



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108640415 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 05

(21) 申请号 201810405129.9

(22) 申请日 2018.04.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108640415 A

(43) 申请公布日 2018.10.12

(73) 专利权人 青岛理工大学  
地址 266033 山东省青岛市市北区抚顺路  
11号

(72) 发明人 郭一令

(74) 专利代理机构 青岛海昊知识产权事务所有  
限公司 37201  
专利代理师 王铎

(51) Int. Cl.  
C02F 3/30 (2023.01)  
C02F 101/30 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 102001743 A, 2011.04.06
- CN 103449665 A, 2013.12.18
- CN 106830320 A, 2017.06.13
- CN 207091242 U, 2018.03.13
- CN 208378667 U, 2019.01.15
- CN 101343115 A, 2009.01.14
- CN 101357814 A, 2009.02.04
- CN 107055871 A, 2017.08.18
- GB 1406255 A, 1975.09.17

审查员 王兴欢

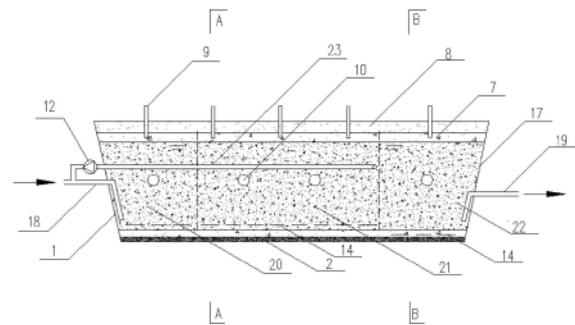
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种高效反冲洗人工生态污水土地处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,包括一槽体,四周和底部铺有防渗膜,槽体自左而右分别是厌氧区、好氧区和沉淀区。厌氧区和好氧区自下而上分别是砂层、承托层、填料层、集气层及土壤层,沉淀区自下而上分别是砂层、污泥层、泥水分离层、集气层及土壤层。厌氧区、好氧区和沉淀区均配有多根空气管和排泥支管,空气管出气孔位于填料层底部或污泥层底部,排泥支管位于槽体液面以下,管壁上开有多个排泥孔,排泥支管与真空装置或阀门相连。与已有过滤系统相比,本发明的优点是无需外部清水反冲洗,不需要反洗水泵、单独的冲洗管道以及阀门。系统具有设备简单、管理方便,造价低,能耗少,运行费用低的特点。



1. 一种高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,包括一槽体(1),所述槽体(1)四周和底部铺有防渗膜(17),所述槽体(1)自左而右分别是厌氧区(20),好氧区(21),沉淀区(22);所述厌氧区(20)和好氧区(21)自下而上依次填充有砂层(2)、承托层(3)、填料层(4)、集气层(7)、土壤层(8);所述沉淀区(22)自下而上依次填充有砂层(2)、污泥层(5)、泥水分离层(6)、集气层(7)、土壤层(8);所述槽体(1)两侧分别设有进水口(18)和出水口(19);其特征在于,所述槽体(1)中还设有空气管(14)和排泥支管(10);所述空气管(14)出气孔位于填料层(4)底部或污泥层(5)底部;所述排泥支管(10)位于槽体(1)液面以下的承托层(3)或填料层(4)、污泥层(5)或泥水分离层(6)中;所述排泥支管(10)出水口上安装有真空装置(11)或排泥支管阀门(13);所述的厌氧区(20),好氧区(21),沉淀区(22)均设有多个独立控制的空气管(14)和排泥支管(10);所述排泥支管(10)管壁上开有多个排泥孔;打开真空装置(11)或者排泥支管阀门(13),利用空气和系统周边非冲洗区的滤料间隙水对填料层(4)、污泥层(5)和泥水分离层(6)进行反冲洗,直接利用滤池内外水头差作为反冲洗动力,不需要反洗水泵、单独的冲洗管道以及阀门,污泥通过排泥支管(10)排出所述污水土地处理系统。

