



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207108742 U

(45)授权公告日 2018.03.16

(21)申请号 201720434434.1

(22)申请日 2017.04.24

(73)专利权人 四川农业大学

地址 625000 四川省雅安市雨城区新康路  
46号四川农业大学

(72)发明人 邓玉 何聪 叶林媛 魏琦 黄茜  
车文静 程一晋 廖心湄

(74)专利代理机构 成都玖和知识产权代理事务  
所(普通合伙) 51238

代理人 黎祖琴

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 3/32(2006.01)

C02F 103/20(2006.01)

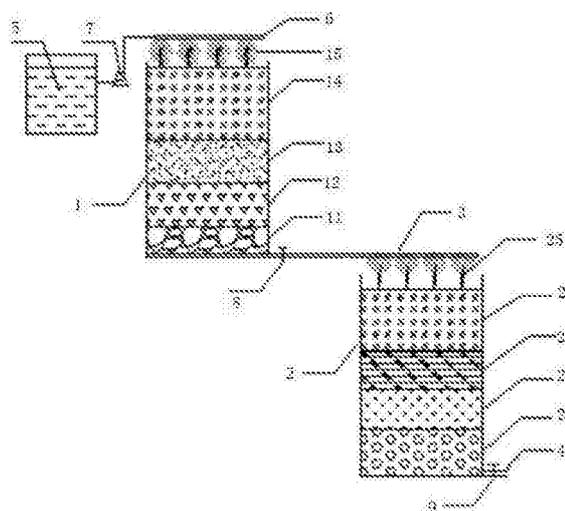
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种畜禽废水处理系统

## (57)摘要

本实用新型公开了一种畜禽废水处理系统，采用蚯蚓生态滤池和人工湿地组合工艺处理畜禽废水，使得污水处理效率高，氮去除率高；结构简单、占地面积小且能源消耗低，有效避免人工湿地堵塞，使处理后的排放水能够满足排放标准，在小城镇和农村生活污水处理中有着广阔的发展前景。



1. 一种畜禽废水处理系统,其特征在于,包括蚯蚓生态滤池(1)和人工湿地(2),所述蚯蚓生态滤池(1)底部的出水口通过管路连通布置在人工湿地(2)的顶部的湿地布水管(3),在所述人工湿地(2)底部的侧壁上设置有出水管路(4),在所述蚯蚓生态滤池(1)和人工湿地(2)内均设有填料;

所述蚯蚓生态滤池(1)填料包括自下向上依次叠置的鹅卵石层(11)、陶粒层(12)、石砂混合层(13)和蚯蚓土壤层(14);所述人工湿地(2)填料包括自下向上依次叠置的煤灰渣层(21)、砂石层(22)、活性炭层(23)和土壤层(24)。

2. 根据权利要求1所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,在所述蚯蚓生态滤池(1)的前端设置配水箱(5),所述配水箱(5)通过管路连通至置于蚯蚓生态滤顶部的滤池布水管(6),在所述配水箱(5)至滤池布水管(6)之间的管路上设置有蠕动泵(7)。

3. 根据权利要求2所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,所述湿地布水管(3)和滤池布水管(6)均为PVC穿孔布水管。

4. 根据权利要求3所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,在所述出水管路(4)上设置有湿地出水阀(9),在所述蚯蚓生态滤池(1)底部出水口连通湿地布水管(3)的管路上设置有滤池出水阀(8)。

5. 根据权利要求1所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,在所述蚯蚓生态滤池(1)的蚯蚓土壤层(14)上种植芦苇(15),在所述人工湿地(2)的土壤层(24)上种植旱伞草(25)。

6. 根据权利要求5所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,在所述鹅卵石层(11)、陶粒层(12)、石砂混合层(13)和蚯蚓土壤层(14)的相邻层之间设置无纺布;在所述煤灰渣层(21)、砂石层(22)、活性炭层(23)和土壤层(24)的相邻层之间设置无纺布。

