



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104098231 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410375795. 4

(22) 申请日 2014. 08. 01

(71) 申请人 谢众

地址 244000 安徽省铜陵市铜官山区五松东村 32 栋 107 号

(72) 发明人 谢众

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

C02F 3/32 (2006. 01)

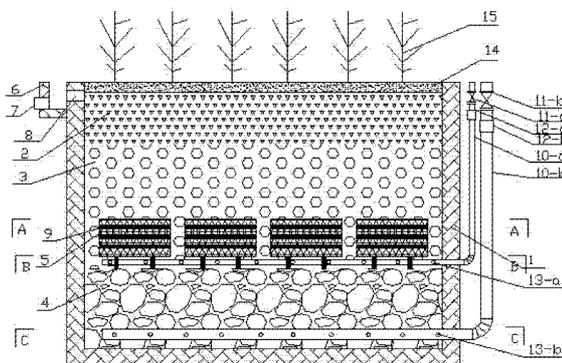
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种固定化微生物人工湿地系统

(57) 摘要

本发明公开了一种固定化微生物人工湿地系统,包括人工湿地池、进水管路、曝气装置、出水单元及固定化微生物板,所述的人工湿地池从上往下共 5 层,依次为:砂土层、粗石层、人工混合基质层、固定化微生物层和鹅卵石层;鹅卵石层设置有由进水管和布水支管组成的进水管路,固定化微生物层安装有固定化微生物组件,固定化微生物组件内部安装有固定化微生物板,固定化微生物组件下侧安装有曝气装置,出水单元由出水孔、集水槽和集水槽排水管组成;人工湿地池采用钢混结构建造,池体内部侧壁和底面设置防渗层;所述的砂土层上种植芦苇。本发明具有如下的优点:将微生物法与人工湿地有机结合有效提高人工湿地污水处理效率。



1. 一种固定化微生物人工湿地系统,包括人工湿地池、进水管路、曝气装置及出水单元,其特征在于,还包括固定化微生物板,所述的人工湿地池从上往下共5层,依次为:砂土层、粗石层、人工混合基质层、固定化微生物层和鹅卵石层;所述鹅卵石层设置有由进水管和布水支管组成的进水管路,进水管穿过池壁,进水管上安装有液体阀门和液体流量计;所述的固定化微生物层安装有固定化微生物组件,固定化微生物组件内部安装有固定化微生物板,固定化微生物组件下侧安装有由曝气总管和曝气支管组成的曝气装置,曝气总管穿过池壁,曝气总管上安装有气体阀门和气体流量计;所述的出水单元由出水孔、集水槽和集水槽排水管组成,出水单元设置在人工湿地池上端与进水管所在池壁对立;所述的人工湿地池采用钢混结构建造,池体内部侧壁和底面设置防渗层;所述的砂土层上种植芦苇。

2. 根据权利要求1所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的固定化微生物板由活性污泥通过与化学药剂混合抹在模板上,活性污泥干后固定在模板上;固定化微生物板厚度为 $5.5\text{cm}\sim 8.5\text{cm}$,长为 $40\text{cm}\sim 60\text{cm}$,宽为 $20\text{cm}\sim 40\text{cm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,固定化微生物组件采用钢筋制成矩形框架,框架内部安装有 $2\sim 4$ 块固定化微生物板,框架四周设置钢丝网,框架底部设置4条支腿。

4. 根据权利要求1-3所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的固定化微生物层高度为 $30\text{cm}\sim 40\text{cm}$ 。

5. 根据权利要求1-3所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的鹅卵石层由下往上鹅卵石粒径依次变小,最底层鹅卵石粒径为 $3.5\text{cm}\sim 4\text{cm}$,鹅卵石层最上层鹅卵石粒径为 $1\text{cm}\sim 1.8\text{cm}$,鹅卵石层高度为 $30\text{cm}\sim 35\text{cm}$ 。