2. 根据权利要求1所述的高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,其特征在于所述槽体(1)设有污水回流管(23),其一端位于填料层(4)内好氧区(21)末端,另一端与进水口(18)相连。

3. 根据权利要求1所述的高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,其特征在于所述槽体(1)最高液位位于集气层(7)底部。

4. 根据权利要求1所述的高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,其特征在于所述空气管(14)一端与外部鼓风机(15)相连。

5. 根据权利要求1所述的高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,其特征在于:承托层(3)、填料层(4)、污泥层(5)、泥水分离层(6)、集气层(7)均填充有填料。

6. 根据权利要求5所述的高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,其特征在于:所述填料为石子或其它颗粒状填料。

## 一种高效反冲洗人工生态污水土地处理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理系统,具体涉及一种高效反冲洗人工生态污水土地处理系统,属于环保技术领域。

### 背景技术

[0002] 污水土地处理系统具有投资省、运行管理简单、处理效果稳定、可分散处理的优点,非常适合小城镇污水处理。随着运行时间的延长,超过一定运行时长后,由于截滤的无机悬浮物积累,生物膜老化脱落等原因,系统会出现出水水量下降、水头损失增大、处理效果变差、系统堵塞问题。必须定期对系统进行反冲洗清除其中的悬浮物,来恢复处理水量和处理效果。污水土地处理系统反冲洗效果的优劣关系到系统运行的效果和稳定性。

[0003] 传统气-水联合反冲洗方式存在以下缺陷:

[0004] (1) 反冲洗装置需配备大功率水泵、单独的冲洗空气管、配水管以及阀门,造价高;

[0005] (2) 反冲洗水自下而上通过滤层需要克服重力压差,能耗高;

[0006] (3) 反冲洗时,需要从系统外引入大量清水,消耗大量清水;

[0007] (4) 阀门需要切换,操作复杂。

[0008] 公开号为CN 103449665 A的中国专利公开了一种用于泥水分离的污水土地生物沉淀过滤系统,通过将生物吸附、机械筛滤与微沉淀分离技术有机结合,实现良好的泥水分离及固体悬浮物去除效果,提高出水水质。但其仍然需要设置反冲洗装置,采用强化气-水联合反冲洗方法进行反冲洗,或单独采用水或空气反冲洗。

### 发明内容

[0009] 针对上述传统技术存在的缺陷与不足,本发明的目的是提供一种无需外部清水反冲洗,不需要反洗水泵、单独的冲洗管道以及阀门的循序区间反冲洗的人工生态污水土地处理系统。

[0010] 本发明所述的技术方案如下:包括一在地面下挖掘而成的槽体,所述槽体四周和底部铺有防渗膜,所述槽体自左而右分别是厌氧区、好氧区、沉淀区,所述厌氧区和好氧区自下而上依次填充有砂层、承托层、填料层、集气层、土壤层,所述沉淀区自下而上依次填充有砂层、污泥层、泥水分离层、集气层及土壤层。所述槽体两侧分别设有进水口和出水口;所述槽体中还设有空气管和排泥支管,所述空气管出气孔位于填料层底部或污泥层底部,所述排泥支管位于槽体液面以下;所述槽体最高液位位于集气层底部。

[0011] 所述厌氧区、好氧区和沉淀区均设有多根独立控制的空气管和排泥支管。

[0012] 所述空气管一端与系统外部鼓风机相连,中间连接空气管阀门。

[0013] 所述排泥支管管壁上开有多个排泥孔,排泥支管出水口上安装有真空装置,并向上延伸于集气层处伸出槽体,或者在排泥支管出水口上安装排泥支管阀门,延伸出槽体。