7. 根据权利要求6所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,所述鹅卵石层(11)厚5cm,鹅卵石粒径为10~55mm;所述陶粒层(12)厚10cm,陶粒粒径为20~25mm;所述石砂混合层(13)包括小碎石和砂子,石砂混合层(13)厚10cm,小碎石粒径为1~5mm,砂子粒径小于或等于1mm;所述蚯蚓土壤层(14)厚30cm,蚯蚓土壤层(14)包括土壤、锯末屑和蚯蚓,所述土壤和锯末屑按体积比3:1掺混。

8. 根据权利要求7所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,所述煤灰渣层(21)厚15cm,煤灰渣粒径为5~40mm;所述砂石层(22)厚10cm,砂石粒径1~5mm;所述活性炭层(23)厚10cm,活性炭粒径5~10mm;所述土壤层(24)厚20cm。

9. 根据权利要求1-8中任意一项所述的一种畜禽废水处理系统,其特征在于,所述蚯蚓生态滤池(1)和人工湿地(2)均为PVC塑料板构成的池体。

## 一种畜禽废水处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于污水处理技术领域,尤其涉及一种畜禽废水处理系统。

### 背景技术

[0002] 随着我国畜禽养殖产业的不断发展壮大,畜禽养殖的规模越来越大,然而畜禽养殖业发展迅猛的同时,畜禽养殖污染已成为继工业污染、生活污染之后的第三大污染源。对于我国处于微利经营的养殖行业来讲,现有的废水处理设施所需的投资太大,运行费用过高,这些缺陷使得该行业里的废水处理建设推广迟滞。

[0003] 现有对畜禽废水处理的技术多种,包括土壤渗滤、人工湿地、生态滤池、一体化集成装置处理、氧化塘等。其中,生态滤池利用土壤、植物和微生物对废水进行沉淀和分解利用,具有渗透性好、建设及运行费用低、操作管理方便、生态平衡和环境友好等特点;但是污水处理效果差,氮去除率低;人工湿地利用植物、微生物和基质间的物理、化学和生物协同作用对污水进行处理,不仅管理方便、处理效果好,还具有美化景观的作用,但其也存在占地面积大,容易发生堵塞的问题,导致出水已不能满足日益严格的排放标准。

[0004] 因此,现有技术中存在的单一蚯蚓生态滤池或人工湿地的处理效果差,氮去除率低;需要多种工艺组合,组合过程复杂;且占地面积大,能源消耗高,且易发生堵塞的问题。

### 实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术方法的不足,本实用新型的目的在于提出一种畜禽废水处理系统,采用蚯蚓生态滤池和人工湿地组合工艺处理畜禽废水,使得污水处理效率高,氮去除率高;结构简单、占地面积小且能源消耗低,有效避免人工湿地堵塞,使处理后的排放水能够满足排放标准,在小城镇和农村生活污水处理中有着广阔的发展前景。

[0006] 为实现以上目的,本实用新型采用技术方案是:一种畜禽废水处理系统,包括蚯蚓生态滤池和人工湿地,所述蚯蚓生态滤池底部的出水口通过管路连通布置在人工湿地的顶部的湿地布水管,在所述人工湿地底部的侧壁上设置有出水管路,在所述蚯蚓生态滤池和人工湿地内均设有填料;

[0007] 所述蚯蚓生态滤池填料包括自下向上依次叠置的鹅卵石层、陶粒层、石砂混合层和蚯蚓土壤层;所述人工湿地填料包括自下向上依次叠置的煤灰渣层、砂石层、活性炭层和土壤层。

[0008] 进一步的是,在所述蚯蚓生态滤池的前端设置配水箱,所述配水箱通过管路连通至置于蚯蚓生态滤顶部的滤池布水管,在所述配水箱至滤池布水管之间的管路上设置有蠕动泵;通过配水箱收集污水,通过滤池布水管向蚯蚓生态滤池内均匀通入污水,通过蠕动泵控制蚯蚓生态滤池的进水流速。