6. 根据权利要求1-3所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的人工混合基质层采用煤渣与沸石 $1:1$ 的体积比混合,人工混合基质粒径为 $7\text{mm}\sim 10\text{mm}$,人工混合基质层高度为 $30\text{cm}\sim 35\text{cm}$ 。

7. 根据权利要求1-3所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的粗石层选用石灰石,粒径为 $3\text{mm}\sim 6\text{mm}$,高度为 $20\text{cm}\sim 25\text{cm}$ 。

8. 根据权利要求1-3所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的由布水支管和进水管组成的进水管路距人工湿地池底 $6\text{cm}\sim 11\text{cm}$ 。

9. 根据权利要求3所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的钢丝网网孔孔径小于 7mm 。

10. 根据权利要求8所述的一种固定化微生物人工湿地系统,其特征在于,所述的进水管、布水支管、曝气总管和曝气支管均采用PVC管。

一种固定化微生物人工湿地系统

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域,更具体地说涉及一种固定化微生物人工湿地系统。

背景技术

[0002] 人工湿地是 20 世纪 70 年代发展起来的一种新型污水处理工艺,他利用自然系统中的物理、化学和生物三重协同作用来实现污水的净化。人工湿地污水处理技术具有处理效果好、氮磷去除率高、运转维护方便、工程基建和运转费用低等优势,因而被广泛应用到生活污水处理、工业污水处理以、矿山及石油开采、农业点源和面源污染以及水体富营养化问题处理。

[0003] 传统活性污泥法在污水处理中应用非常广泛,主要因为活性污泥中含有大量的活性微生物,这些微生物能够快速有效地去除污水中的有机物,并具有良好的脱氮除磷效果,但传统的活性污泥法污泥混合在污水中处于一种流态。目前,将微生物固定化技术得到国内外广泛的关注,如专利号为:200910056687.X 专利说明书中介绍了一种固定化微生物的制备方法;固定化微生物主要特征是微生物固定成一种固态,放在污水中具有固定的形状,且微生物不丧失活性,具有良好的污水处理效果。

[0004] 人工湿地在污水处理工艺相较于其他传统的污水处理工艺水力停留时间较长,人工湿地的污水中的有机物、氮磷等其他有害物质主要通过滤料的吸附作用去除,滤料缝隙中会吸附少量的微生物,微生物可通过自身作用去除污水中的有机物和氮磷,但滤料中的微生物含量较少因此微生物作用有限,过量的游离态微生物容易导致滤料堵塞。

[0005] 本发明主要将固定化微生物应用在人工湿地系统中,增加微生物作用效果,同时由于微生物处于固定化状态,因此不易导致人工湿地堵塞,提高人工湿地整体的污水处理效果。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种一种固定化微生物人工湿地系统。采用本装置能够有效提高人工湿地的污水处理效果;为达到上述目的,本发明采用了如下技术方案:

一种固定化微生物人工湿地系统,包括人工湿地池、进水管路、曝气装置及出水单元,还包括固定化微生物板,所述的人工湿地池从上往下共 5 层,依次为:砂土层、粗石层、人工混合基质层、固定化微生物层和鹅卵石层;所述鹅卵石层设置有由进水管和布水支管组成的进水管路,进水管穿过池壁,进水管上安装有液体阀门和液体流量计;所述的固定化微生物层安装有固定化微生物组件,固定化微生物组件内部安装有固定化微生物板,固定化微生物组件下侧安装有由曝气总管和曝气支管组成的曝气装置,曝气总管穿过池壁,曝气总管上安装有气体阀门和气体流量计;所述的出水单元由出水孔、集水槽和集水槽排水管组成,出水单元设置在人工湿地池上端与进水管所在池壁对立;所述的人工湿地池采用钢结构建造,池体内部侧壁和底面设置防渗层;所述的砂土层上种植芦苇。