[0014] 所述污水回流管一端位于填料层内好氧区末端,另一端与进水口相连。

[0015] 所述承托层、填料层、污泥层、泥水分离层、集气层均填充有填料,所述填料为石子

或其它颗粒状填料;所述承托层和污泥层填料粒径为20-80mm,所述填料层和泥水分离层填料粒径为10-60mm,所述集气层填料粒径为20-80mm。

[0016] 当系统内污泥累计达到一定量,无需关闭进水口和出水口,将反冲洗区段的空气流量调整到反冲洗空气流量,对系统的厌氧区、好氧区或沉淀区的一个或几个区间进行气-水联合反冲洗。只需打开真空装置或者排泥支管阀门,利用空气和系统周边非冲洗区的滤料间隙水对填料层、污泥层和泥水分离层进行反冲洗,污泥通过排泥支管排出所述污水处理系统。该区间反冲洗结束,关闭排泥支管阀门或者破坏排泥虹吸停止排泥。同时如果反冲洗区间是在厌氧区或者沉淀区,则关闭空气管阀门。如果反冲洗区间是在好氧区,则将空气流量调减到供氧所需的空气量。该区间结束反冲洗过程,进入生物过滤或者沉淀过滤工作模式,系统进行下一个区间的反冲洗,完成循序区间反冲洗操作。

[0017] 空气反冲洗持续时间一般为1-10分钟,空气冲洗强度为 $4 \sim 22\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ,水冲洗强度为 $2 \sim 10\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 。采用空气反冲洗不但可以提高反冲洗效果,还兼有充氧作用,有利于微生物对污水中污染物的好氧降解净化,提高出水水质。

[0018] 本发明具有以下优点:

[0019] 1. 与传统反冲洗方式相比,直接利用周边非冲洗区的滤料间隙水作为反冲洗水,不需要引入外部清水,节约冲洗水量;

[0020] 2. 直接利用滤池内外水头差作为反冲洗动力,不需要反洗水泵、单独的冲洗管道以及阀门,操作简单;

[0021] 3. 利用空气反冲洗,提高反冲洗效果;

[0022] 4. 排泥支管利用虹吸装置上的真空装置或者阀门控制排泥;

[0023] 5. 与已有过滤反冲洗系统相比,设备简单、操作方便,造价低,能耗少,运行费用低。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明具体实施例1和2的外部结构示意图。

[0025] 图2为本发明具体实施例1厌氧区和好氧区的A-A剖面示意图。

[0026] 图3为本发明具体实施例2厌氧区和好氧区的A-A剖面示意图。

[0027] 图4为本发明具体实施例1沉淀区的B-B剖面示意图。

[0028] 图5为本发明具体实施例2沉淀区的B-B剖面示意图。

[0029] 其中,1、槽体 2、砂层;3、承托层;4、填料层;5、污泥层;6、泥水分离层; 7、集气层; 8、土壤层;9、集气管;10、排泥支管;11、真空装置;12、水泵;13、排泥支管阀门;14、空气管;15、鼓风机;16、空气管阀门;17、防渗膜;18、进水口;19、出水口;20、厌氧区;21、好氧区;22、沉淀区;23、污水回流管;24、排泥井;25、排泥干管。

## 具体实施方式

[0030] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图和具体实施例,对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0031] 实施例1:

[0032] 如图1、2、4所示,本实施例包括一槽体1,在地面以下挖掘而成,四周和底部铺有防

渗膜17。所述槽体1自左而右分别是厌氧区20,好氧区21,沉淀区22。厌氧区20和好氧区21自下而上依次填充有砂层2、承托层3、填料层4、集气层7、土壤层8。沉淀区22自下而上依次填充有砂层2、污泥层5、泥水分离层6、集气层7、土壤层8。进水口18和出水口19分别位于槽体1两侧。厌氧区20、好氧区21、沉淀区22均配有多根独立控制的空气管14和排泥支管10,其中空气管14出气孔位于填料层4底部或污泥层5底部,空气管14另一端与外部鼓风机15相连。排泥支管10位于液面以下的承托层3或填料层4,管壁上开有多个排泥孔,排泥支管10与真空装置11即水射器相连,并向上弯曲伸出槽体1。所述槽体1最高液位位于集气层7底部。所述槽体1设有污水回流管23,所述污水回流管23一端位于填料层4内好氧区21末端,另一端与进水口18相连。

