



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101500950 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 200780029523. 7

C02F 3/00(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 08. 08

C02F 3/08(2006. 01)

C02F 3/12(2006. 01)

(30) 优先权数据

2171117/2006 2006. 08. 09 JP

(56) 对比文件

JP 2000-210694 A, 2000. 08. 02,

JP 2006-61743 A, 2006. 03. 09,

JP 4-61999 A, 1992. 02. 27,

CN 1400174 A, 2003. 03. 05,

JP 2006-51415 A, 2006. 02. 23,

JP 2000-210694 A, 2000. 08. 02,

JP 9-304390 A, 1997. 11. 28,

JP 4-35793 A, 1992. 02. 06,

CN 1669956 A, 2005. 09. 21,

审查员 胡俊超

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2009. 02. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2007/065489 2007. 08. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02008/018486 JA 2008. 02. 14

(73) 专利权人 栗田工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 藤岛繁树

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 熊玉兰 孙秀武

(51) Int. Cl.

C02F 3/32(2006. 01)

C02F 1/24(2006. 01)

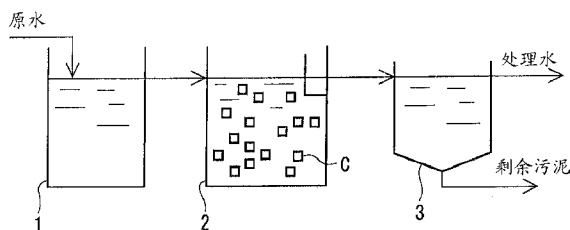
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

有机性排水的生物处理方法及装置

(57) 摘要

本发明使利用微小动物捕食作用的多级活性污泥法的污泥减量效果稳定。有机性排水被导入至具备曝气设备的第1生物处理槽(1),通过例如产碱杆菌属菌、假单胞菌属菌、杆菌属菌、产气杆菌属菌、黄杆菌属菌等通常原水中生存的细菌,将有机成分(溶解性BOD)的70%以上、优选80%以上、更优选90%以上氧化分解。将第1生物处理槽(1)的处理水导入第1生物处理槽(2),此处进行残存有机成分的氧化分解、分散性细菌的自分解和微小动物进行捕食所导致的剩余污泥的减量化。第2生物处理槽(2)使用添加载体C能够提高微小动物的槽内保持量的流化床。



CN 101500950 B

1. 一种有机性排水的生物处理方法, 其为使生物处理槽为 2 个槽以上、向第 1 生物处理槽通入有机性排水, 利用细菌进行生物处理, 将来自第 1 生物处理槽的含有分散状态细菌的第一处理水导入第 2 生物处理槽, 在进行生物处理的同时使微小动物存在于该第 2 生物处理槽的生物处理方法, 其特征在于, 将第 1 生物处理槽的溶存氧浓度控制在 0.5mg/L 以下, 使该第 1 和第 2 生物处理槽内分别存在载体,

使该第 1 生物处理槽为载体填充率 2 ~ 10% 的流化床,

使该第 2 生物处理槽为载体填充率 10 ~ 50% 的流化床, 对第 2 生物处理槽的处理水实施固液分离处理,

其中, 在第 1 生物处理槽内分解排水 BOD 的 70% 以上;

所述第 1 生物处理槽是具有曝气设备的生物处理槽, 所述第 2 生物处理槽是具有曝气设备的好氧性生物处理槽,

来自第 2 生物处理槽的流出污泥不返送至第 1 生物处理槽和第 2 生物处理槽的任一个槽。

2. 如权利要求 1 所述的有机性排水的生物处理方法, 其特征在于, 利用凝集沉淀或加压浮起分离进行固液分离处理。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的有机性排水的生物处理方法, 其特征在于, 将通过固液分离处理分离的污泥导入第 3 生物处理槽内进行减量。

4. 如权利要求 3 所述的有机性排水的生物处理方法, 其特征在于, 使该第 2 生物处理槽和第 3 生物处理槽的至少 1 方的 pH 为 5.0 ~ 7.0。

5. 如权利要求 3 所述的有机性排水的生物处理方法, 其特征在于, 向该第 2 生物处理槽和第 3 生物处理槽的至少 1 方添加生物营养剂。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的有机性排水的生物处理方法, 其特征在于, 向该第 2 生物处理槽添加原水的一部分。