[0009] 进一步的是,所述湿地布水管和滤池布水管均为PVC穿孔布水管;密封性和防腐蚀性能强。

[0010] 进一步的是,在所述出水管路上设置有门湿地出水阀,在所述蚯蚓生态滤池底部

出水口连通湿地布水管的管路上设置有滤池出水阀;通过滤池出水阀控制控制人工湿地的进水流量,通过湿地出水阀控制人工湿地的出水流量。

[0011] 进一步的是,在所述蚯蚓生态滤池的蚯蚓土壤层上种植芦苇,在所述人工湿地的土壤层上种植旱伞草;

[0012] 在人工湿地和蚯蚓生态滤池的土壤层上种植植物可以对污水中的有机物起到吸附、转化等净化作用;蚯蚓生态滤池土壤表面栽种芦苇,芦苇是多年湿生草本植物,生长于池沼、河岸等浅水区或低洼湿地,其遍布各地,具有很强的生命力,适应环境广,被广泛地应用于污水和污泥处置当中;人工湿地土壤表面栽种旱伞草,旱伞草性喜温暖、阴湿及通风良好的环境,适应性强,对土壤要求不严格。

[0013] 进一步的是,在所述鹅卵石层、陶粒层、石砂混合层和蚯蚓土壤层的相邻层之间设置无纺布;在所述煤灰渣层、砂石层、活性炭层和土壤层的相邻层之间设置无纺布;通过无纺布防止滤料下漏,增加了系统的稳定性。

[0014] 进一步的是,所述鹅卵石层厚5cm,鹅卵石粒径为10~55mm;所述陶粒层厚10cm,陶粒粒径为20~25mm;所述石砂混合层包括小碎石和砂子,石砂混合层厚10cm,小碎石粒径为1~5mm,砂子粒径小于或等于1mm;所述蚯蚓土壤层厚30cm,蚯蚓土壤层包括土壤、锯末屑和蚯蚓,所述土壤和锯末屑按体积比3:1掺混;通过在土壤中有锯木屑的掺入更有利于蚯蚓的生存,锯木屑的掺入既为反硝化提供一定的碳源,又能改善土壤渗透性能,起到一定防止堵塞的作用。

[0015] 进一步的是,所述煤灰渣层厚15cm,煤灰渣粒径为5~40mm;所述砂石层厚10cm,砂石粒径1~5mm;所述活性炭层厚10cm,活性炭粒径5~10mm;所述土壤层厚20cm。

[0016] 进一步的是,所述蚯蚓生态滤池和人工湿地均为PVC塑料板构成的池体,密封性强且耐腐蚀效果好。

[0017] 采用本技术方案的有益效果:

[0018] 本实用新型将蚯蚓生态滤池与人工湿地相结合,利用植物、土壤、蚯蚓、微生物和人工介质等的物理、化学和生物多重协同作用,对污水或污泥进行处理,污水处理效果好,氮去除率高;

[0019] 采用砂石层、炉渣层等组成的填料层,并在人工湿地前端设置蚯蚓生态滤池,能有效防止污染物堵塞;

[0020] 将蚯蚓生态滤池和人工湿地串联布置,增加了光照面积,有助于植物的生长,使植物根部得到强化,加强了对污水中污染物质的吸附转化及拦截;

[0021] 本系统结构简单、占地面积小且能源消耗低,具有投资少、运行维护费用低、占地面积少和资源化程度高等特点,在小城镇和农村生活污水处理中有着广阔的发展前景。

## 附图说明

[0022] 图1为本实用新型的一种畜禽废水处理系统的结构示意图;

[0023] 其中,1是蚯蚓生态滤池,11是鹅卵石层,12是陶粒层,13是石砂混合层,14是蚯蚓土壤层,15是芦苇,16是旱伞草;2是人工湿地,21是煤灰渣层,22是砂石层,23是活性炭层,24是土壤层;3是湿地布水管,4是出水管路,5是配水箱,6是滤池布水管,7是蠕动泵,8是滤池出水阀,9是湿地出水阀。

