(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108439605 A
(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810412565.9

(22)申请日 2018.05.03

(71)申请人 广州大学
地址 510000 广东省广州市大学城外环西路230号

(72)发明人 王墨

(74)专利代理机构 广州京诺知识产权代理有限公司 44407
代理人 沈威

(51)Int.Cl.
C02F 3/32(2006.01)
C02F 103/06(2006.01)

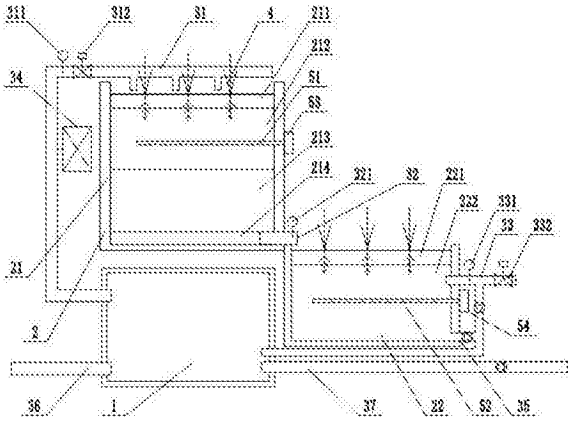
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统

(57)摘要

复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，包括渗滤液稀释池和复合型人工湿地主体，所述复合型人工湿地主体包括垂直流湿地单元和水平流湿地单元；所述垂直流湿地单元由上至下包括第一覆土层、第一细砾石层、砾石层及粗砾石层；所述水平流湿地单元由上至下包括第二覆土层和第二细砾石层；所述第一细砾石层和第二细砾石层中分别设有第一清理管道和第二清理管道，所述第一清理管道和第二清理管道上均设有若干冲洗孔。本发明提供复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，具有高压清理装置，避免了堵塞现象，保证污染物祛除效率；还能实现过滤后水质的远程采样监控；工程结构紧凑，占地面积小；设有隔离措施，避免了二次污染。



CN 108439605 A

1.复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其特征在于：包括渗滤液稀释池和复合型人工湿地主体，所述复合型人工湿地主体包括垂直流湿地单元和水平流湿地单元；所述渗滤液稀释池设于垂直流湿地单元的下方，所述垂直流湿地单元上方设有分水管，所述分水管通过污水泵与渗滤液稀释池相连通；所述垂直流湿地单元底部设有排水管，所述排水管的出口端设于水平流湿地单元一侧的上方，所述水平流湿地单元另一侧设有出水管，所述出水管通过单向阀连通渗滤液稀释池；所述垂直流湿地单元由上至下包括第一覆土层、第一细砾石层、砾石层及粗砾石层，所述水平流湿地单元由上至下包括第二覆土层和第二细砾石层，所述第一覆土层和第二覆土层上设有种植植物；所述第一细砾石层和第二细砾石层中分别设有第一清理管道和第二清理管道，所述第一清理管道、第二清理管道分别连接第一高压水泵、第二高压水泵，所述第一清理管道和第二清理管道上均设有若干冲洗孔。

2.根据权利要求1所述的复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其特征在于：所述分水管上依次设有第一水质监测仪和第一控制阀门，所述排水管上设有第二水质监测仪，所述出水管上设有第三水质监控仪，并通过第二控制阀门连通出水口。

3.根据权利要求2所述的复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其特征在于：还包括控制模块，所述控制模块连接第一高压水泵、第二高压水泵、第一水质监测仪、第二水质监测仪、第三水质监测仪、第一控制阀门及第二控制阀门，所述控制模块上设有无线芯片，所述无线芯片通过无线信号连接远程控制终端。

4.根据权利要求3所述的复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其特征在于：所述第一水质监测仪、第二水质监测仪、第三水质监测仪为Hydrolab多参数水质分析仪；所述第一控制阀门和第二控制阀门为电磁控制阀。

5.根据权利要求1所述的复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其特征在于：所述渗滤液稀释池为由水泥隔离板构成的封闭池体，所述垂直流湿地单元和水平流湿地单元的底部设有用于防渗的防水土工布。