[0033] 实施例2:

[0034] 如图1、3、5所示,本实施例包括一槽体1,在地面以下挖掘而成,四周和底部铺有防渗膜17。所述槽体1自左而右分别是厌氧区20,好氧区21,沉淀区22。厌氧区20和好氧区21自下而上依次填充有砂层2、承托层3、填料层4、集气层7、土壤层8。沉淀区22自下而上依次填充有砂层2、污泥层5、泥水分离层6、集气层7、土壤层8。进水口18和出水口19分别位于槽体1两侧。厌氧区20、好氧区21、沉淀区22均配有多根独立控制空气管14和排泥支管10,其中空气管14出气孔位于填料层4底部或污泥层5底部,空气管14另一端与外部鼓风机15相连。排泥支管10位于液面以下的污泥层5或泥水分离层6中,管壁上开有多个排泥孔,排泥支管10直接与排泥支管阀门13相连,延伸出槽体1。所述槽体1最高液位位于集气层7底部。所述槽体1设有污水回流管23,所述污水回流管23一端位于填料层4内好氧区21末端,另一端与进水口18相连。

[0035] 本发明的装置进行污水处理的具体过程如下:

[0036] 待处理的污水进入污水土地处理系统内,自左而右依次经过进入厌氧区20、好氧区21和沉淀区22。每个区分为多个工作区间,每个区间分为工作和反冲洗两个状态,工作状态下,厌氧区和沉淀区空气管阀门16关闭,仅好氧区鼓风机曝气供氧。污水在厌氧区20进行厌氧生物过滤处理,降解污水中的有机物,同时对来自好氧区21回流的污水中的硝态氮和亚硝态氮进行反硝化。随后,污水进入好氧区21,进行好氧生物过滤处理,填料层4上附着的微生物在此层中进行好氧反应,主要是氧化分解含氮化合物和有机物,在好氧区21末端,部分污水在水泵12控制下通过污水回流管23回流至厌氧区20。当污水进入最右侧的沉淀区22时,污水中的脱落的生物膜通过该区的过滤沉淀作用被截流去除,经处理后的水最终通过出水口19排出所述污水土地处理系统。运行过程中产生的废气和压缩空气经集气层7中的集气管9收集排出污水土地处理系统,气体直接或收集后集中处理后排入大气。污水在经过系统的过滤处理过程中,污泥以及生物膜在填料层4、污泥层5以及泥水分离层6不断积累。

[0037] 在运行过程中,当系统内污泥积累量达到一定量时,进行区间反冲洗操作。启动鼓风机15,将反冲洗区段空气流量调整到反冲洗空气流量,对系统的厌氧区20、好氧区21或沉淀区22的一个或几个区间进行气—水联合反冲洗。只需打开真空装置11或排泥支管阀门13,利用周边非冲洗区的滤料间隙水对填料层4、污泥层5和泥水分离层6进行气—水联合反冲洗,无需引入外部清水,节约用水。采用气—水联合反冲洗能够提升反冲洗效果,不仅能解决填料层4、污泥层5和泥水分离层6的堵塞问题,还可以更新填料层4的生物膜,恢复微生物对污水中污染物的降解净化能力,提高出水水质。反洗过程无需关闭进水口18、出水口

19,排泥支管10出水口上若安装真空装置11,打开真空装置11,管内产生负压,污泥经过排泥孔进入排泥支管10,在虹吸的作用下排至排泥井24,然后通过排泥干管25排入污泥回收池。排泥支管10出水口上若安装阀门,打开排泥支管阀门13,污泥经过排泥孔进入排泥支管10,经排泥干管25排入污泥回收池。反冲洗时可以单独采用水或空气反冲洗。