7. 如权利要求 3 所述的有机性排水的生物处理方法, 其特征在于, 向该第 2 生物处理槽和第 3 生物处理槽的至少 1 方添加原水的一部分。

有机性排水的生物处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及可以利用于以生活排水、地下水、食品工场或纸浆工场为首的宽浓度范围有机性排水处理的有机性排水的生物处理方法及装置,详细地说本发明涉及在不恶化处理水质的情况下,能够提高处理效率且减少剩余污泥产生量的有机性排水的生物处理方法及装置。

背景技术

[0002] 对有机性排水实施生物处理时所使用的活性污泥法由于处理水质良好、易于维护等优点,因此广泛用于地下水处理或产业废水处理等中。但是,运行所使用的BOD容积负荷为 $0.5 \sim 0.8\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 左右,因此必需广阔的用地面积。另外,由于分解的BOD的 $20 \sim 40\%$ 变换成菌体、即污泥,因此大量的剩余污泥处理也成为问题。

[0003] 对于有机性排水的高负荷处理而言,已知添加有载体的流化床法。使用该方法时,能够以 $3\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 以上的BOD容积负荷运行。但是,产生污泥量为分解的BOD的 30% 左右,高于通常的活性污泥法,此成为缺点。

[0004] 特公昭55-20649中首先在第1处理槽中对有机性排水实施细菌处理,将排水中所含的有机物氧化分解,变换成非凝集性的细菌菌体后,通过第2处理槽中被固着性原生动物的捕食处理,能够进行剩余污泥的减量化。而且,利用上述方法,高负荷运行成为可能,活性污泥法的处理效率也提高。这样,考虑了多个利用位于细菌高位的原生动物的捕食的排水处理方法。

[0005] 特开2000-210692中提出了对于在特公昭55-20649处理方法中成为问题的原水水质变动所导致的处理性能恶化的对策。作为具体的方法,举出“将被处理水的BOD变动调整至距离平均浓度中央值的 50% 以内”、“经时地测定第1处理槽内和第1处理水的水质”、“在第1处理水的水质恶化时将微生物制剂或种污泥添加于第1处理槽”等方法。

[0006] 特公昭60-23832中提出了在原生动物或后生动物捕食细菌、酵母、放线菌、藻类、霉菌或废水处理的初沉污泥或剩余污泥时,通过超声波处理或机械搅拌,使上述饵料的絮凝物尺寸小于动物口腔的方法。

[0007] 作为与流化床或活性污泥法的多级处理有关的专利有专利3410699。该方法中,通过以BOD污泥负荷 $0.1\text{kg-BOD}/\text{kg} \sim \text{MLSS}/\text{d}$ 的低负荷运行后段的活性污泥法,可以使污泥自身氧化、大幅度减少污泥提出量。

[0008] 专利文献1:特公昭55-20649

[0009] 专利文献2:特开2000-210692

[0010] 专利文献3:特公昭55-20649

[0011] 专利文献4:特公昭60-23832

[0012] 专利文献5:专利3410699

[0013] 利用了上述原生动物或后生动物等微小动物的捕食作用的多级活性污泥法在实际中用于有机性排水处理,根据成为对象的废水不同,处理效率的提高成为可能、能够进行

50%左右的产生污泥量的减量化。但是,该污泥减量效果并不稳定,此为现状。这是由于还未确立微小动物的稳定维持方法。

发明内容

[0014] 本发明的目的在于使利用微小动物的捕食作用的多级活性污泥法的污泥减量效果稳定。

[0015] 本发明的有机性排水的生物处理方法为使生物处理槽为2个槽以上、向第1生物处理槽通入有机性排水,利用细菌进行生物处理,将来自第1生物处理槽的含有分散状态细菌的第一处理水导入第2生物处理槽,在进行生物处理的同时使微小动物存在于该第2生物处理槽的生物处理方法,其特征在于,将第1生物处理槽的溶存氧浓度控制在0.5mg/L以下,使该第2生物处理槽为具有载体的流化床,对第2生物处理槽的处理水实施固液分离处理。

