



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109851165 A

(43)申请公布日 2019.06.07

(21)申请号 201910081273.6

(22)申请日 2019.01.28

(71)申请人 西安科技大学

地址 710054 陕西省西安市雁塔中路58号

(72)发明人 万琼 李知妍 周旭辉 张丽

余柳 王凯 薛铁宁 张新艳

鞠恺 谷拴成

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任

公司 61200

代理人 姚咏华

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

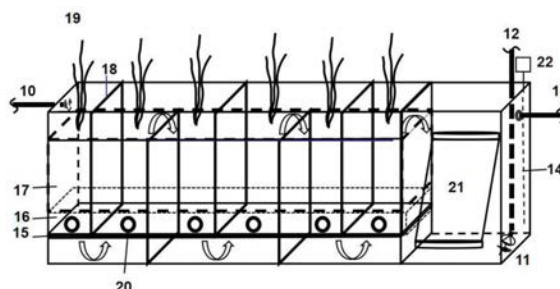
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种小型废水处理回用一体化绿化装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种小型废水处理回用一体化绿化装置及方法,包括废水收集系统、微生物植物净化处理系统和中水收集配水系统;流程包括:通过管道收集优质杂排水进入废水收集部分的集水箱,经由潜污泵提升进入微生物植物协同净化处理及绿化部分,由自动水位控制器控制潜水泵将其送入中水用水点。本发明利用填料的物理化学作用和微生物植物协同净化作用,对优质杂排水进行净化,净化后中水用于冲厕、绿化或其它用途。该发明不但具有净化污水制取中水的功能,同时,也是一种可以用于美化环境的绿化装置。



1. 一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,包括废水收集系统、微生物植物净化处理系统和中水收集配水系统;

所述废水收集系统设有依次连通的总集水管(1)、毛发收集器(2)和废水集水箱(8),经由潜污泵提升进入微生物植物净化处理系统;所述微生物植物净化处理系统包括承托层(16)、功能填料层(17)和绿化植物(19),通过若干交错平行分布的导流隔板(18)将微生物植物净化处理系统分隔为若干个净化区;微生物植物净化处理系统连通中水收集配水系统,中水收集配水系统内设有紫外线消毒器(21),净化后的废水经配水管道输送至各中水用水点用于冲厕、绿化或回用。

2. 根据权利要求1所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述废水收集系统包括连通收集废水的总集水管(1),总集水管(1)连通毛发收集器(2),毛发收集器(2)连通废水集水箱(8),废水集水箱(8)中设有第一潜污泵(5)、出水管(4)、排气管(6)和溢流管(7);所述废水集水箱(8)中设有液位控制器。

3. 根据权利要求2所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述毛发收集器(2)连通废水集水箱(8)的管道倾斜 $5\sim 10^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述微生物植物净化处理系统中的承托层(16)、功能填料层(17)和绿化植物(19)从下至上依次布置,在所述承托层(16)中埋设有大孔穿孔管(20)。

5. 根据权利要求4所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述承托层(16)为砾石或滤池承托层材料,承托层高度为5-10cm;

所述功能填料层(17)填充陶粒功能填料,功能填料层高度为40-60cm;

在功能填料层(17)中种植绿化植物(19),绿化植物根系深入功能填料层10~20cm。

6. 根据权利要求4所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述承托层(16)、功能填料层(17)和绿化植物(19)通过透水隔板(15)支撑,透水隔板(15)至系统底部集水区高度为5~8cm。

7. 根据权利要求6所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述若干交错平行分布的相邻导流隔板(18)上下间隔布置,上隔板的顶面设在微生物植物协同净化处理系统的上沿,下隔板的顶面设在功能填料层(17)顶部;上隔板的底面设在透水隔板(15)底部,下隔板的底面设在微生物植物协同净化处理系统的底部;相邻导流隔板(18)之间距离不大于20cm。

8. 根据权利要求4所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述功能填料层(17)的功能填料采用以下方法制作:

1) 自净水厂取含水率为65~75%的铝污泥,通过制粒机将铝污泥制成直径为5~10mm的球状颗粒;

2) 将步骤1)中球状颗粒置于空气中自然晾晒至含水率降至50%;

