

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 3/32 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820122958.8

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 201280478Y

[22] 申请日 2008.10.10

[21] 申请号 200820122958.8

[73] 专利权人 中国农业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路 17 号

[72] 发明人 董仁杰 吴树彪

[74] 专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务
所

代理人 徐 林

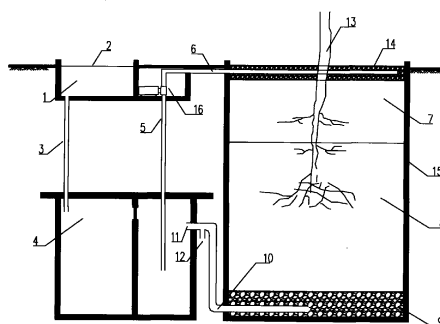
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

淀粉废水生态净化系统

[57] 摘要

本实用新型公开了一种淀粉废水生态净化系统，属于环境工程技术领域。技术方案包括布水管(6)，其内部设有湿地沙滤层的生态净化单元，排水装置，其特征在于，在所述生态净化单元内的湿地沙滤层上设有木屑稻壳滤层(7)，该木屑稻壳滤层(7)内放有蚯蚓。本系统对农村小型淀粉废水的处理效果好，占地面积小，基建和运行简单，能有效解决现在我国农村淀粉生产过程中淀粉废水的高效生态处理问题。



1、一种淀粉废水生态净化系统，包括布水管（6），其内部设有湿地沙滤层的生态净化单元，排水装置，其特征在于，在所述生态净化单元内的湿地沙滤层上设有木屑稻壳滤层（7），该木屑稻壳滤层（7）内放有蚯蚓。

2、根据权利要求1所述的淀粉废水生态净化系统，其特征在于，所述的生态净化单元还带有一个预处理单元，该预处理单元为分级水解池或沉淀池或沼气池。

3、根据权利要求2所述的淀粉废水生态净化系统，其特征在于，所述的预处理单元的入口与进水槽（1）相通，其出口与布水管相通。

4、根据权利要求1或2或3所述的淀粉废水生态净化系统，其特征在于，所述的排水装置的出口高于生态净化单元的底部。

5、根据权利要求4所述的淀粉废水生态净化系统，其特征在于，所述的排水装置包括集水排水管（10），该集水排水管（10）设有回流口（11）和排水口（12），该回流口（11）与预处理单元相通，回流口（11）的管口直径与排水口（12）的管口直径之比为2:1~4:3。

6、根据权利要求1或2或3所述的淀粉废水生态净化系统，其特征在于，所述的生态净化单元的上部设有布水砾石层（14），所述的布水管（6）位于该布水砾石层（14）之中。

7、根据权利要求1或2或3所述的淀粉废水生态净化系统，其特征在于，所述的生态净化单元的下部设有排水砾石层（9），集水排水管（10）位于该排水砾石层（9）之中。

淀粉废水生态净化系统

技术领域

本实用新型涉及一种淀粉废水生态净化系统,尤其涉及一种农村地区小规模淀粉废水经济高效处理的系统,属于环境工程技术领域。

背景技术

淀粉是一种重要的工业原料,广泛的应用于食品、医药、化工、造纸、纺织等多种行业,在淀粉的生产过程中,废水的排放量很大,每生产 1t 淀粉就要产生 10~20t 废水,其主要成分为淀粉、蛋白质和糖类,具有高有机物含量和固型颗粒的特点。目前,我国年产淀粉 1100 多万吨,淀粉的加工工艺简单易学,易于推广,是丘陵旱地地区农民的主要收入来源之一。但在以淀粉生产作为主要经济来源的广大农村地区,缺少一种小型化、就地化、分散式、简便易行、高效经济的处理方式,数以万计的小型村镇企业和手工作坊,其淀粉废水一般只经过简单处理甚至不处理而直接排放进入河流等环境水体,造成巨大的环境污染。目前,随着国家环保工作力度的加大,人们环保意识的增强,农村小规模淀粉生产废水的有效处理逐渐成为一个重要课题。