[0016] 本发明的有机性排水的生物处理装置为使生物处理槽为2个槽以上、向第1生物处理槽通入有机性排水,利用细菌进行生物处理,将来自第1生物处理槽的含有分散状态细菌的第一处理水导入第2生物处理槽,在进行生物处理的同时使微小动物存在于该第2生物处理槽的生物处理装置,其特征在于具备以下设备:将第1生物处理槽的溶存氧浓度控制在0.5mg/L以下的控制设备、在该第2生物处理槽上形成载体的流化床的设备、对第2生物处理槽处理水实施固液分离处理的固液分离设备。

附图说明

[0017] 图1为第1实施方式流程图。

[0018] 图2为第2实施方式流程图。

[0019] 图3为第3实施方式流程图。

[0020] 图4为第4实施方式流程图。

[0021] 图5为比较例的流程图。

发明内容

[0022] 本发明中由于使第1生物处理槽的溶存氧浓度为0.5mg/L以下,因此第1生物处理槽内1~5 μ m左右的分散菌占优势。该1~5 μ m的分散菌被第2生物处理槽内的微小动物迅速地捕食。

[0023] 另外,本发明中由于使第2生物处理槽为具有载体的流化床,因此可以提高微小动物的槽内保持量。即,该载体由于作为捕食分散菌的固着性过滤捕食型微小动物的立足点发挥功能,因此可以稳定地将该微小动物维持在槽内。

[0024] 以下参照图1~图4说明实施方式。

[0025] 图1为本发明的基本流程的概略图。有机性排水被导入至具备曝气设备的第1生物处理槽1,通过例如产碱杆菌属菌、假单胞菌属菌、杆菌属菌、产气杆菌属菌、黄杆菌属菌等通常废水中生存的细菌,将有机成分(溶解性BOD)的70%以上、优选80%以上、更优选90%以上氧化分解。

[0026] 第1生物处理槽1的pH为6以上、优选为8以下。但是,当原水中含有大量油分

时, pH 也可以为 8.0 以上。

[0027] 本发明中, 通过将第 1 生物处理槽 1 的溶存氧 (DO) 浓度控制为 0.5mg/L 以下、优选为 0.1mg/L 以下、更优选为 0.05mg/L 以下, 1 ~ 5 μm 的分散菌占优势, 它们在第 2 生物处理槽内被迅速地捕食。

[0028] 该 DO 浓度的调节可以通过控制曝气量进行。

[0029] 通过使向第 1 生物处理槽 1 的 BOD 容积负荷为 $1\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 以上、使 HRT 为 24h 以下, 可以促进分散性细菌的优势化。另外, 通过缩短 HRT, 能够以高负荷处理 BOD 浓度低的排水。

[0030] 应说明的是, 还可以将来自第 2 生物处理槽 2 的污泥的一部分返送至该第 1 生物处理槽 1, 或使第 1 生物处理槽 1 为 2 个槽以上的多级化。

[0031] 另外, 滞留时间 (HRT) 长于最佳值时, 随着丝状性细菌的优势化或絮凝物的形成, 在第 2 生物处理槽 2 内生成难以被微小动物捕食的细菌。因此, 优选恒定地控制第 1 生物处理槽 1 的 HRT。由于最佳 HRT 随排水而不同, 因此优选由机上试验等求出能够处理有机成分的 70-90% 的 HRT。作为将 HRT 维持在最佳值的方法, 有在排水量减少时返送处理水的一部分, 使流入第 1 生物处理槽 1 的水量恒定, 稳定第 1 生物处理槽 1 的 HRT 的方法; 或者随着排水量的变动改变第 1 生物处理槽的水位的方法。使其稳定的幅度优选限制在利用机上试验求得的最佳 HRT 的 0.75 ~ 1.5 倍以内。

[0032] 另外, 本发明中当导入至第 2 生物处理槽 2 的来自第 1 生物槽 1 的处理水中残存大量有机物时, 该氧化分解在第 2 生物处理槽 2 内进行。