3) 将步骤2)中晾晒后的球状铝污泥置于温度为180~200℃的烘箱进行烘烤16~20h,即得功能填料。

9. 根据权利要求7所述的一种小型废水处理回用一体化绿化装置,其特征在于,所述中水收集配水系统中紫外线消毒器(21)相对于导流隔板(18)垂直方向倾斜放置;中水收集配水系统中分别设有第二潜污泵(11)、出水管道(12)和溢流管道(13)。

10. 一种利用权利要求1-9任一项所述装置的小型废水处理回用一体化绿化方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 收集后废水由总集水管(1)经毛发过滤器(2)定期清理污物后输送至废水集水箱(8),通过计量泵按设定流量将废水打入微生物植物净化处理系统;

2) 进入微生物植物净化处理系统的废水在曝气量以系统内溶解氧浓度为2mg/L为条件的大孔穿孔管(20)曝气下,经承托层(16)上填充功能填料层(17)协同绿化植物(19),去除污水中的污染物;

3) 收集的废水流经进水管(10)进入功能填料层(17)、承托层(16)至透水隔板(15),经若干交错平行分布的导流隔板(18)上下回流若干个净化区;

4) 经净化后的废水进入中水集水收集配水系统,经紫外线消毒器(21)对生物净化处理出水进行消毒,再由第二潜污泵(11)将净化后的废水经配水管道输送至各中水用水点用于冲刷、绿化或回用。

一种小型废水处理回用一体化绿化装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污废水处理与回用和环境绿化技术领域,是一种设置在民用建筑内外或工业建筑内外的小型废水处理回用一体化绿化装置及方法。

背景技术

[0002] 随着经济的发展,水资源的短缺,污废水资源化引起了广泛关注。目前,在各种民用建筑和工业建筑内外的各种优质杂排水大多数均被直接排放到市政污水管网,最终经城市污水处理厂处理后直接排放,水资源未得到充分的利用。究其原因,在于市场上存在的各种技术存在需要占用大量的用地面积,运行维护复杂麻烦,成本高,且处理不当时,污水可能进一步腐化散发出臭气污染环境,不能与环境很好的融合等缺点。

[0003] 而各种优质杂排水进行一定处理后回用可有效节约用水。结合利用填料的物理化学作用和微生物植物协同净化作用,将功能填料与绿化植物组合用于民用建筑和工业建筑中水回用的处理系统,能够实现污水资源化和绿化环境的双重目的。

发明内容

[0004] 针对以上现有技术存在的缺点,本发明提供一种设置在民用建筑或工业建筑内外的小型废水处理回用一体化绿化装置,该装置操作简单、成本低,易于实现、实用性强,可根据具体实施场地的大小和形状进行调整,将功能填料与绿化植物组合,实现污水资源化和绿化环境的双重目的。本发明是通过下述技术方案来实现的。

[0005] 一种小型废水处理回用一体化绿化装置,包括废水收集系统、微生物植物净化处理系统和中水收集配水系统;

[0006] 所述废水收集系统设有依次连通的总集水管、毛发收集器和废水集水箱,经由潜污泵提升进入微生物植物净化处理系统;所述微生物植物净化处理系统包括设于集水箱中的承托层、功能填料层和绿化植物,通过若干交错平行分布的导流隔板将微生物植物净化处理系统分隔为若干个净化区;微生物植物净化处理系统连通中水收集配水系统,中水收集配水系统内设有紫外线消毒器,净化后的废水经配水管道输送至各中水用水点用于冲刷、绿化或回用。

[0007] 对于上述技术方案,对本发明还有进一步阐述:

[0008] 所述废水收集系统包括连通收集废水的总集水管,总集水管连通毛发收集器,毛发收集器连通废水集水箱,废水集水箱中设有潜污泵、出水管、排气管和溢流管;所述废水集水箱中设有液位控制器。

[0009] 所述毛发收集器连通废水集水箱的管道倾斜 $5\sim 10^{\circ}$ 。

[0010] 所述微生物植物净化处理系统集水箱中的承托层、功能填料层和绿化植物从下至上依次布置,在所述承托层中埋设有大孔穿孔管。

[0011] 所述承托层为砾石或滤池承托层材料,承托层高度为5-10cm;