## 具体实施方式

[0024] 为了使实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本实用新型作进一步阐述。

[0025] 在本实施例中,参见图1所示,一种畜禽废水处理系统,包括蚯蚓生态滤池1和人工湿地2,所述蚯蚓生态滤池1底部的出水口通过管路连通人工湿地2的顶部的湿地布水管3,在所述人工湿地2底部的侧壁上设置有出水管路4,在蚯蚓生态滤池1和人工湿地2内均设有填料;

[0026] 所述蚯蚓生态滤池1填料包括自下向上依次叠置的鹅卵石层 11、陶粒层12、石砂混合层13和蚯蚓土壤层14;

[0027] 所述人工湿地2填料包括自下向上依次叠置的煤灰渣层21、砂石层22、活性炭层23和土壤层24。

[0028] 在具体实施例中:蚯蚓生态滤池1是一种通过自身的生态净化能力对畜禽废水进行处理的生态工程装置,蚯蚓生态滤池1填料包括自下向上依次叠置的鹅卵石层11、陶粒层12、石砂混合层13和蚯蚓土壤层14;蚯蚓生态滤池1由PVC塑料板黏接而成,长×宽×高尺寸为40cm×40cm×60cm;

[0029] 蚯蚓生态滤池1填料的有效高度为55cm,从底部至顶部依次填充5cm厚的粒径为10~55mm的鹅卵石层11、10cm厚的粒径为20~25mm的陶粒层12、10cm的粒径为1~5mm的小碎石与粒径小于或等于1mm的砂子混合层和30cm的蚯蚓土壤层14;蚯蚓土壤层14上种植有植物;

[0030] 优选的是,其中蚯蚓土壤层14中的蚯蚓选用适应性广、抗病力强、繁殖快的赤子爱胜蚯蚓,生活在土壤层24中,接种密度为9.4g/L;

[0031] 优选的是,蚯蚓土壤层14上种植的植物选用适应性强、存活率高、去氮效果好的芦苇15,种植密度均为44株/m<sup>2</sup>;

[0032] 根据蚯蚓的特性和填料的特点,采用淹水与落干交替运行的工作方式,进水为间歇式,湿干比为1:3。

[0033] 在具体实施例中:所述人工湿地2填料包括自下向上依次叠置的煤灰渣层21、砂石层22、活性炭层23和土壤层24;人工湿地2 由PVC塑料板黏接而成,长×宽×高尺寸为40cm×40cm×60cm;

[0034] 人工湿地2填料的有效高度为55cm,从底部至顶部依次填充 15cm厚的煤灰渣层21、5~40mm层、10cm厚的砂石粒径1~5mm层、10cm的活性炭粒径5~10mm和20cm的土壤层24;在土壤层24 上种植植物;

[0035] 优选的是,土壤层24上种植植物选用旱伞草25,种植密度均为50株/m<sup>2</sup>。

[0036] 本新型系统在具体应用过程中,包括以下步骤:

[0037] 在雅安市雨城区四川农业大学养殖场作为试验点,采用淹水与落干交替进行的方式将污水处理厂格栅物理过滤过的水样通过蠕动泵7装置从配水箱5,污水通过旋转喷雾式布水管均匀的在系统中依次经过蚯蚓生态滤池1的蚯蚓土壤层14、细沙层、陶粒层12和卵石层以及人工湿地2的土壤层24、活性炭层23、碎石层、煤灰渣层21 达到过滤的效果,污水被净化后从出水管路4排出。

[0038] 养殖场的污水来源包括牛、羊、猪、鸡、鸭等畜禽粪便和冲洗水及养殖场学生、工作人员的生活污水等。试验期间进水水质为 COD:68.11~94.62mg/L,总磷:9.8~18.35mg/L,总氮:29.36~53.16mg/,氨氮:9.12~61.50mg/L。在冬季系统稳定运行时,经处理后出水水质分别为:COD:17.00~35.74mg/L,平均去除率为72.12%;总磷:0.99~4.05mg/L,平均去除率为87.07%;总氮:17.04~35.71mg/L,平均去除率为43.06%;氨氮:0.48~13.87mg/L,平均去除率达87.43%。