[0033] 当在微小动物大量存在的第 2 生物处理槽 2 内发生细菌所导致的有机物的氧化分解时, 作为细菌用于摆脱微小动物捕食的对策, 已知以难以被捕食的形态增殖。以这种形态增殖的细菌群不会被微小动物捕食, 它们的分解仅依赖于自身消化, 污泥产生量减少的效果降低。

[0034] 因此, 本发明中优选在第 1 处理槽 1 内分解有机物的大部分、即分解废水 BOD 的 70% 以上、优选 80% 以上, 稳定地变换成菌体。因此, 如图 2 所示, 优选使第 1 生物处理槽也为具有载体的流化床。应说明的是, 当第 1 生物处理槽 1 内的载体的填充率过高时, 优选不会产生分散菌, 细菌附着在载体上或者丝状性细菌增殖, 因此通过使第 1 生物处理槽的载体的填充率为 10% 以下、优选为 2 ~ 10%、特别优选为 2 ~ 5%, 不会影响浓度变动, 能够产生易于捕食的分散菌。

[0035] 该载体为球状、颗粒状、中空筒状、丝状的任意一种, 大小可以为 0.1 ~ 10mm 左右的直径。材料为天然原料、无机原料、高分子原料等任意材料, 还可以使用凝胶状物质。

[0036] 接着, 将第 1 生物处理槽 1 的处理水导入具备曝气设备的好氧性第 2 生物处理槽 2, 此处进行残存有机成分的氧化分解、分散性细菌的自分解和微小动物进行捕食所产生的剩余污泥的减量化。

[0037] 作为该微小动物优选固着性微小动物。该固着性微小动物为具有相对于固体粒子或固体物质易于固着的性质的原生动物或具有原生动物相互易于固着凝集的原生动物, 该动物中例如除了蛭轮虫 (旋轮虫、轮孔虫) 之外, 还包含钟形虫、累枝虫、盖虫、独缩虫、聚缩虫等有柄固着型的纤毛虫类, 由于如匍匐在固体表面的楯纤虫、游仆虫等易于与污泥一起沉降, 因此可以利用。

[0038] 第2生物处理槽2中由于利用增殖速度慢于细菌的微小动物的作用和细菌的自分解,因此必须使用微小动物和细菌在体系内停留的运行条件和处理装置。因此,在第2生物处理槽2内形成添加载体C能够提高微小动物的槽内保持量的流化床。添加的载体为球状、颗粒状、中空筒状、丝状的任意一种,大小可以为0.1~10mm左右的直径。材料为天然原料、无机原料、高分子原料等任意材料,还可以使用凝胶状物质。应说明的是,载体C通过曝气而流动。

[0039] 在第2生物处理槽2内为了维持微小动物需要大量的立足点,因此优选使添加的载体的填充率为10%以上、优选为10~50%、特别优选为20~40%。

[0040] 来自第2生物处理槽2的处理水在沉淀池3内固液分离,分离为沉降的剩余污泥和上清水(处理水)。

[0041] 通过使固液分离装置如图3所示为含有凝集槽4和沉淀槽5的凝集沉淀方式或加压浮起方式(图示略),可以稳定地获得良好水质的处理水。

[0042] 另外,如图4所示,将从来自该第2生物处理槽2的处理水分离的污泥的一部分或全部添加于具备曝气设备的第3生物处理槽6,还可以进一步促进污泥减量。

[0043] 应说明的是,本发明中有优选使来自第2生物处理槽2的流出污泥不返送至第1生物处理槽1和第2生物处理槽2的任一个槽的情况。这是由于,当将来自第2生物处理槽2的污泥返送至第1生物处理槽1时,第1生物处理槽1内的分散菌将被微小动物捕食。另外是由于,当将该污泥返送至第2生物处理槽2时,被返送的微小动物并非定居在载体上、而是定居在絮凝物上,由于负荷变动或温度变动絮凝物解体时,微小动物流出到体系外。