[0012] 所述功能填料层填充陶粒功能填料,功能填料层高度为40-60cm;

[0013] 在功能填料层中种植水生花卉绿化植物,绿化植物根系深入功能填料层10~20cm。

[0014] 所述承托层、功能填料层和绿化植物通过透水隔板支撑,透水隔板至集水区底部高度为5~8cm。

[0015] 所述若干交错平行分布的相邻导流隔板上下间隔布置,上隔板的顶面设在微生物植物协同净化处理系统的上沿,下隔板的顶面设在功能填料层顶部;上隔板的底面设在透水隔板底部,下隔板的底面设在微生物植物协同净化处理系统的底部;相邻导流隔板之间距离不大于20cm。

[0016] 所述功能填料层的功能填料采用以下方法制作:

[0017] 1) 自净水厂取含水率为65~75%的铝污泥,通过制粒机将铝污泥制成直径为5~10mm的球状颗粒;

[0018] 2) 将步骤1)中球状颗粒置于空气中自然晾晒至含水率降至50%;

[0019] 3) 将步骤2)中晾晒后的球状铝污泥置于温度为180~200℃的烘箱进行烘烤16~20h,即得功能填料。

[0020] 所述中水收集配水系统中紫外线消毒器相对于导流隔板垂直方向倾斜放置;中水收集配水系统中分别设有第二潜污泵、出水管道和溢流管道。

[0021] 本发明进而给出了采用上述装置进行一体化废水处理回用绿化方法,包括如下步骤:

[0022] 1) 收集后废水由总集水管经毛发过滤器定期清理污物后输送至废水集水箱,通过计量泵按设定流量将废水打入微生物植物净化处理系统;

[0023] 2) 进入微生物植物净化处理系统的废水在曝气量以系统内溶解氧浓度为2mg/L为条件的大孔穿孔管曝气下,经承托层上填充功能填料去除污水中的磷,同时微生物绿化植物协同净化,去除污水中的其它污染物;

[0024] 3) 废水流经进水管进入功能填料层、承托层至透水隔板,经若干交错平行分布的导流隔板上下回流经过若干个净化区;

[0025] 4) 经净化后的水进入中水集水收集配水系统,经紫外线消毒器消毒,再由第二潜污泵将净化后的废水经配水管道输送至各中水用水点用于冲厕、绿化或回用。

[0026] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下有益效果:

[0027] 本发明对给水处理厂的固体废弃物铝污泥进行加工后将其转化成功能填料,利用填料的物理化学作用和微生物植物协同净化作用,对各种优质杂排水进行净化,净化后中水用于冲厕、绿化或其它用途,进行有效回用,同时可对用水单位进行绿化。该系统功能填料的主要原材料为给水处理厂的固体废弃物铝污泥(各个城市均建有给水处理厂,并且是连续生产,保证了铝污泥供给可靠性和成本低廉),很好地实现了以废治废,废物资源化的环保理念;系统中的绿化植物可以根据需要进行随机组合和选择,来源广泛,价格低廉,且可以根据用户需求进行个性化设计。

[0028] 该发明不但具有净化各种优质杂排水的功能,同时,也是一种可以用于美化环境绿化的装置。既达到污废水资源化的目的,又能减少固体废弃物铝污泥排放,达到节能减排、保护环境的目的。该小型废水回用一体化系统具有易操作性、可靠性、高效性和经济可行性,具有很好的应用前景。

附图说明

[0029] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明的不当限定,在附图中:

[0030] 图1为废水收集部分结构示意图;

[0031] 图2为微生物植物协同净化处理及绿化部分和中水收集消毒部分结构示意图。

[0032] 图中:1--总集水管、2--毛发收集器、3--进水管、4--出水管、5—第一潜污泵、6—排气管、7--溢流管、8--废水集水箱、9—第一液位控制器、10--进水管、11—第二潜污泵、12--出水管、13--溢流管、14--中水集水区、15--透水隔板、16--承托层、17--功能填料层、18--导流隔板、19--绿化植物、20--大孔穿孔管、21--紫外线消毒器、22—第二液位控制器。