人工湿地污水处理是通过模拟自然湿地而人为设计和建造的具有可控性和工程化特点,以基质、植物及微生物协同通过物理、化学和生物作用进行污水处理的自然生态系统。1974 年在西德建成了第一个完整的人工湿地,近年来,国内外对人工湿地系统的研究日益重视,并已召开过六次国际会议,提出了一些有关的机理和参考设计规范及数据。人工湿地作为一种独具特色的废水处理技术已正式进入水

污染控制领域，用于处理生活废水、暴雨废水、农田径流废水、矿山酸性废水及垃圾渗滤液等。在欧洲、美国和澳大利亚广泛应用人工湿地来为较大城市的二级处理出水提供三级的生态净化。其缺点在于：

1. 由于传统填充基质多为砂砾，在长期的运行过程中，非溶解态固型物和悬浮物的截留以及大量微生物的附着生长，对于高悬浮物的淀粉废水易发生堵塞现象，造成表面积水、净化效果变差。
2. 将湿地用于污水的深度处理，较传统生物的活性污泥法对 N 的去除虽有较大的提高，但由于硝化反硝化工程措施难以控制，使得多数运行系统除 N 效果仅维持在 40~65%之间，仍有提高空间。
3. 传统的湿地为保证其污染物净化效果，需要几百平米至几公顷的占地面积，对于小规模의郊区和城镇淀粉废水处理推广应用很难。

中国发明专利说明书 03157161.1 公布了一种污水的组合人工湿地处理的系统和方法，该方法的主要特征是污水由预处理单元流入由垂直流和水平潜流组合而成的组合湿地系统中，较以前人工湿地在一定程度上提高了系统的脱氮效果，而且缩小了人工湿地污水处理占地面积，但对于高有机浓度和高悬浮物淀粉废水，堵塞现象使其难以应用推广，同时其脱氮效果可以进一步提高。

发明内容

本实用新型的目的是要提供一种淀粉废水生态净化系统，以解决传统小型人工湿地处理高悬浮固体废水易堵塞、除氮效果不佳的问题，同时解决广大农村地区小型加工业和手工作坊在淀粉加工过程中废水无处理排放污染水体的问题。

为了实现本实用新型的目的所采取的技术方案包括：布水管 6，其内部设有湿地沙滤层的生态净化单元，排水装置，其特征在于，在所述生态净化单元内的湿地沙滤层上设有木屑稻壳滤层 7，该木屑稻壳滤层 7 内放有蚯蚓。

上述的淀粉废水生态净化系统中，所述的生态净化单元还带有一个预处理单元，该预处理单元为分级水解池或沉淀池或沼气池。

上述的淀粉废水生态净化系统中，所述的预处理单元的入口与进水槽 1 相通，其出口与布水管相通。

上述的淀粉废水生态净化系统中，所述的排水装置的出口高于生态净化单元的底部。

上述的淀粉废水生态净化系统中，所述的排水装置包括集水排水管 10，该集水排水管 10 设有回流口 11 和排水口 12，该回流口 11 与预处理单元相通，回流口 11 的管口直径与排水口 12 的管口直径之比为 2:1~4:3。

上述的淀粉废水生态净化系统中，所述的生态净化单元的上部设有布水砾石层 14，所述的布水管 6 位于该布水砾石层 14 之中。

上述的淀粉废水生态净化系统中，所述的生态净化单元的下部设有排水砾石层 9，集水排水管 10 位于该排水砾石层 9 之中。

本实用新型有如下优点：

1) 在小型家庭式人工湿地净化系统的基础上，根据淀粉废水的特点，设计了木屑稻壳滤层，有效的滤除了淀粉废水中的高浓度固体有机物，降低了系统底部滤层的有机负荷，解决了单纯滤池淀粉废水处理过程中的堵塞问题，同时通过蚯蚓的活动，提高了滤池的透气性，强化了系统脱氮的硝化过程。