6.根据权利要求1所述的复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其特征在于：所述水平流湿地单元底部设有排污管，所述排污管通过单向阀连通出水管。

7.根据权利要求1所述的复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其特征在于：所述渗滤液稀释池上设有渗滤液收集管和进水管，所述渗滤液收集管和进水管上均设有单向阀。

复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统

技术领域

[0001] 本发明涉及垃圾填埋渗滤液处理技术领域，特别是复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统。

背景技术

[0002] 随着中国城市化的加快和居民生活水平的提高，城市生活垃圾的产量与日俱增。2013年，中国的生活垃圾总产量已经达到了1.73亿公斤，由于处理成本低，采用垃圾卫生填埋处理的垃圾占总垃圾产量的80％以上；由于垃圾的成分十分复杂，所产生的垃圾渗滤液是一种成分复杂、高有机物高氨氮高盐分的特种废水，而1吨渗滤液约相当于100吨城市污水所含污染物的浓度；渗滤液如果直接排放，会对周围的环境，尤其是地下水产生不可逆的危害。通常需要将渗滤液运输至污水处理厂进行处理，但运输过程可能发生泄露，会加剧对周边地区和地下水源的污染，而且污水处理厂采用的处理方法(例如反渗滤技术、超滤和臭氧)往往需要较高的技术和人工成本，并不适用于在许多发展中国家中应用。

[0003] 兼具在经济和环境方面的优势，更接近自然的人工湿地处理系统显然是更具吸引力的处理垃圾填埋渗滤液措施。但垃圾填埋渗滤液的污染物浓度高，长期通过人工湿地过滤容易导致人工湿地发生堵塞，导致渗滤液处理量减少，污染物祛除效率降低；且垃圾填埋渗滤液一般带有恶臭气味，污染物含量很高，并往往含有生物毒性，当需要在人工湿地附近进行人工水质测量或执行操作时，一旦防护措施不到位，就会危害操作人员的健康；而且现有的人工湿地处理系统占地面积大，土地利用率低；而一旦过滤不完全的渗滤液由人工湿地底部进入地下水，还会不可避免地造成二次污染。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述缺点，本发明的目的是提供一种复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其具有高压清理装置，避免了堵塞现象，保证污染物祛除效率，有效改善垃圾填埋渗滤液的水质效果；还能实现过滤后水质的远程采样监控，减少工作量，避免渗滤液危害操作人员健康；并有效规避了渗滤液所引发的气味、昆虫和暴露等问题；工程结构紧凑，占地面积小；设有隔离措施，避免了二次污染。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，包括渗滤液稀释池和复合型人工湿地主体，所述复合型人工湿地主体包括垂直流湿地单元和水平流湿地单元；所述渗滤液稀释池设于垂直流湿地单元的下方，所述垂直流湿地单元上方设有分水管，所述分水管通过污水泵与渗滤液稀释池相连通；所述垂直流湿地单元底部设有排水管，所述排水管的出口端设于水平流湿地单元一侧的上方，所述水平流湿地单元另一侧设有出水管，所述出水管通过单向阀连通渗滤液稀释池，构成回流结构，循环过滤，提高过滤效果；所述垂直流湿地单元由上至下包括第一覆土层、第一细砾石层、砾石层及粗砾石层，所述水平流湿地单元由上至下包括第二覆土层和第二细砾石层，所述第一覆土层和第二覆土层上设有种植植物；所述第一细砾石层和第二细砾石层中分别设有

第一清理管道和第二清理管道，所述第一清理管道、第二清理管道分别连接第一高压水泵、第二高压水泵，所述第一清理管道和第二清理管道上均设有若干冲洗孔。

[0006] 人工湿地可分为表面流人工湿地以及潜流人工湿地。本发明中的复合型人工湿地主体采用潜流人工湿地，污水在植物的根区进行“根际”流动，由此可规避渗滤液所引发的气味、昆虫和暴露等问题。