[0044] 但是,本发明中,为了在减量污泥的基础上向第2生物处理槽补充微小动物,可以将来自第3生物处理槽6的处理污泥的一部分返送至第2生物处理槽2内。此时,当过度进行微小动物的补充时,难以维持进行有机物除去的菌体量。另外,由于担心难以捕食的细菌也增殖,在第2生物处理槽内不会进行污泥减量,因此向第2生物处理槽2的返送优选进行控制使得第2生物处理槽中的微小动物比例不会达到VSS的20%以上。

[0045] 另外,还可以不设置第3生物处理槽6,使用厌氧处理、物理处理、化学处理的任一种或组合对剩余污泥将微小动物杀死后,直接或者进行固液分离,将处理水返送至第1或第2生物处理槽。另外,还可以设置第3生物处理槽6,对来自第3生物处理槽的剩余污泥进行上述处理。

[0046] 另外,还可以设置导入第3生物处理槽6的处理水的沉淀池,将沉淀的污泥的至少一部分返送至生物处理槽3。另外,还可以使第3生物处理槽6为添加有载体的流化床或膜分离式好氧处理法,延长污泥滞留时间。另外,还可以进行固液分离,将处理水送至第1生物处理槽1或第2生物处理槽2,将固态成分返送至第3生物处理槽6。另外,还可以不返送固态成分作为剩余污泥提出。

[0047] 为了促进利用微小动物的捕食,可以使第2生物处理槽2或第3生物处理槽6的pH为7.0以下、例如5.0~7.0。

[0048] 另外,即便如此将运行条件设定为适于微小动物的增殖,如果排水中不含对于微小动物的增殖必需的成分,则微小动物也不会增殖,污泥减量效率也不会提高。因此,通过第2生物处理槽2中添加营养剂,还可以稳定地维持微小动物、稳定污泥减量的效果。另外,还可以通过向第3生物处理槽6添加营养剂稳定减量效果。

[0049] 作为这种营养剂,单独或混合使用磷脂质、游离脂肪酸、溶血磷脂质、甾醇、含有它们的卵磷脂、液糖、米糠、啤酒的油粕、植物性油的油粕、大豆来源制品(液体豆乳、粉末豆乳、豆腐渣、干燥豆腐渣、豆腐、金鸡纳粉、大豆来源饲料等)、甜菜粕、贝壳粉、鸡蛋壳、野菜提取物、鱼肉提取物、各种氨基酸、各种维生素等对后生动物的增殖促进具有效果的营养剂。

[0050] 实施例

[0051] 实施例 1

[0052] 按照图 3 所示流程,处理原水(以重量比 2 : 2 : 1 混合鱼肉提取物、野菜提取物、液糖,将 BOD 调整至 650mg/L)。第 1 生物处理槽 1 的容量为 2.5L、第 2 生物处理槽 2 的容量为 4.4L,按照原水供给量为 21L/天、第 1 生物处理槽 1 的仅 DO 为 0.01mg/L、第 2 生物处理槽 2 的 DO 为 2 ~ 3mg/L 进行曝气、运行。

[0053] 另外,在第 1 生物处理槽 1 内以填充率 5%、在第 2 生物处理槽内以填充率 40% 填充平均粒径 3mm 见方的海绵作为载体。

[0054] 在相对于第 1 生物处理槽的 BOD 容积负荷为 5.5kg-BOD/m³/d、HRT 为 3.5h、整体 BOD 容积负荷为 2.0kg-BOD/m³/d、HRT9.6h 的条件下运行。将其结果示于表 1。污泥转换率平均为 0.30kg-MLSS/kg-BOD。处理水的 BOD 为 10mg/L 以下。

[0055] 参考例 1

[0056] 在图 3 中,将在沉淀槽 5 内沉淀的剩余污泥的 50% 返送至第 2 生物处理槽 2 内,除了延长污泥滞留时间之外,在与实施例 1 相同的条件下进行运行。

[0057] 结果,增殖的固着性微小动物并非定居在载体上、而是定居在返送污泥絮凝物上,随着负荷变动或稳定变化,絮凝物解体时,会流出到体系外。其它的运行结果示于表 1。如表 1 所示,污泥转换率平均为 0.42kg-MLSS/kg-BOD。由以上结果可知,与该参考例 1 相比,不向第 2 生物处理槽返送污泥的实施例 1 的污泥转换率变低。