2) 提高系统的出水口高度，使湿地滤层底段形成厌氧区域，出水采用按比例 2:1~4:3 部分回流方式，强化系统的反硝化过程，进一步提高人工湿地系统的脱氮能力。

3) 本系统在污水进入生态净化单元之前设置了预处理单元，预处

理单元可以是水解池、沉淀池也可以是沼气池，调节进水水质，并对废水初步沉淀和降解。

4) 本系统对于淀粉废水处理的方法在于，根据淀粉废水的特点，使其先流入预处理单元，进行初步沉淀和降解，之后通过木屑稻壳滤池去除固体和悬浮污染物，最后通过湿地砂滤层和回流方式提高系统的脱氮效果。

本系统对农村小型淀粉废水的处理效果好，占地面积小，基建和运行简单，能有效解决现在我国农村淀粉生产过程中淀粉废水的高效生态处理问题。

附图说明

图 1 为本实用新型淀粉废水生态净化系统的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本实用新型的具体结构进行进一步的说明。

如图 1 所示，1 为进水槽，2 为滤网，3 为落水管，4 为预处理单元，5 为抽水管，6 为布水管，7 为木屑稻壳滤层，8 为湿地砂滤层，9 为排水砾石层，10 为集水排水管，11 为回流口，12 为排水口，13 为湿地植物，14 为布水砾石层，15 为维护结构，16 为水泵。

本系统主要包括预处理单元和生态净化单元，预处理单元 4 可以是分级水解池或沉淀池或沼气池，主要对淀粉废水中有机物进行初步降解，将废水中的大颗粒物初步沉淀，调节进水水质，其进水槽 1 与落水管 3 相连，出水由水泵 16 经抽水管 5 泵入净化单元布水管 6。生态净化单元包括木屑稻壳滤层 7、湿地砂滤层 8 和

湿地植物 13。木屑稻壳滤层 7 采用废弃木屑和稻壳混合填料，并向其中投加蚯蚓，原因是蚯蚓具有吞食有机物质，提高填料通透性（透水、透气），与微生物协同作用和促进有机物质的降解等生物学功能。因此蚯蚓不但可以消化固型有机物，同时其活动可以提高滤料的孔隙率，增强该滤层的复氧能力，所以该层不仅能有效地滤除淀粉废水高浓度的悬浮颗粒，大大降低湿地滤层堵塞的可能性，而且增强了好氧条件下氨氮向硝态氮和亚硝态氮转化的硝化过程，为系统底部缺氧层的反硝化除氮做好了前期准备。湿地砂滤层 8 和湿地植物 13 主要是依靠人工湿地原理对污染物进行进一步的去除和降解。排水砾石层 9 位于湿地砂滤层 8 的下面，设于排水砾石层 9 中的集水排水管 10 通过提高出水口高度，使湿地砂滤层 8 底段处于厌氧环境，增强系统反硝化强度，同时集于集水排水管 10 的出水由回流口 11 和排出口 12 按比例回流和排出，回流口 11 的管口直径与排水口 12 的管口直径之比为 2:1~4:3，回流比例为 2:1~4:3，此措施可以增强系统的复氧能力，有效提高系统的脱氮效果。

该系统的设计主要是根据淀粉废水的特点，采用生态净化方式对污染物进行分步去除。首先淀粉废水由进水槽流入预处理单元，对废水中的大颗粒污染物和悬浮物进行初步沉淀，并对非溶解态高浓度有机物进行降解，使其部分转化为溶解态有机物。然后废水流入生态净化单元，木屑稻壳滤层进一步将废水中悬浮污物有效截留并通过蚯蚓消化，实现了淀粉废水的高悬浮颗粒浓度向低浓度的转化，避免了单纯用湿地滤层处理淀粉废水过程中堵塞现象的发生，同时该滤层中蚯蚓的活动提高了滤层的透水透气性，加强了系统上部的复氧能力，增强了脱氮过程中的硝化过程，为底部缺氧反硝化做足原料准备。之后废水经湿地砂滤层后采用按比例回流方式提高系统的除氮性能，整体提高系统的脱氮效果。

同时系统上层高有机物去除能力和系统下层强脱氮能力的有机结合，使得本系统突破了用小型人工湿地处理高浓度废水的局限性，对人工湿地处理分散式及小型化的高浓度废水工程有进一步的推动作用。