[0007] 所述复合型人工湿地主体包括垂直流湿地单元和水平流湿地单元；由于水平流湿地单元饱和型的滤床环境，其在厌氧条件下可适合进行反硝化作用，并抑制硝化反应；相反，垂直流湿地单元由于其较好的输氧环境，可保障硝化作用顺利进行，两者互相补充，有效提高了污染物祛除效率。

[0008] 所述渗滤液稀释池设于垂直流湿地单元的下方，结构紧凑，减少了本发明的占地面积。

[0009] 作为本发明的进一步改进：所述分水管上依次设有第一水质监测仪和第一控制阀门，所述排水管上设有第二水质监测仪，所述出水管上设有第三水质监控仪，并通过第二控制阀门连通出水口。

[0010] 还包括控制模块，所述控制模块连接第一高压水泵、第二高压水泵、第一水质监测仪、第二水质监测仪、第三水质监测仪、第一控制阀门及第二控制阀门，所述控制模块上设有无线芯片，所述无线芯片通过无线信号连接远程控制终端。操作人员不需实地操作，就可远程对分水管、排水管、出水管以上三个位置的水质进行监控，当过滤水质明显下降时，还可远程启动第一高压水泵和第二高压水泵，对垂直流湿地单元和水平流湿地单元高压清理，避免堵塞，减少了日常维护工作量，避免直接接触可能危害健康的渗滤液。

[0011] 作为本发明的进一步改进：所述第一水质监测仪、第二水质监测仪、第三水质监测仪为Hydrolab多参数水质分析仪；所述第一控制阀门和第二控制阀门为电磁控制阀。采用的Hydrolab多参数水质分析仪是一款新型多参数、宽量程的水质分析仪，可用于地表水、地下水、水源水、饮用水、污水排放口、海洋水等不同水体水质在线及便携监测。

[0012] 较常规五参数分析仪，Hydrolab多参数水质测定仪可监测更多参数：溶解氧、pH、ORP(氧化还原电位)、电导率(盐度、总溶解固体、电阻)、温度、深度、浊度、叶绿素a、蓝绿藻、若丹明WT、铵/氨离子、硝酸根离子、氯离子、环境光、溶解性总固体共15种参数，实现多参数一体化测定，适用面广。此外，Hydrolab多参数水质测定仪还兼具体积小、自带内存、可以独立形成野外观测站，具备自动清洗功能、维护量小，防水性能好，功耗小可太阳能供电等优势。

[0013] 作为本发明的进一步改进：所述渗滤液稀释池为由水泥隔离板构成的封闭池体，所述垂直流湿地单元和水平流湿地单元的底部设有用于防渗的防水土工布，作为隔离措施，避免渗滤液渗入周围土壤中造成二次污染。所述水平流湿地单元底部设有排污管，所述排污管通过单向阀连通出水管，进行回流，再次通过复合型人工湿地主体进行处理。所述渗滤液稀释池上设有渗滤液收集管和进水管，所述渗滤液收集管和进水管上均设有单向阀，可根据实际需要对渗滤液的稀释浓度进行调节。

[0014] 所述种植植物可采用香蒲、芦苇、鸢尾、茭白中的一种或任意组合。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明设置有高压清理装置，避免了堵塞现象，保证污染物祛除效率，有效改善垃圾填埋渗滤液的水质效果；还能实现过滤后水质的

远程采样监控，减少工作量，避免渗滤液危害操作人员健康；并有效规避了渗滤液所引发的气味、昆虫和暴露等问题；工程结构紧凑，占地面积小；设有隔离措施，避免了二次污染。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 现结合附图说明与实施例对本发明进一步说明：

[0018] 实施案例一：请参阅图1，复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，包括渗滤液稀释池1和复合型人工湿地主体2，所述复合型人工湿地主体2包括垂直流湿地单元21和水平流湿地单元22；所述渗滤液稀释池设于垂直流湿地单元的下方，所述垂直流湿地单元上方设有分水管31，所述分水管通过污水泵34与渗滤液稀释池相连通；所述垂直流湿地单元21底部设有排水管32，所述排水管的出口端设于水平流湿地单元一侧的上方，所述水平流湿地单元22另一侧设有出水管33，所述出水管通过单向阀连通渗滤液稀释池1，构成回流结构，循环过滤，提高过滤效果；