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图以及具体实施例来详细说明本发明,在此本发明的示意性实施例以及说明用来解释本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0034] 本发明整体结构可以参见图1和图2,该小型废水处理回用一体化绿化装置包括废水收集管道系统、毛发收集器2、第一、第二潜污泵5、11、通气孔、溢流管7、废水集水箱8、第一、第二液位控制器9、22、出水配水管道系统、溢流管道13、中水集水区14、透水隔板15、承托层16、功能填料层17、导流隔板18、绿化植物19、大孔穿孔管20和紫外线消毒器21。

[0035] 其中,该小型废水处理回用一体化绿化装置,分为废水收集系统、微生物植物净化处理系统和中水收集配水系统。废水收集系统设有通过进水管3连通的毛发收集器2和废水集水箱8,废水集水箱8连通微生物植物净化处理系统;微生物植物净化处理系统包括设于微生物植物协同净化处理系统中从下至上依次布置的承托层16、功能填料层17和绿化植物19,在承托层16中埋设有大孔穿孔管20。通过若干交错平行分布的导流隔板18将微生物植物净化处理系统分隔为若干个净化区;微生物植物净化处理系统连通中水收集配水系统,中水收集配水系统内设有紫外线消毒器21,净化后的废水经配水管道输送至各中水用水点用于冲厕、绿化或回用。

[0036] 系统流程为:废水收集部分收集不同系统来源的优质杂排水,通过泵将其输送到净化处理部分;通过填料对废水的物理化学作用、填料上种植的花卉植物和填料内部的微生物协同作用实现对废水的净化;净化后的废水收集消毒后经配水管道输送至各中水用水点用于冲厕、绿化、回用等。

[0037] 其中,废水收集部分主要由集水管道1、毛发收集器2、废水集水箱8和第一潜水泵5组成;微生物植物净化处理部分主要由反应器箱体、绿化植物19、功能填料层17、承托层16、大孔穿孔管20组成;中水收集配水部分由中水集水区14、紫外线消毒器21、水泵、自动水位控制器和配水管道组成。

[0038] 废水收集系统包括连通收集废水的总集水管1,总集水管1连通毛发收集器2,毛发收集器2连通废水集水箱8,毛发收集器2连通废水集水箱8的管道倾斜 $5\sim 10^{\circ}$ 。废水集水箱8中设有第一潜污泵5、出水管4、排气管6和溢流管7;废水集水箱8中设有第一液位控制器9。

[0039] 其中,承托层16为砾石或滤池承托层材料,承托层高度为5-10cm;功能填料层17填充陶粒功能填料,功能填料层高度为40-60cm;在功能填料层17中种植水生花卉绿化植物

19,绿化植物根系深入功能填料层10~20cm。承托层16、功能填料层17和绿化植物19通过透水隔板15支撑,透水隔板15至集水区14底部高度为5~8cm。

[0040] 功能填料层17的功能填料采用以下方法制作:

[0041] 1) 自净水厂取含水率为65~75%的铝污泥,通过制粒机将铝污泥制成直径为5~10mm的球状颗粒;

[0042] 2) 将步骤1) 中球状颗粒置于空气中自然晾晒至含水率降至50%;

[0043] 3) 将步骤2) 中晾晒后的球状铝污泥置于温度为180~200℃的烘箱进行烘烤16~20h,即得功能填料。

[0044] 其中,若干交错平行分布的相邻导流隔板18上下间隔布置,上隔板的顶面设在微生物植物协同净化处理系统的上沿,下隔板的顶面设在功能填料17顶部;上隔板的底面设在透水隔板15底部,下隔板的底面设在微生物植物协同净化处理系统的底部。