[0007] 所述的固定化微生物板由活性污泥通过与化学药剂混合抹在模板上,活性污泥干

后固定在模板上；固定化微生物板厚度为 5.5cm~8.5cm，长为 40cm~60cm，宽为 20cm~40cm。

[0008] 固定化微生物组件采用钢筋制成矩形框架，框架内部安装有 2~4 块固定化微生物板，框架四周设置钢丝网，框架底部设置 4 条支腿。

[0009] 所述的固定化微生物层高度为 30cm~40cm。

[0010] 所述的鹅卵石层由下往上鹅卵石粒径依次变小，最底层鹅卵石粒径为 3.5cm~4cm，鹅卵石层最上层鹅卵石粒径为 1cm~1.8cm，鹅卵石层高度为 30cm~35cm。

[0011] 所述的人工混合基质层采用煤渣与沸石 1.1:1 的体积比混合，人工混合基质粒径为 7mm~10mm，人工混合基质层高度为 30cm~35cm。

[0012] 所述的粗石层选用石灰石，粒径为 3mm~6mm，高度为 20cm~25cm。

[0013] 所述的由布水支管和进水管组成的进水管路距人工湿地池底 6cm~11cm。

[0014] 所述的钢丝网网孔孔径小于 7mm。

[0015] 所述的进水管、布水支管、曝气总管和曝气支管均采用 PVC 管。

[0016] 本发明具有如下的优点：将微生物法与人工湿地有机结合，加强了人工湿地中微生物的作用，有效提高人工湿地污水处理效率，占地面积小，投资成本低。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图；

图 2 为本发明固定化微生物组件结构示意图；

图 3 为本发明 A-A 剖面图；

图 4 为本发明 B-B 剖面图；

图 5 为本发明 C-C 剖面图。

[0018] 其中，1、人工湿地池；2、石灰石；3、人工混合基质；4、鹅卵石；5、固定化微生物组件；6、集水槽；7、集水槽排水管；8、出水孔；9、固定化微生物板；10-a、曝气总管；10-b、进水管；11-a、气体阀门；11-b、液体阀门；12-a、气体流量计；12-b、液体流量计；13-a、曝气支管；13-b、布水支管；14、沙土；15、芦苇；16、钢丝网；17、支腿。

具体实施方式

[0019] 下面以附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明：

如图 1、3、4 所示，一种固定化微生物人工湿地系统，包括人工湿地池 1、进水管路、曝气装置及出水单元，还包括固定化微生物板 9，所述的人工湿地池从上往下共 5 层，依次为：砂土层、粗石层、人工混合基质层、固定化微生物层和鹅卵石层；鹅卵石层设置有由进水管 10-b 和布水支管 13-b 组成的进水管路，进水管 10-b 穿过池壁，进水管 10-b 上安装有液体阀门 11-b 和液体流量计 12-b；进水管 10-b 与污水源水连接，污水通过进水管 10-b 由液体阀门 11-b 和液体流量计 12-b 控制进水流量，从布水支管 13-b 均匀分布在池中；固定化微生物层安装有固定化微生物板组件 5，固定化微生物组件 5 内部安装有固定化微生物板 9，固定化微生物组件 5 下侧安装有由曝气总管 10-a 和曝气支管 13-a 组成的曝气装置，曝气总管 10-a 穿过池壁，曝气总管 10-a 上安装有气体阀门 11-a 和气体流量计 12-a，曝气总管 10-a 与产气装置通过管到连接，气体流量计 12-a 和气体阀门 11-a 可控制曝气量；出水单元由出水孔 8、集水槽 6 和集水槽排水管 7 组成，出水单元设置在人工湿地池上端与进水管

10-b 所在池壁对立,污水由布水支管 13-b 流出依次通过鹅卵石 6 过滤、微生物好氧处理、人工混合基质 3 过滤、石灰石过滤后从出水孔 8 流出到集水槽 6,再从集水槽 6 中的集水槽排水管 7 流出,实现整个装置的处理过程;人工湿地池 1 采用钢混结构建造,结构牢固,池体内部侧壁和底面设置防渗层,防止时间长发生渗漏;在砂土 14 上种植芦苇 15。