[0058] 表 1

[0059]

	实施例 1		参考例 1		比较例 3	
	污泥转换率 (kg-MLSS/ kg-BOD)	微小动物数 (个/ml)	污泥转换率 (kg-MLSS/ kg-BOD)	微小动物数 (个/ml)	污泥转换率 (kg-MLSS/ kg-BOD)	微小动物数 (个/ml)
第 1 周	0.29	50000	0.30	50000	0.5	5000
第 2 周 (温度 35℃)	0.31	30000	0.50	5000	0.4	3000
第 3 周	0.28	35000	0.35	25000	0.45	2000
第 4 周 (水量 1.5 倍)	0.31	45000	0.53	10000	0.55	5000
平均	0.30	40000	0.42	22500	0.52	3000

[0060] 实施例 2

[0061] 按照图 4 所示流程处理与实施例 1 相同的原水。该实施例 2 为实施例 1 中在沉淀槽 5 上连接有容量 4L 的第 3 生物处理槽 6。第 3 生物处理槽 6 的 DO 为 2 ~ 3mg/L。另外,与实施例 1 相同,在第 1 生物处理槽 1 内以填充率 5%、在第 2 生物处理槽 2 内以填充率 40% 填充相同载体。与实施例 1 相同,在相对于第 1 生物处理槽的 BOD 容积负荷为 5.5kg-BOD/m³/d、HRT 为 3.5h、整体 BOD 容积负荷为 2.0kg-BOD/m³/d、HRT9.6h 的条件下运行。

[0062] 从第 3 生物处理槽 6 将槽内污泥作为剩余污泥 0.4L/d 提出,由沉淀槽 5 将剩余污泥 0.4L/d 添加于第 3 生物处理槽 6 内。进而,向第 3 生物处理槽 6 每日 1 次添加卵磷脂作为营养剂使得刚添加后的槽内浓度达到 1mg/L。结果,污泥转换率为 0.15kg-MLSS/kg-BOD。处理水的 BOD 为 10mg/L 以下。

[0063] 比较例 1

[0064] 如图 5 所示,根据连接有容量 6.9L 带曝气管的生物处理槽 10 和沉淀池 11 的流程处理与实施例 1 相同的原水。生物处理槽 10 内不添加载体。按照生物处理槽 10 的 DO 达到 2 ~ 3mg/L 的方式运行。原水供给量与实施例 1 相同,将来自沉淀池 11 的全部污泥返送至生物处理槽 10,按照槽内污泥浓度达到恒定的方式将返送污泥的一部分作为剩余污泥间歇地提出。在整体 BOD 容积负荷为 2.0kg-BOD/m³/d、HRT9.6h 的条件下进行运行时,在运行开始后第 5 天产生丝状性细菌,在沉淀池内污泥不会沉降,处于处理不完全的状态。

[0065] 比较例 2

[0066] 在比较例 1 中,在生物处理槽内以填充率 40 添加与上述实施例相同的载体。来自沉淀池 11 的污泥完全不返送。其它在与比较例 1 相同的条件下运行。结果,污泥转换率为 0.55kg-MLSS/kg-BOD。另外,在对生物处理水固液分离时添加的凝集剂量为实施例 1 的 2 倍左右。

[0067] 比较例 3

[0068] 在实施例 1 中,除了使第 1 生物处理槽 1 的 DO 为 1mg/L 之外,在相同条件下进行运行。将其结果示于表 1。如表 1 所示,DO 高于 0.5mg/L 时,分散菌达到 10 μm 以上的长度,微小动物无法捕食,污泥转换率上升。

[0069] < 考察 >

[0070] 由以上的结果可知以下内容。

[0071] (1) 通过使第 1 生物处理槽的 DO 为 0.5mg/L 以下,可以高效地进行处理。

[0072] (2) 在第 2 生物处理槽内添加有载体的实施例 1、2 中,污泥产生量降低。

[0073] (3) 在标准活性污泥法中,即便是由于膨胀等陷入处理不完全的负荷下,也能够稳定地除去有机物。

[0074] (4) 与比较例 2 的通常流化床法相比,污泥产生量少,凝集槽内的凝集剂添加量减少至 50% 左右。

[0075] (5) 通过本发明有机性排水的高效生物处理成为可能,获得排水处理时产生的污泥的大幅度减量化;高负荷运行所带来的处理效率的提高;维持稳定的处理水质等效果。

