护范围的限制，本领域的技术人员根据本实用新型的上述内容作出的一些非本质的改进和调整均属于本实用新型的保护范围。

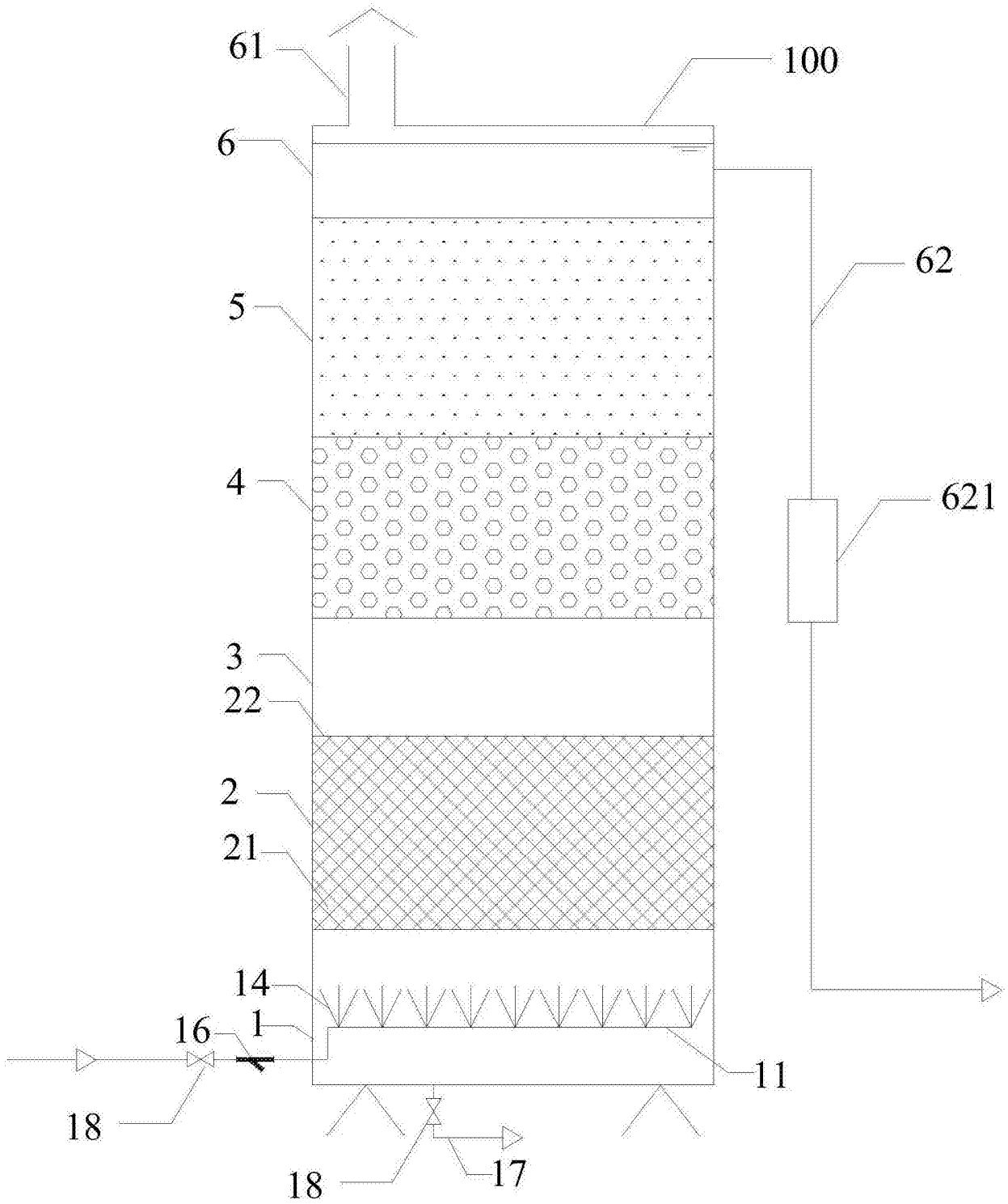


图1

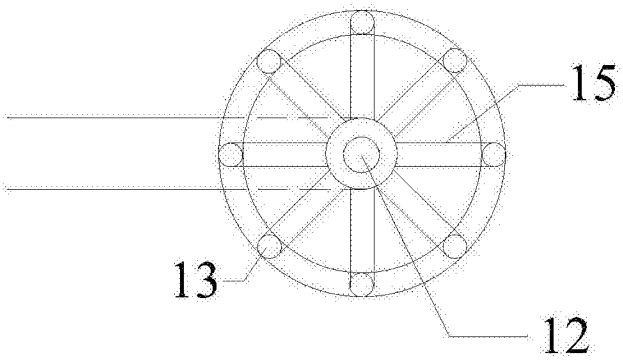


图2

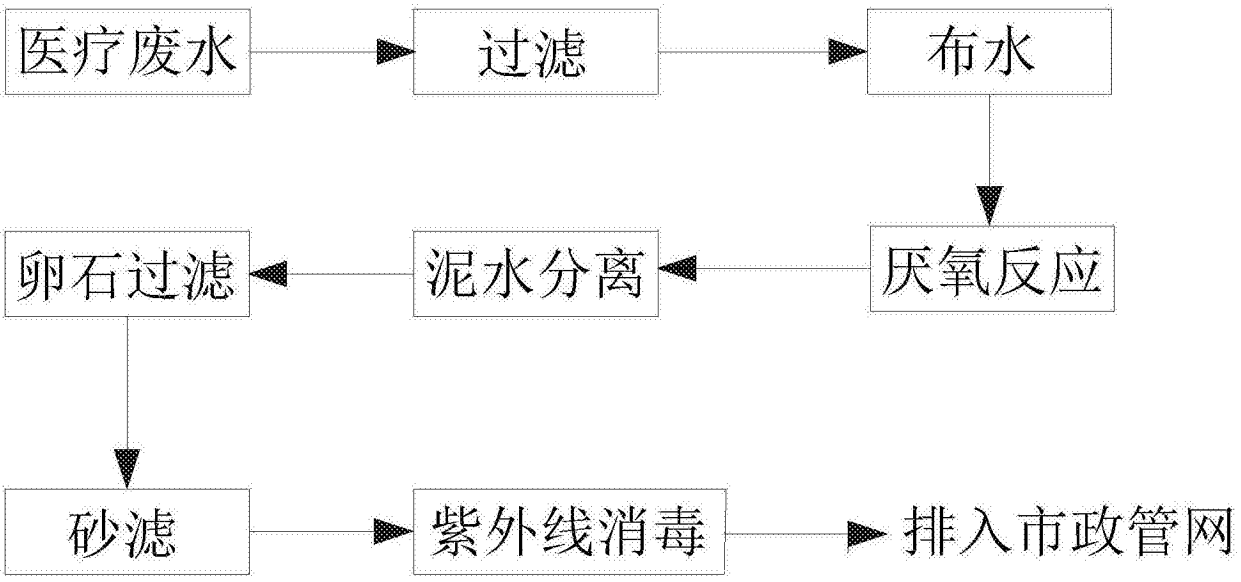


图3