[0019] 所述垂直流湿地单元21的厚度为60cm；所述垂直流湿地单元的顶部设有厚度为5cm的第一覆土层211，并由上至下依次包括厚度为20cm的第一细砾石层212、厚度为20cm的砾石层213、厚度为5cm的粗砾石层214，所述水平流湿地单元22的厚度为40cm；所述水平流湿地单元的顶部设有厚度为5cm的第二覆土层221，底部为35cm厚度的第二细砾石层222；所述第一覆土层和第二覆土层上设有种植植物4；

[0020] 第一细砾石层和第二细砾石层由直径为6至9毫米的细砾石组成，砾石层由直径12毫米左右的砾石组成，粗砾石层由直径为19至21毫米的粗砾石组成；种植植物4采用香蒲，种植密度为12株/m^2；

[0021] 所述第一细砾石层212和第二细砾石层222中分别设有第一清理管道51和第二清理管道52，所述第一清理管道、第二清理管道分别连接第一高压水泵53、第二高压水泵54，所述第一清理管道和第二清理管道上均设有若干冲洗孔。

[0022] 所述分水管31上依次设有第一水质监测仪311和第一控制阀门312，所述排水管32上设有第二水质监测仪321，所述出水管33上设有第三水质监控仪331，并通过第二控制阀门332连通出水口。

[0023] 还包括控制模块，所述控制模块连接第一高压水泵、第二高压水泵、第一水质监测仪、第二水质监测仪、第三水质监测仪、第一控制阀门及第二控制阀门，所述控制模块上设有无线芯片，所述无线芯片通过无线信号连接远程控制终端。操作人员不需实地操作，就可远程对分水管、排水管、出水管以上三个位置的水质进行监控，当过滤水质明显下降时，还可远程启动第一高压水泵和第二高压水泵，对垂直流湿地单元和水平流湿地单元高压清理，避免堵塞，减少了日常维护工作量，避免直接接触可能危害健康的渗滤液。

[0024] 所述第一水质监测仪、第二水质监测仪、第三水质监测仪为Hydrolab多参数水质分析仪；所述第一控制阀门和第二控制阀门为电磁控制阀。Hydrolab多参数水质测定仪可监测15种参数：溶解氧、pH、ORP(氧化还原电位)、电导率(盐度、总溶解固体、电阻)、温度、深度、浊度、叶绿素a、蓝绿藻、若丹明WT、铵/氨离子、硝酸根离子、氯离子、环境光、溶解性总固

体，Hydrolab多参数水质测定仪兼具多参数一体化测定，适用面广，体积小、自带内存、可以独立形成野外观测站，具备自动清洗功能、维护量小，防水性能好，功耗小可太阳能供电等优势。

[0025] 所述渗滤液稀释池为由水泥隔离板构成的封闭池体，所述垂直流湿地单元和水平流湿地单元的底部设有用于防渗的防水土工布，作为隔离措施，避免渗滤液渗入周围土壤中造成二次污染。

[0026] 所述水平流湿地单元22底部设有排污管35，所述排污管通过单向阀连通出水管33，进行回流，再次通过复合型人工湿地主体进行处理。所述渗滤液稀释池上设有渗滤液收集管36和进水管37，所述渗滤液收集管和进水管上均设有单向阀，可根据实际需要对渗滤液的稀释浓度进行调节。

[0027] 本发明的主要功能：复合型人工湿地垃圾填埋渗滤液过滤系统，其具有高压清理装置，避免了堵塞现象，保证污染物祛除效率，有效改善垃圾填埋渗滤液的水质效果；还能实现过滤后水质的远程采样监控，减少工作量，避免渗滤液危害操作人员健康；并有效规避了渗滤液所引发的气味、昆虫和暴露等问题；工程结构紧凑，占地面积小；设有隔离措施，避免了二次污染。