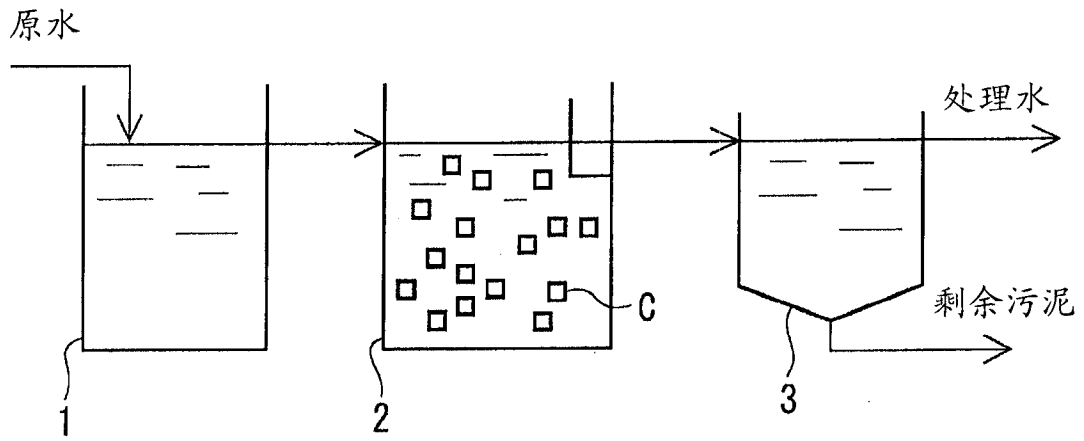


图 1

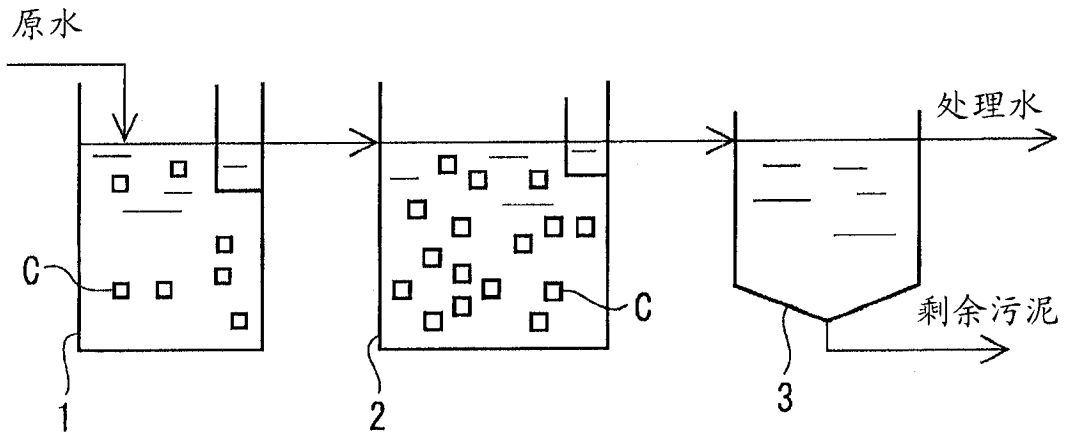


图 2

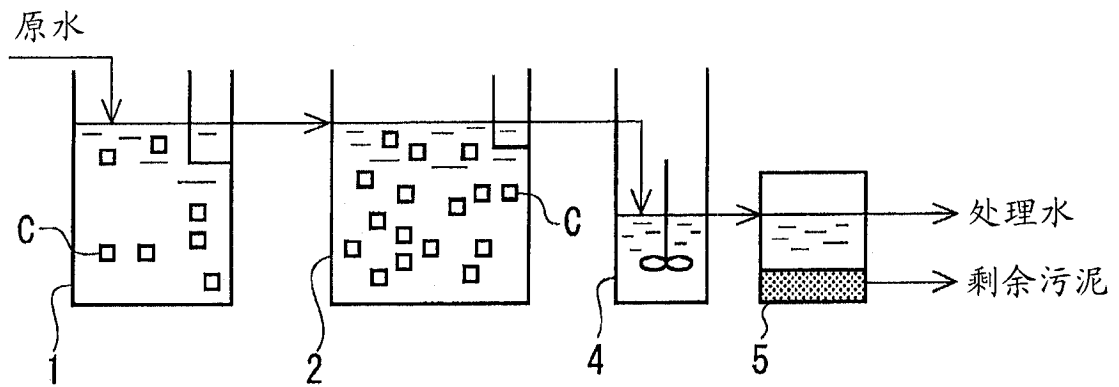