[0039] 经该畜禽废水净化处理装置处理后效果良好,出水COD、总磷、氨氮浓度可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 国家一级排放A类标准,总氮浓度可达到国家一级排放B类标准。

[0040] 为了更好的理解本实用新型,下面对本实用新型的工作原理作一次完整的描述:

[0041] 污水通过滤池布水管6均匀地在系统中依次经过蚯蚓生态滤池 1的蚯蚓土壤层14、陶粒层12、石砂层和卵石层;然后,通过湿地布水管3人工湿地2的土壤层24、活性炭层23、砂石层22和煤灰渣层21达到过滤的效果;最后,污水被净化后从出水管路4排出。

[0042] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

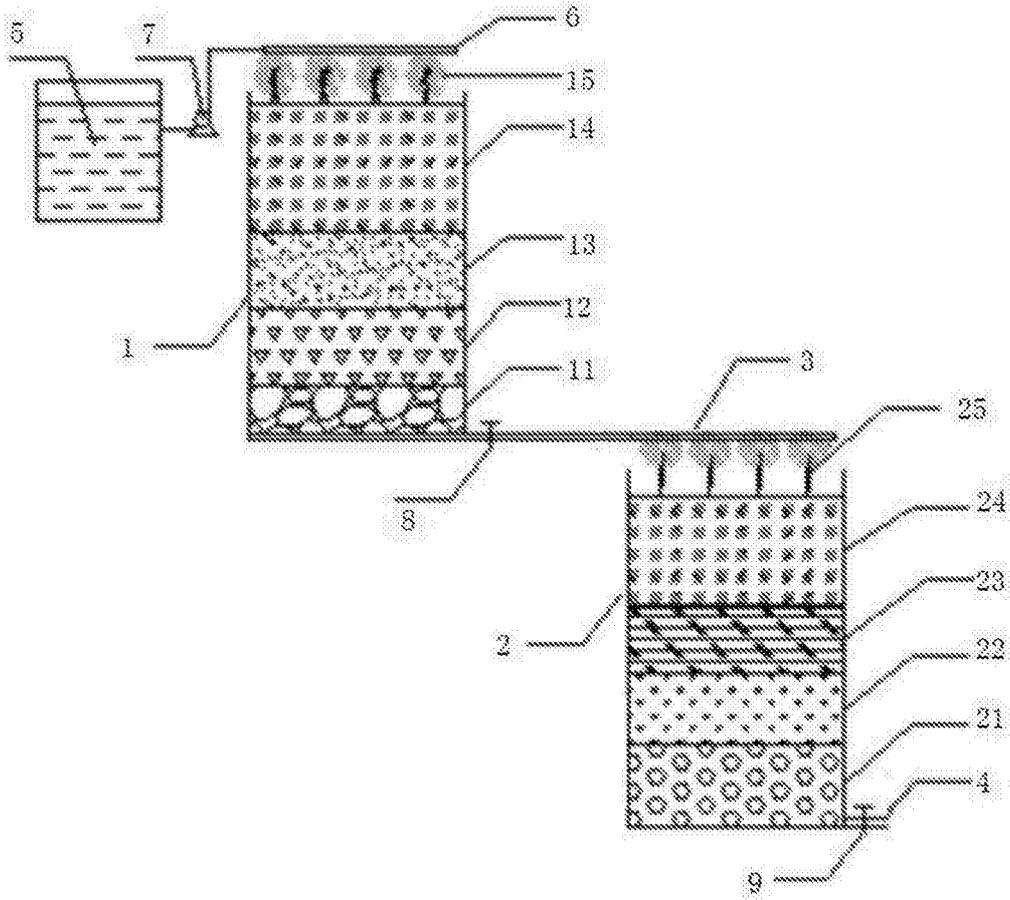


图1