[0020] 所述的固定化微生物层高度为 30cm~40cm。

[0021] 所述的鹅卵石层由下往上鹅卵石 4 粒径依次变小,最底层鹅卵石 4 粒径为 3.5cm~4cm,鹅卵石层最上层鹅卵石 4 粒径为 1cm~1.8cm,鹅卵石层高度为 30cm~35cm。

[0022] 所述的人工混合基质层采用煤渣与沸石 1.1:1 的体积比混合,人工混合基质 3 粒径为 7mm~10mm,人工混合基质层高度为 30cm~35cm。

[0023] 所述的粗石层选用石灰石 2,粒径为 3mm~6mm,高度为 20cm~25cm。

[0024] 如图 2 所示其中;固定化微生物板 9 由活性污泥通过与化学药剂混合抹在模板上,活性污泥干后固定在模板上;固定化微生物板 9 厚度为 5.5cm~8.5cm,长为 40cm~60cm,宽为 20cm~40cm;固定化微生物组件 5 采用钢筋制成矩形框架,框架内部安装有 2~4 块固定化微生物板,框架四周设置钢丝网 16,框架底部设置 4 条支腿 17,所述的钢丝网网孔孔径小于 7mm,采用框架和钢丝网将 16 固定化微生物板 9 固定在其内部,可防止滤料将固定化微生物板 9 损坏。

[0025] 如图 5 所示的进水管路,其中;由布水支管 13-b 和进水管 10-b 组成的进水管路距人工湿地池 1 底部高为 6cm~11cm。其中,进水管 10-b、布水支管 13-b、曝气总管 10-a 和曝气支管 13-a 均采用 PVC 管。

实施例

[0026] 在一个优选实施例中,人工湿地池体长 1.5m、宽 1.2m、高 1.2m;鹅卵石层底层选用 3.5cm~4cm 的鹅卵石,鹅卵石层厚 30cm,进水管路安装在鹅卵石层中,进水管路距池底 6cm,鹅卵石层顶部选用 1cm~1.8cm 的鹅卵石;人工混合基质层人工混合基质选用 7mm~10mm,人工混合基质层厚 30cm,石灰石选用粒径为 3mm~6mm,粗石层厚 20cm,沙土层厚 10cm,砂土层上种植芦苇;固定化微生物层垂直方向上安装 1 层固定化微生物组件,水平面上安装 16 块固定化微生物组件,每块固定化微生物板尺寸:长×宽×高:40cm×20cm×6cm,每块固定化微生物组件内安装 3 块固定化微生物板,每块固定化微生物组件尺寸为(不包含支腿高度):长×宽×高:42cm×22cm×30cm 曝气装置安装在固定化微生物板下端鹅卵石层上端,曝气支管采用微孔曝气;进水量为 0.1m³/h,曝气量为 0.5~0.8m³/h,水力停留时间为 20h 左右。

[0027] 一下表格为对该实施例进行污水处理检测得出的实验数据:

进水水质	COD	240 mg/L ~ 300mg/L
	BOD	130 mg/L ~ 180mg/L
	NH-N ₃	20 mg/L ~ 24 mg/L
	TN	28 mg/L ~ 30 mg/L
	SS	180 mg/L ~ 200 mg/L
出水水质	COD	38.5 mg/L ~ 43.5mg/L
	BOD	6mg/L ~ 9.5 mg/L
	NH-N ₃	2 mg/L ~ 4 mg/L
	TN	10.5 mg/L ~ 14mg/L
	SS	4 mg/L ~ 9 mg/L
排放标准	国家一级 A 标准	

由上表可以发现：人工湿地出水水质非常稳定，TN 去除率达到 60% 以上，其他各类污染物去除率均能达到 80% 以上去除率，达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 排放标准。

