

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B01D 24/46

C02F 3/32

C02F 3/10

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96193125.6

[45]授权公告日 2001 年 4 月 18 日

[11]授权公告号 CN 1064560C

[22] 申请日 1996.4.9 [24] 颁证日 2000.12.29
[21] 申请号 96193125.6
[30] 优先权
[32] 1995.4.7 [33] AU [31] PN2217
[86] 国际申请 PCT/AU96/00202 1996.4.9
[87] 国际公布 WO96/31266 英 1996.10.10
[85] 进入国家阶段日期 1997.10.7
[73] 专利权人 陶玛斯有限公司
地址 澳大利亚昆士兰
[72] 发明人 D·O·卡迈龙
[56] 参考文献
JPA2 - 218498 1990. 8. 31 C02F3/10
JPA4 - 100594 1992. 4. 2 C02F3/32
审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所
代理人 李 勇

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 自洁式过滤器
[57] 摘要

一种如沟渠污水等水介质用自洁式过滤器,它包括松散的过滤材料如氧化硅颗粒、细研磨和破碎的非油性塑料、粘土颗粒、研磨的沸石、硅藻土、粉状活性炭、短碳纤维和细破碎的木炭的通气床,众多活生物如蠕虫、昆虫、毛蠓幼虫、弹尾目、甲壳纲动物和螨类分散在其中,这些生物至少能使床的表面层和于开放状态和有氧状态。优选的是,床用可透空气和水但隔断大部分入射光的覆盖物覆盖。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种水介质处理系统，该系统包括松散过滤材料通气床，其中分散有至少使床层的表面层维持在开启状态和有氧状态的众多活生物。

2. 根据权利要求1的水介质处理系统，其中活生物选自制堆肥蠕虫、蚯蚓、节红树蠕虫、昆虫、毛蠓幼虫、弹尾目、甲壳纲动物和螨类及其组合。

3. 根据权利要求1的水介质处理系统，其中松散的过滤材料具有不易形成稳定的聚集物的低的堆积密度、大的表面积和无定形结构。

4. 根据权利要求3的水介质处理系统，其中松散的过滤材料选自氧化硅颗粒、细研磨和破碎的非油性塑料、粘土颗粒、研磨的沸石、硅藻土、粉状活性炭、短碳纤维、细破碎的木炭及其组合。

5. 根据权利要求1的水介质处理系统，其中松散的过滤材料床具有成型的表面轮廓，以便水介质从表面孔沟流出。

6. 根据权利要求1的水介质处理系统，其中松散的过滤材料床层具有一向水介质进入区方向倾斜的表面。

7. 根据权利要求1的水介质处理系统，其中松散过滤材料床被可透空气和水但隔断一定百分数入射光的覆盖层覆盖。

8. 根据权利要求7的水介质处理系统，其中所说覆盖层为合成纤维编织材料。

9. 根据权利要求1的水介质处理系统，其中松散的过滤材料床是砂子，活生物包括蚯蚓、螨类和毛蠓幼虫，水介质为废水。

说明书

自洁式过滤器

背景技术

本发明涉及过滤器，具体地讲涉及水介质用自洁式过滤器。

通常用颗粒过滤材料如砂子来过滤诸如沟渠污水、消耗用水、游泳池水、工业污水、农用池水等水介质，以便除去其中悬浮的固体物质和生物活性物质。这样的过滤材料有这样一个缺点：由于原水介质中的有机物质滞留在过滤床上并曝露于氧和土生的微生物中，致使微生物在过滤床表面不断生长而使之常常堵塞。

业已设计了许多改进的方案来解决这一堵塞问题，其中包括采用移动床过滤器、在颗粒床表面采用耙动设备以及其他一些破碎过滤材料的物理手段。

还已使用相当粗的过滤材料和加大渗透面积。不幸的是，这样一些方法通常有高的维修费用以及低的处理性能，通常还有高的工程费用。另外，还需要不时补充上层颗粒过滤材料。

发明目的

本发明的目的是提供一种避免或至少使上述缺点减至最小的水介质用过滤器，并为公众提供另外一种过滤器。

发明概述

根据本发明，提供了一种水介质处理系统，它包括松散过滤材料透气床，其中聚集有能至少使过滤材料床表层维持在开的状态和有氧状态的活生物。

本发明详述

在某些情况下，如当水介质由河流提供时，过滤器床表面可用隔断一些光线的可透水和空气的阻挡层覆盖。这样的可渗透阻挡层还优选按这样的方式设计，即使水介质分散在过滤材料表面上，以致离过滤材料边缘最远的区域有最高负荷，而不冲刷过滤材料的孔道。然而这样的分散也可通

过在可渗透阻挡层表面上滴流、渗漏、喷洒或喷雾来达到，也可通过在可渗透阻挡层顶部的槽形材料来达到。

可渗透阻挡层的作用是隔断一些光线，从而为食草生物提供栖息条件，而又使得待过滤的水介质能够通过。特别优选的可渗透阻挡层为合成的纤维编织材料，如塑料纤维填料，这样的材料还可起水介质分散剂的作用。

松散的过滤材料宜为不易形成稳定聚集物的具有大的表面积和无定形结构的低堆积密度材料。这种材料可有各种物理形态，从颗粒状到纤维状或其组合。其例子包括氧化硅颗粒如细砂，细研磨的或破碎的非油性塑料如细研磨的聚苯乙烯泡沫材料，粘土颗粒、研磨的沸石、硅藻土、粉状活性炭、短碳纤维、细粒木炭及其组合。