[0045] 其中,中水收集配水系统中紫外线消毒器21相对于导流隔板18垂直方向倾斜放置;中水收集配水系统中分别设有第二潜污泵11、出水管道12和溢流管道13。

[0046] 本发明中,各种优质杂排水收集通过管道系统连接到废水集水箱,在干管上需要安装毛发收集器,使得废水中的毛发在进入集水箱之前得以去除,并对毛发收集器进行定期清理(清理周期视具体水质情况而定)。集水箱内废水通过潜污泵进入后续生物处理及绿化部分。潜污泵通过液位控制器控制起停。集水箱上设置通气管和溢流管,当废水流量过大时,通过溢流管排放至生活污水管网,以保证设备运行安全,溢流管与民用建筑或工业建筑内外的排水管连接。集水箱和管道系统材质均可采用PVC材质或金属材质,小区内集水箱可采用玻璃钢、金属、一体化塑料制品或混凝土材质等材质,管道系统采用的材质与室外排水系统材质保持一致。集水箱的形状和大小需要根据实际工程要求进行随机调整。集水管道设置一定坡度坡(约2‰)便于废水流入废水集水箱8;同时废水集水箱8设置有检修口;集水箱的容积保证水泵的运行要求即可。溢流管需高于进水管一倍管径或更高,且管径大于或等于进水管管径。溢流管7和排气管6均与建筑排水管连接;废水集水箱8出水管4上设置止回阀和计量泵,用计量泵按设定流量将废水打入后续净化处理部分。流量需要根据废水水质和中水水质要求确定。

[0047] 如图2所示,生物处理及绿化部分和中水收集消毒及配水部分。废水经潜污泵由集水箱输送至生物处理部分。生物处理部分由错位导流隔板沿水流方向进行错位分隔,导流板之间的净距不宜大于20cm。废水首先进入生物处理部分第一格进行配水并开始进行废水处理过程,之后水流在导流板的引导下沿着设备轴向,在填料内部进行上下垂直流并不断前进。水流经最后一格溢流至集水区,经集水区消毒后由泵配送至用水点,多余水经溢流管排至雨水管道。

[0048] 生物处理部分的容积大小需要根据废水水量确定,确保水力停留时间12h即可。一体化系统中透水隔板可以是有孔塑料板,有孔金属板或透水混凝土结构。填料承托层为直径可以为直径等于功能填料粒径2倍的卵石或塑料颗粒,在一个实施例中可以采用1cm左右的砾石或其它承托材料。填料需要根据处理水质进行合理配比。填料主要材料为功能陶粒,可以是给水厂铝污泥经烧制制得的陶粒、海绵铁和普通陶粒,粒径为5mm~10mm。

[0049] 在净化部分功能填料17中种植水生花卉绿色植物,经长期培养后,植物根系可深入填料层10~20cm。水生的各种根系发达的花卉植物均可,使用者可以根据个人爱好和要

求进行选择 and 培植,多为常见的根系发达喜水绿化植物。该部分在深度方向的尺寸需严格按照所给尺寸实施,水平方向截面没有固定形状,可以根据应用场所空间和绿化要求进行随机设计和调整。

[0050] 承托层厚度5-10cm,填料层厚度40-60cm。超高15cm。可以根据实际情况进行设计调整。在承托层内部布设大孔穿孔管对净化处理部分进行均匀布气,大孔穿孔管布于填料层之下或承托层之内,曝气器安装于反应器外侧。废水经过生物处理部分处理后溢流至中水收集区,进行紫外线消毒,最后通过潜污泵和管道系统输送至各个用水点。反应器箱体形状和尺寸需要按应用场所空间的要求进行现场设计,材质可以为塑料或金属。中水收集区容积需要根据中水用水量进行确定,多余水量经由溢流管流入民用建筑或工业建筑的雨水系统排放。消毒采用紫外线消毒。潜污泵由液位控制器控制起停。

[0051] 本一体化装置的外形可以根据设置环境做灵活改变。绿化植物物种要求不严格,可以根据建设方的绿化需求进行绿化植物选择,在处理废水的同时美化环境。

[0052] 下面给出本发明的小型废水处理回用一体化绿化方法,包括如下步骤:

[0053] 1) 在各种优质杂排水(包括洗脸盆,淋浴花洒,洗衣机排出的废水及其它优质杂排水)处根据现场情况设置集水管(管道材质与常规排水系统要求相同)收集废水,收集后废水由总集水管1经毛发过滤器2定期清理污物后输送至废水集水箱8,通过计量泵按设定流量将废水打入微生物植物净化处理系统和中水收集配水系统;流量需要根据废水水质和中水水质要求确定。

[0054] 2) 进入微生物植物净化处理系统的废水在曝气量以系统内溶解氧浓度为2mg/L为条件的大孔穿孔管20曝气下,经承托层16上填充功能填料17为微生物和绿化植物19生长提供场所,并可以通过物理化学作用去除污水中的磷,同时绿化植物19协同净化,去除污水中的污染物;绿化植物19在此处可以充分发挥协同净化功能,以去除污水中的污染物;