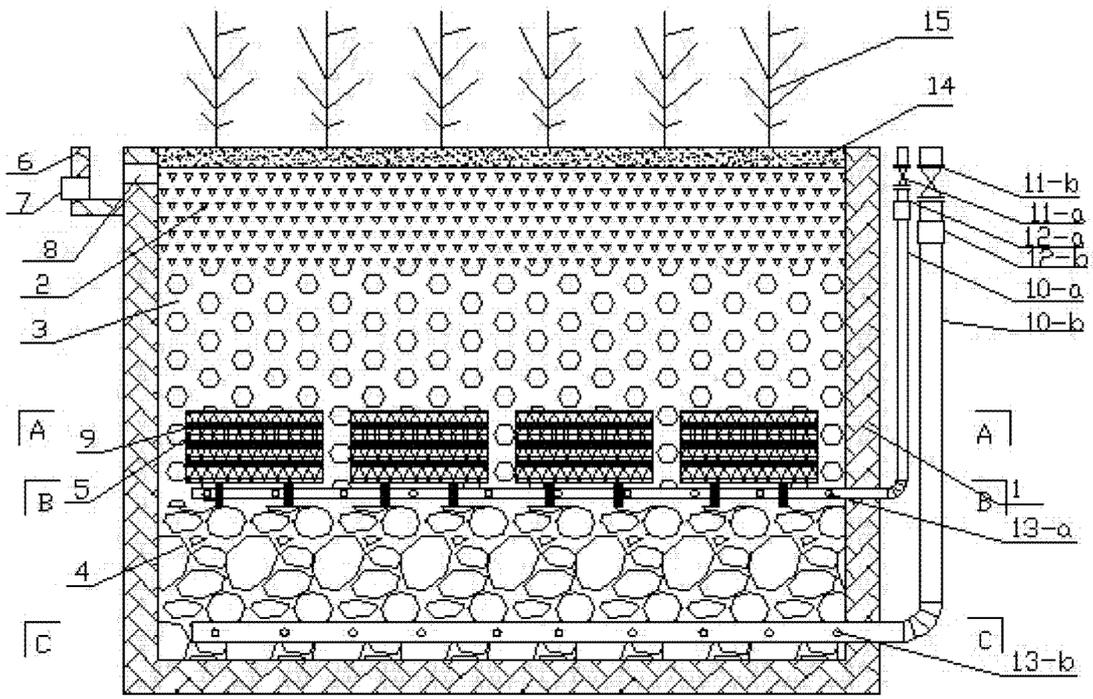


图 1

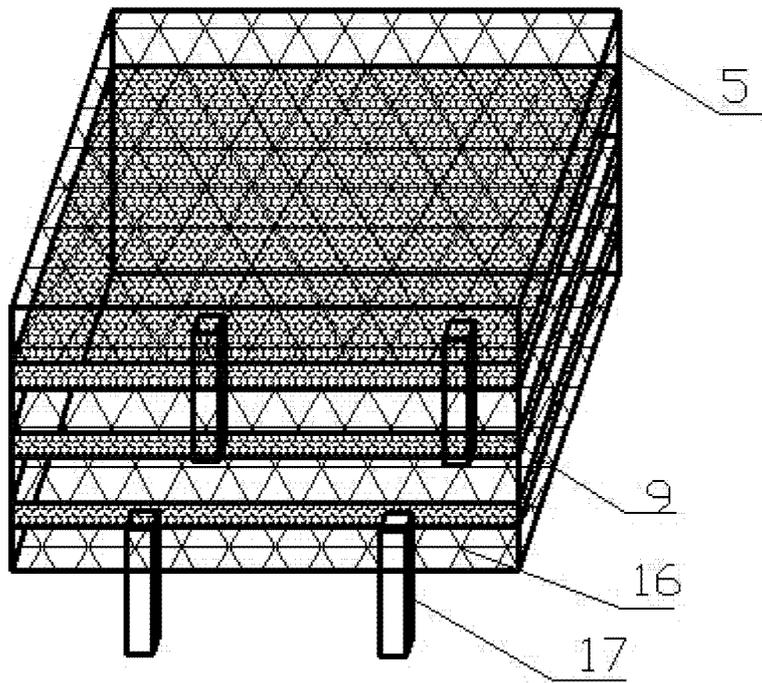