选择松散过滤材料混合物的优选标准是在低的一层或多层中不形成对水稳定的聚集物。这样的聚集物具有防止大孔空间在饱和条件下瘪塌的作用，因此使水介质未经处理就通过生物产生的孔道。

不穿透整个床深度的小的浅层孔空间是希望的，因为它们提高了床层的氧化和渗透率。由于生物的存在，特别是蠕虫（如果存在的话）分泌物的存在，上层孔空间可以是相当稳定的。

生物选自能消耗过滤材料表面和孔内积累的微生物残渣和有机物的多细胞食草生物。可选用单种生物或使用两种或多种生物的组合，这视待处理的水介质的性质而定。通常发现，为了使效率最高，需要两种以上的生物目（ORDERS）。通常选择有共生关系的生物。如在沟渠污水情况下，水介质含有各种组分，通常需要选择多重性生物。适合的食草的生物包括制堆肥蠕虫、蚯蚓、节红树蠕虫、昆虫、毛蠓幼虫、弹尾目、甲壳纲动物和螨类。在这些目中选择每一种生物来适合特定的环境气候条件和待处理的水介质中的盐浓度。

适合的生物具有一种或多种以下特性：

1. 能摄取过滤材料上和过滤材料周围生活的有机物和微生物；
2. 能摄取过滤材料和消化过滤材料上和过滤材料周围生活的有机物和微生物；

3. 能直接从空气中吸收氧以用于其新陈代谢需要;
4. 能在过滤材料上表面形成动态小孔, 从而显著提高渗透表面积;
5. 能耐受反复地浸泡;
6. 能耐受过滤材料和使用的水介质中的低含氧量; 以及
7. 能耐受过滤材料和使用的水介质中通常水平的盐和 NH_4 含量。

待过滤的水介质可有很宽范围的水与悬浮的/溶解的固体或盐的比值。优选的水介质是有氧的, 但是如果氧可接近过滤材料中的生物或者如果水介质经通气空间喷雾到过滤床层上, 那么也可处理无氧介质。

水力学速率随所选的特定介质变化, 但在一定程度上可通过选择低堆积密度材料(如木炭或颗粒聚苯乙烯泡沫)和高堆积密度材料(如砂子)的不同比例来控制此速率。优选的是, 当饱和区向下移经过滤床层时, 按脉冲循环进行, 使空气以交替循环的形式向下进入过滤床。

干燥循环后, 缓慢积累的可降解有机部分更完全地破坏, 所以过滤床层的轮换可提高处理效率, 这常常出现在家用的正常操作中, 但在工业规模的操作中, 可能需要慎重的采用。

本发明的过滤器有这一优点: 由于生物活性的存在, 它的尺寸可大大小于常规过滤器, 这是由于这一特殊的生物活性使渗透率提高的结果。

此外, 这样的生物活性过滤器很少维修或不需维修, 也不堵塞, 而且它们有敞开的并易于使更多的氧渗透到更深床层的表面。这样就在床内形成较宽的生物活性带, 从而更加扩大了处理能力。

此过滤器还有这样的优点: 可使用更细的过滤介质(例如发现有效颗粒度为 0.1 毫米或更小的过滤介质有极好的结果), 并且可比其中不含有这类生物的有效颗粒度为 0.6 毫米的间断式砂过滤器更长期地具有更高的渗透率。

通过使整个床倾斜, 这样当介质在表面上流过和流入表面时便产生一水介质施加速率的梯度, 从而产生许多栖息场所, 它们能稳定并移动众多生物到定居地。这就使整个过程更稳定。

有通气孔并基本上隔断光线的任何形状的容器都适用于本发明方法。

优选实施方案的描述

将有效颗粒度为约 0.1 毫米的细研磨的粉状活性炭介质放在封闭容器中的、排水口下通气的加长的倾斜床中。介质的深度为约 100 毫米。将土建布 (geotextile) 膜插在细过滤介质下面, 以防止活性炭冲洗到位于膜下的排水介质中。作为指导原则, 容器的表面积是这样的, 以致每平方米每天处理 250 升污水。在活性炭上下的空间被动放气。

将填料床层表面设计成如下形状, 使接近封闭容器侧壁的边缘比远离容器边缘的表面高。如果水介质由河水提供, 好象雨水管一样, 那么表面可通过开式的毡制聚酯衬垫或类似材料来防止浸蚀。基本上隔断光、雨水和其他侵入物的盖放在容器上方。

用土壤和选自制堆肥蠕虫、蚯蚓、节红树蠕虫、昆虫、毛蠓幼虫、弹尾目、甲壳纲动物和蠕类枯枝层生物接种培养基。将待处理的水介质从上面分散在填料或类似材料的表面上, 通过过滤器床开放孔道到出口, 在下端作为滤液排出。

如欲将滤液排放到排水渠中, 通过用一卷钢棉或类似的铁制品代替合成填料, 可从过滤液中除去其中的磷酸盐。在这种情况下, 钢棉或类似的铁制品表面上生锈, 为沉淀可溶的磷酸盐提供了适宜的方法。必需不时补充钢棉或类似的铁制品, 以保持磷吸附在过滤器上时过滤器的效率。

用这一不需反冲洗的紧凑而简单的设备可成功地处理经过滤的原污水或经处理的次污水 (如由典型的家庭产生的), 达到第三阶段标准。

虽然给出了上述作为本发明的说明性例子的内容, 但是在不违背这里所示的本发明的范围的条件下, 本领域的技术人员可作出许多改进和变通方案。