本系统运行过程中，淀粉废水经滤网 2 初步过滤进入进水槽 1，通过落水管 3 流入水解池或沉淀池或沼气池 4（本实施例以水解池为例），对淀粉废水进行初步沉淀和降解。泵 16 将水解池 4 中的废水通过抽水管 5 泵入生态净化单元的布水管 6。淀粉废水由布水管 6 均匀灌入木屑稻壳滤层 7，该层附着的微生物膜对淀粉废水中的大颗粒和悬浮物进行高效截留，蚯蚓并对其消化，同时由于蚯蚓的活动，提高了滤层的复氧能力，增强了脱氮的硝化效果。淀粉废水经过木屑稻壳滤层 7 后就渗入湿地砂滤层 8，最后汇集于集水排水管 10，部分废水通过回流口 11 回流到水解池 4 中，部分废水通过排水口 12 排出系统，通过提高出水口高度和回流方式，稳定强化了系统脱氮的反硝化过程，使出水水质满足我国污水排放 II 级标准排入地下。

最后所应说明的是：以上实施例仅用以说明而非限制本发明的技术方案，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明进行修改或者等同替换，而不脱离本发明的精神和范围的任何修改或局部替换，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

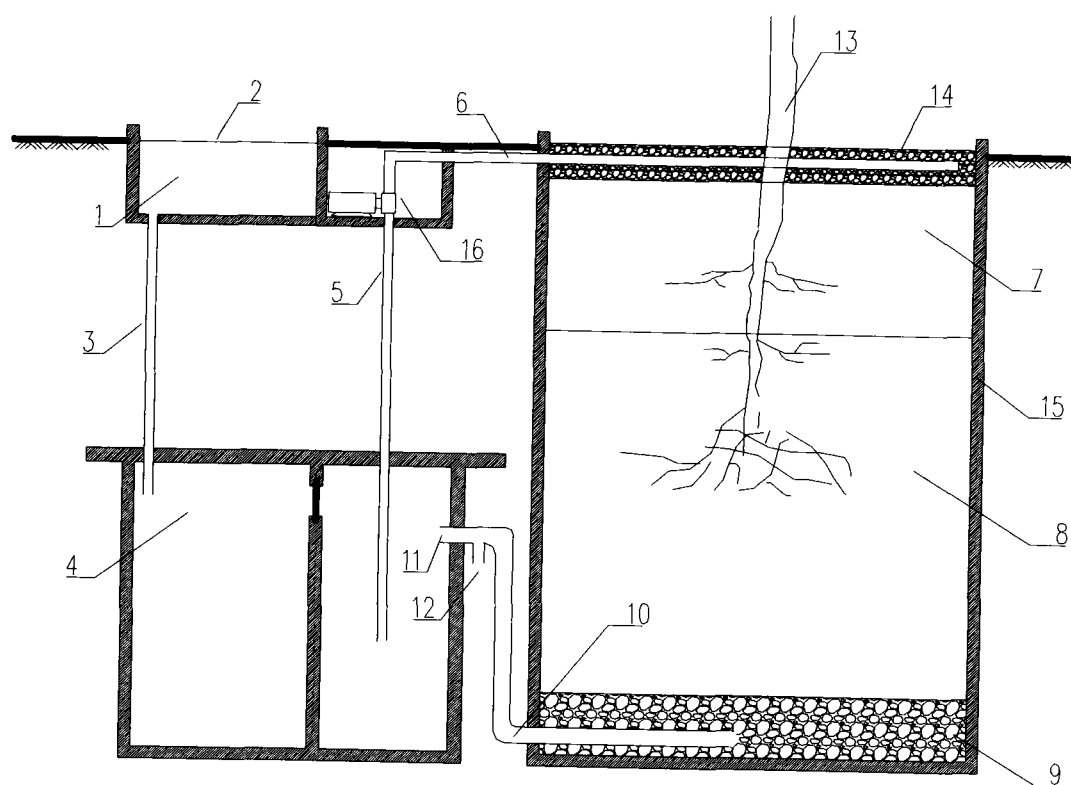


图 1