图 2

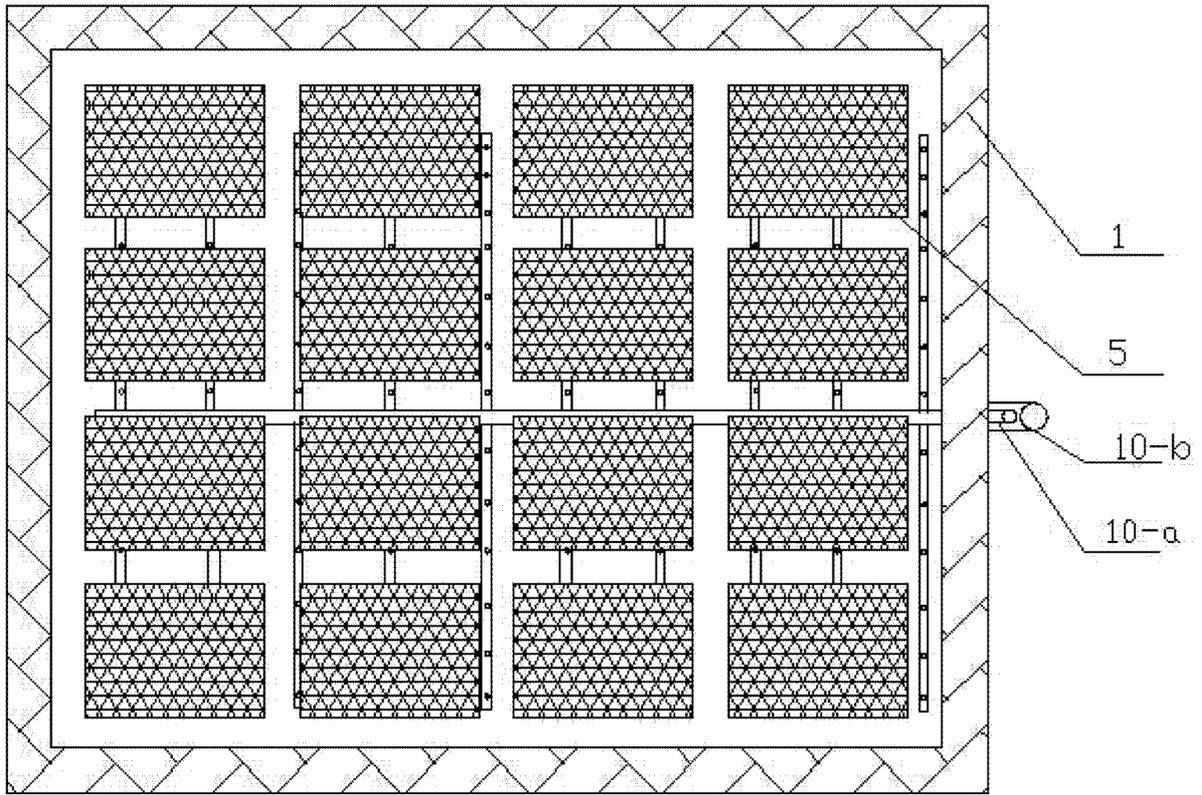


图 3