[0055] 3) 处理后的废水流经进水管10进入功能填料层17、承托层16至透水隔板15,经若干交错平行分布的导流隔板18上下回流若干个净化区。

[0056] 深度方面有严格要求,即承托层高度为5-10cm,填料层高度为40-60cm,净化装置在平面尺寸方面可以根据具体服务设置空间进行相关调整和设计。底部多孔板(塑料或金属材料均可)为承托层和填料层提供支撑和处理水收集。进水液面高于填料层0-5cm。底部集水区高度为5cm。处理废水流经进水液面、填料层、承托层、支撑层和集水区,最后由排水管道送至中水集水箱。

[0057] 4) 经净化后的废水进入中水集水收集配水系统,经紫外线消毒器21对生物净化处理出水进行消毒,再第二潜污泵11将净化后的废水经配水管道输送至各中水用水点用于冲厕、绿化或回用。中水集水箱内布置紫外线灯和第二潜水泵11,中水集水箱内置入自动水位控制器与第二潜水泵11连接。紫外线消毒器21对生物净化处理出水进行消毒。针对卫生间,消毒后的水由第二液位控制器22控制潜水泵,并将其传输至马桶水箱供冲厕使用,马桶冲水不足部分由住宅配水系统进行补充,多余中水通过雨水排水系统排至小区雨水系统。针对居住小区或工业用水点,消毒后的水根据小区用水规划或工业用水要求进行灵活输送和控制。

[0058] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征、具体方法和优点,本行业的技术人员应了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中的描述只是说明本发

明的原理,在不脱离本发明的精神和范围前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都属于本发明要求保护的范围。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

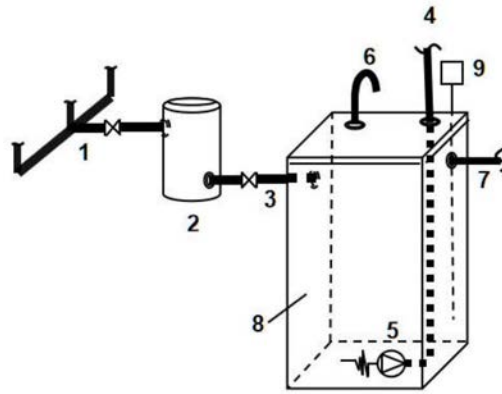


图1

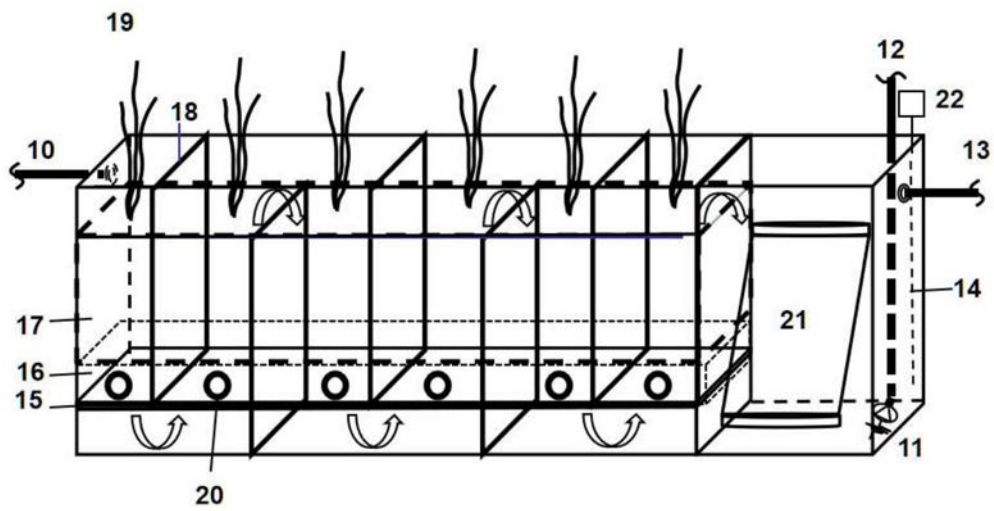


图2