[0028] 综上所述，本领域的普通技术人员阅读本发明文件后，根据本发明的技术方案和技术构思无需创造性脑力劳动而作出其他各种相应的变换方案，均属于本发明所保护的范围。

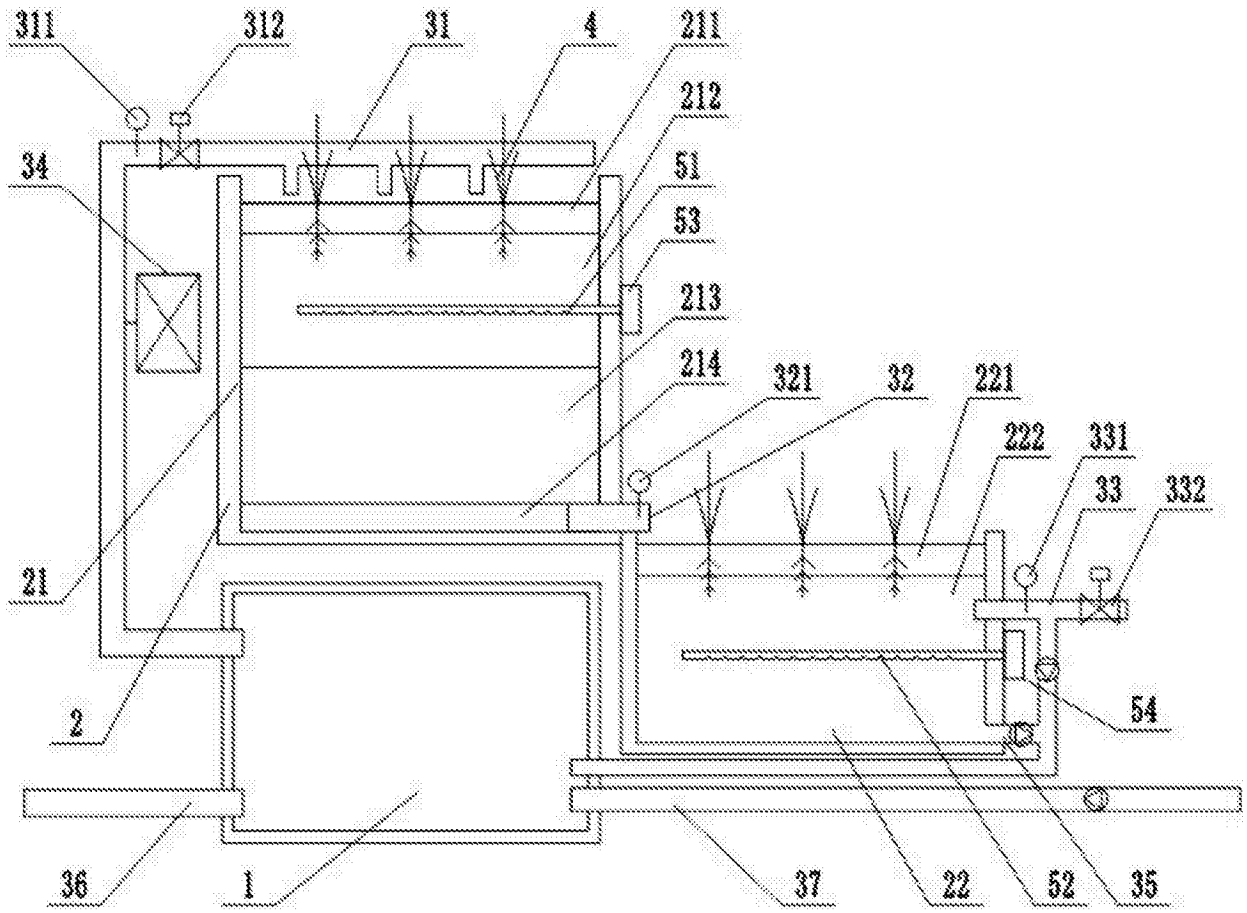

311
312
31
4
211
212
34
51
53
213
214
321
32
221
222
331
33
332
21
2
54
36
1
37
22
52
35

图1