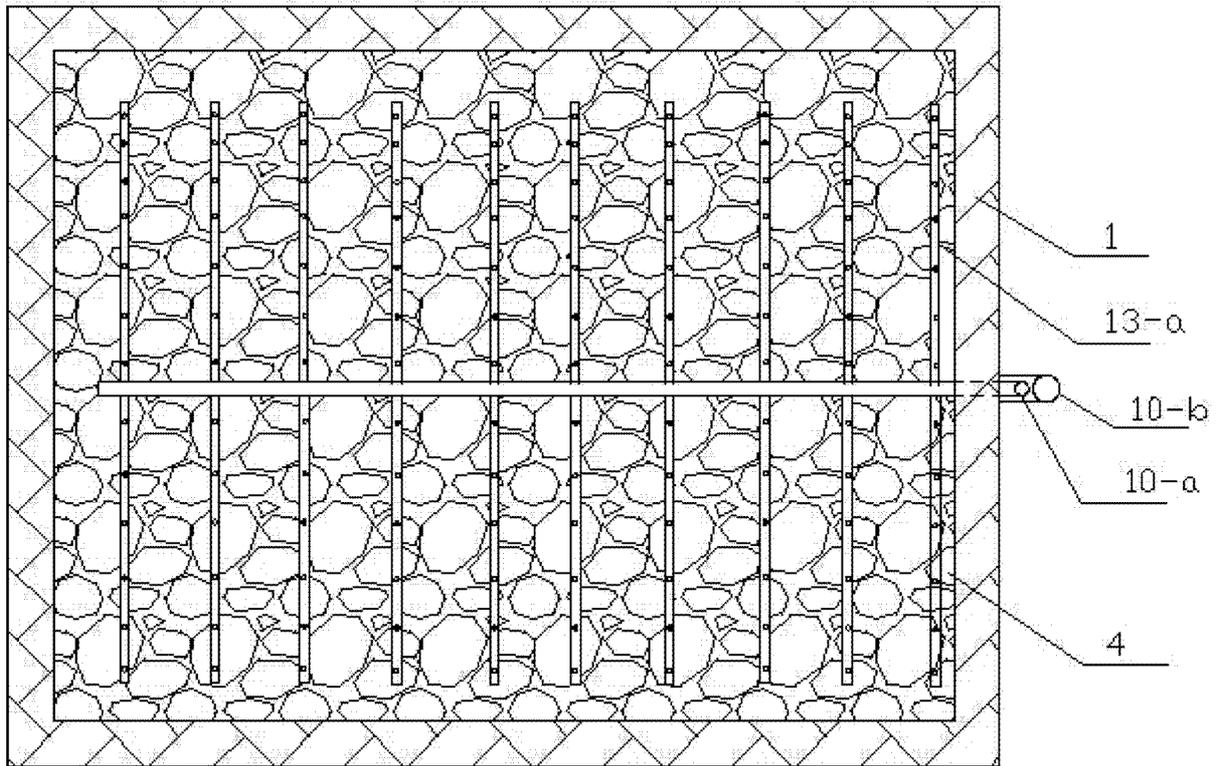


图 4

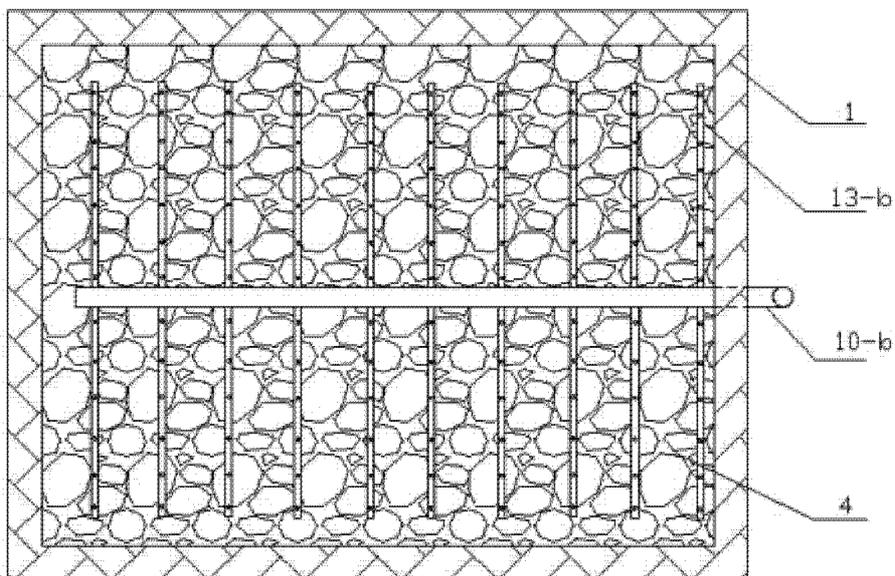


图 5