图 3

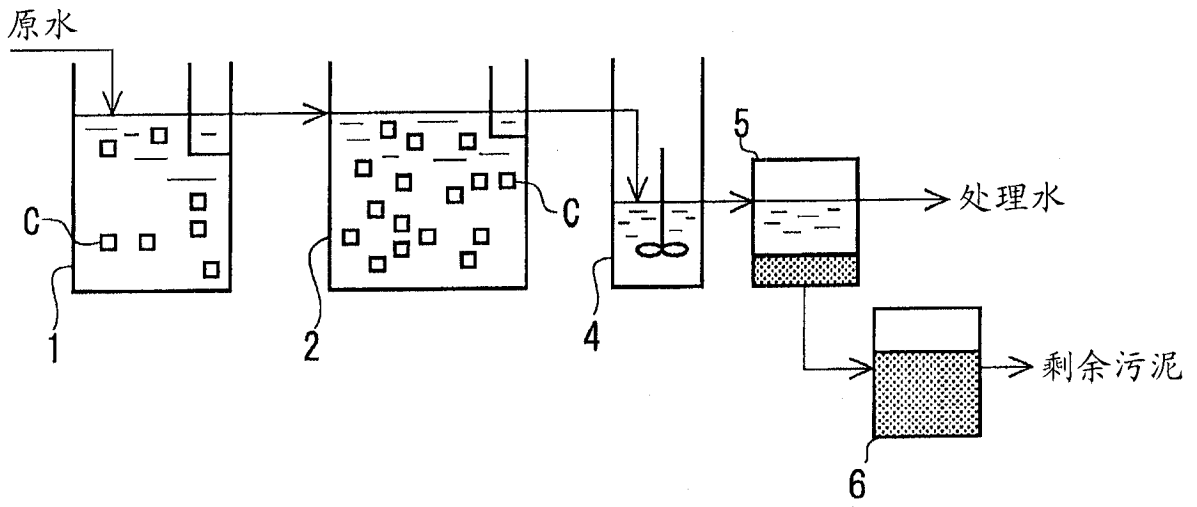


图 4

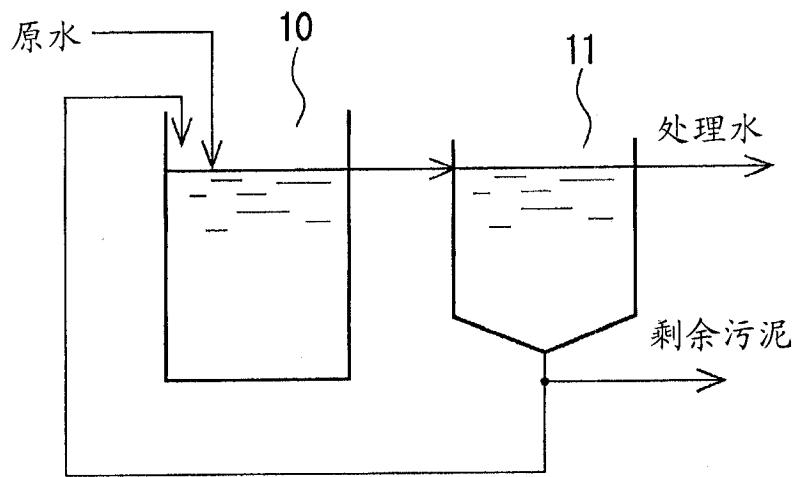


图 5