[0038] 该区间反冲洗结束,关闭排泥支管阀门13或者破坏排泥虹吸停止排泥。同时如果反冲洗区间是在厌氧区20或者沉淀区22,则关闭空气管阀门16。如果反冲洗区间是在好氧区21,则将空气流量调减到供氧所需的空气量。该区间结束反冲洗过程,进入生物过滤或者沉淀过滤工作模式,系统进行下一个区间的反冲洗,完成循序区间反冲洗操作。

[0039] 以上所述是本发明的优选实施方案,而非用于限制发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

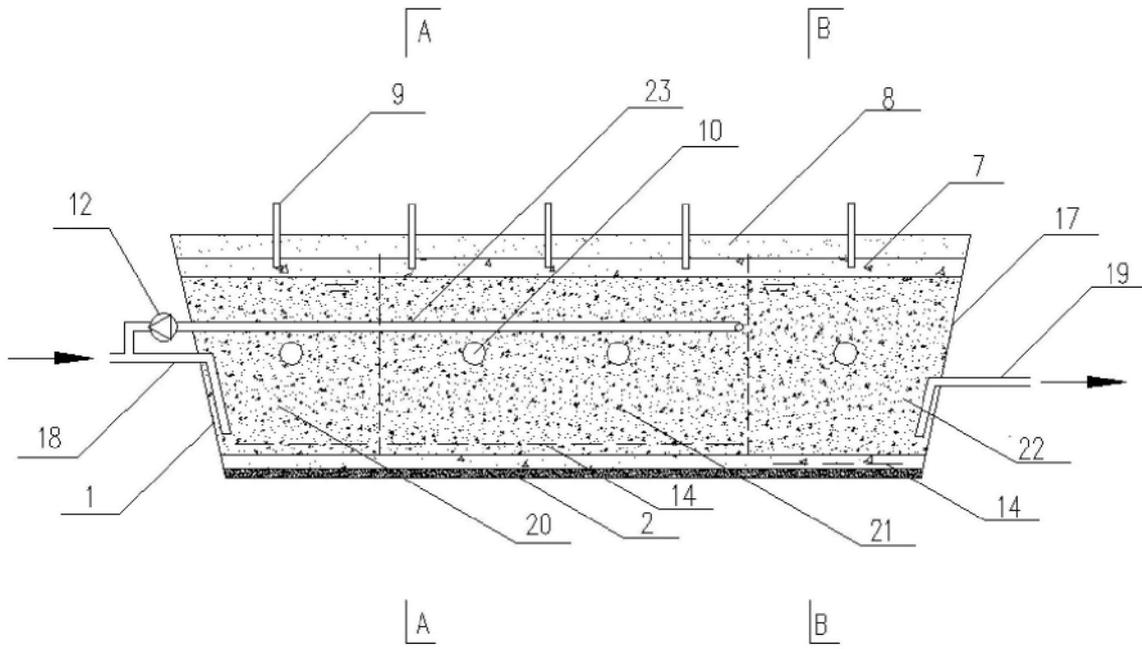


图1

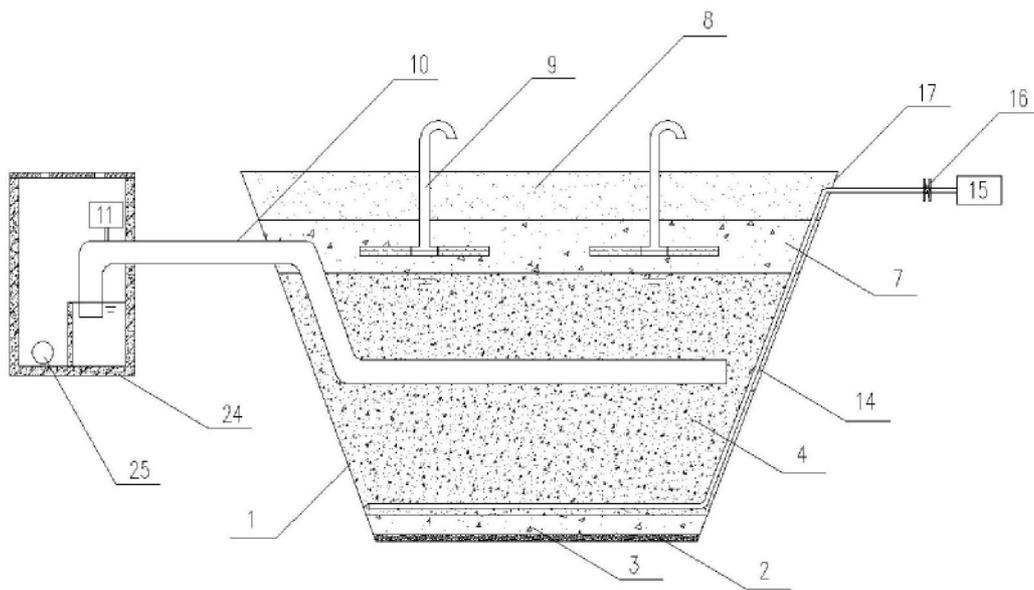


图2

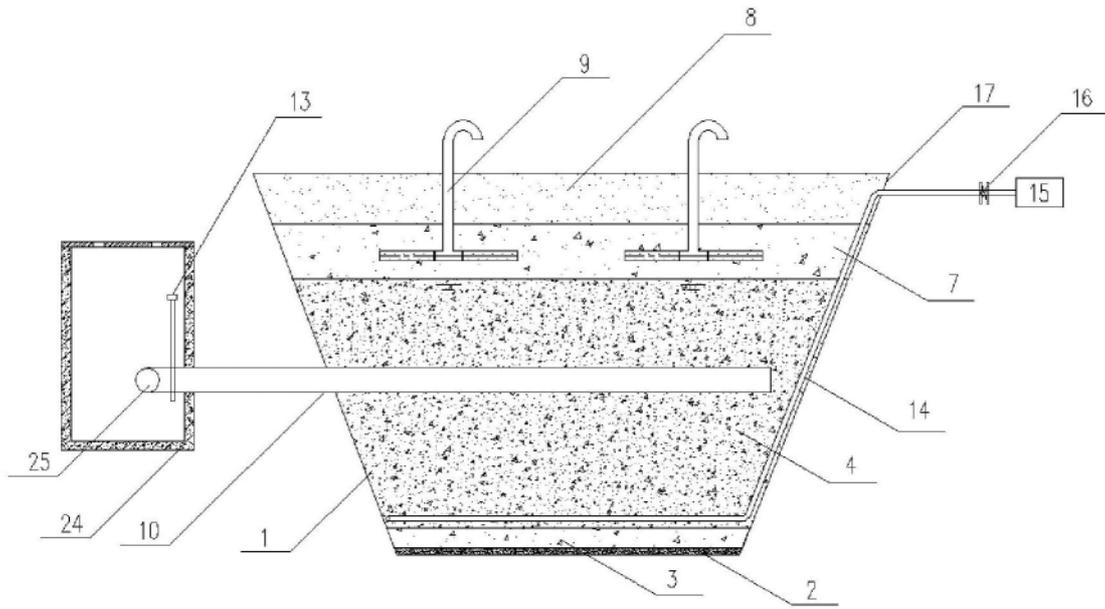


图3

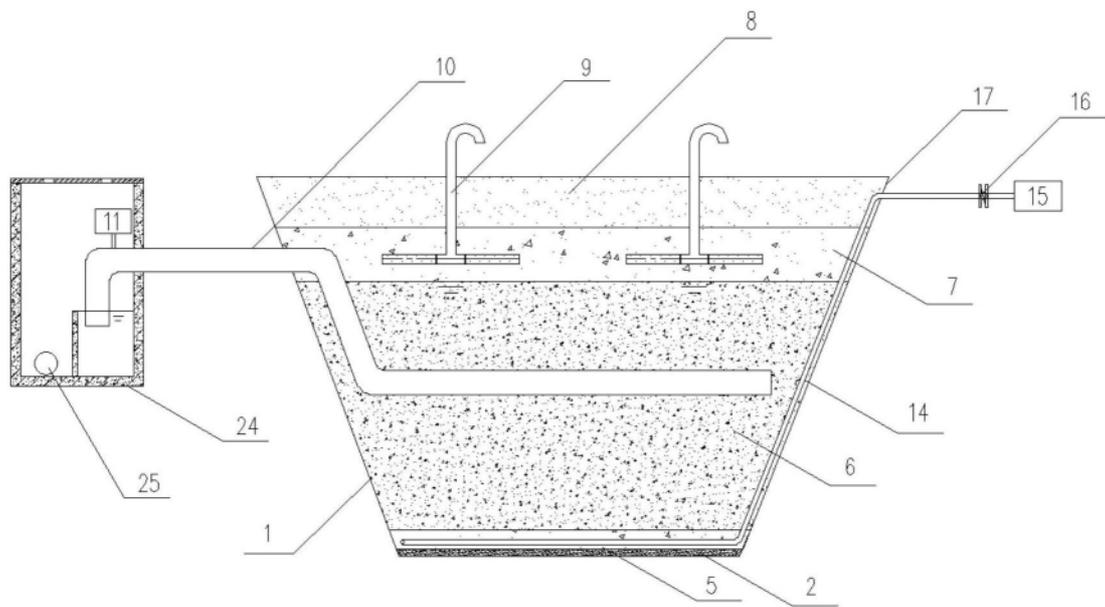


图4

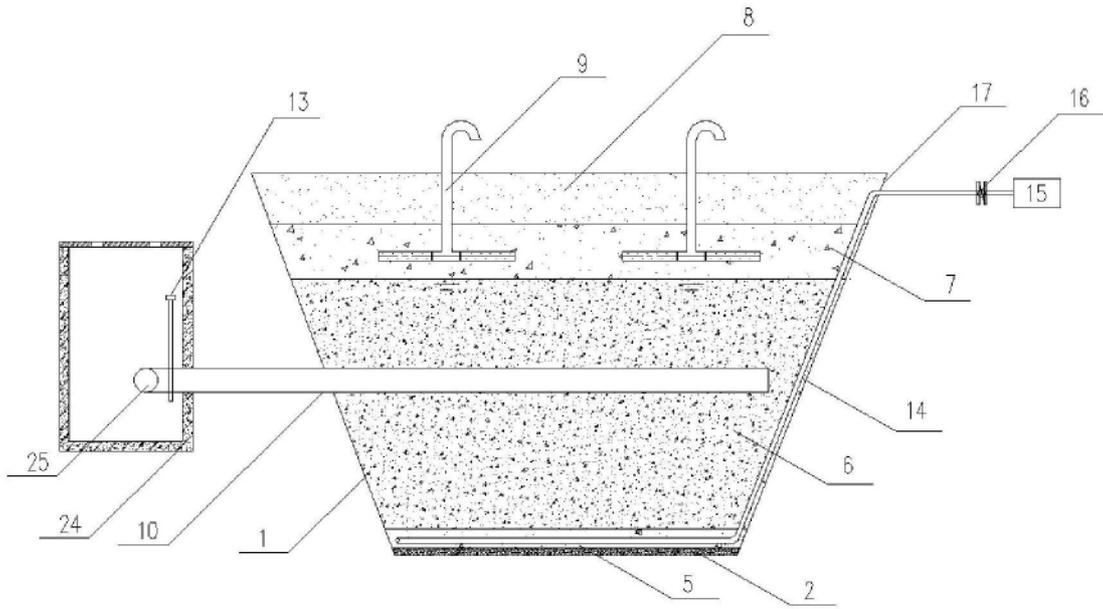


图5