

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C02F 3/12 C02F 3/30

C02F 3/02 C02F 3/22



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95192072.3

[45] 授权公告日 2003 年 1 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1098218C

[22] 申请日 1995.3.10 [21] 申请号 95192072.3

[30] 优先权

[32] 1994.3.11 [33] AU [31] PM4355

[86] 国际申请 PCT/AU95/00118 1995.3.10

[87] 国际公布 WO95/24361 英 1995.9.14

[85] 进入国家阶段日期 1996.9.11

[73] 专利权人 协作研究中心废物管理及排污控制有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士

[72] 发明人 何建文 保罗·F·格林菲尔德
坎塞弗·阿南·苏布拉马尼亚姆
于尔格·凯勒

审查员 韩爱朋

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

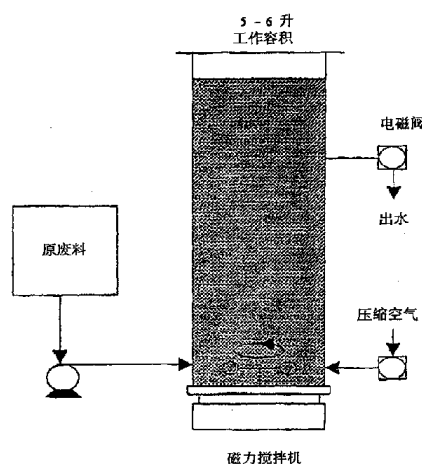
代理人 甘 玲

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称 连续间歇式反应器的运行方法

[57] 摘要

本发明涉及一种运行连续间歇式反应器的方法，该方法包括一个有进水、反应、沉淀和排水时间以及任选的空载时间的周期，其中，向连续间歇式反应器进水包括借助于位于构成反应器的反应室底部的分配器穿过沉淀的污泥平均分配进水，其中至少在反应器进水阶段的开始不使进水与反应器中的物质相混合，而且该分配器选自：(a) 配置的一个静止分配器，在上述反应室底部分配进水；或(b) 能够在上述反应室底部转动的移动分配器。



ISSN 1008-4274

1、一种运行连续间歇式反应器的方法，该方法包括一个有进水、反应、沉淀和排水时间以及任选的空载时间的周期，其中，向连续间歇式反应器进水包括借助于位于构成反应器的反应室底部的分配器穿过沉淀的污泥平均分配进水，其中至少在反应器进水阶段的开始不使进水与反应器中的物质相混合，而且该分配器选自：

- (a)配置的一个静止分配器，在上述反应室底部分配进水；或
- (b)能够在上述反应室底部转动的移动分配器。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于在全部反应器进水期间，使进水不与反应器中的物质相混合地进水。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于上述反应器包括两个反应室，每一个都带有分配器、曝气部件、倾析部件和任选的混合部件。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于该静止分配器包括向多个分配器输出线路供水的导管。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于该分配器包括一个上表面延伸的、其中多个出口的总管。

6、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于该移动分配器包括其中带有多个出口的部件，该部件沿着反应室底部直线移动。

7、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于该分移动配器包括其中带有多个出口的部件，该部件围绕反应器底部的纵轴转动。

连续间歇式反应器的运行方法

技术领域

本发明涉及废水的处理，更具体地说，涉及一种采用连续间歇式反应器的废水处理方法。

背景技术

满足日益严格的氮(N)和磷(P)排放标准对通常性能不太好的处理家庭污水的水处理设施的设计和运行，已经产生了巨大的影响。自从在二十世纪七十年代，第一次在连续大规模氮生物去除装置中成功地进行了生物法去除磷以来，在氮生物去除装置中同时进行生物法去除磷被认为是一般可以达到的目标。营养物生物去除(BNR)装置的设计和运行需要优化两个平行运行的装置，而不是使处理过程相互影响，以最大限度地既去除氮又去除磷。设计和运行还需要同时控制与污泥膨胀有关的问题，污泥膨胀是由于丝状菌的大量繁殖引起的。

现行的BNR过程可以分为连续式或间歇式运行系统。连续运行系统包括多个独立的槽或池，用各种不同的方式使废水和污泥流过这些池或槽。间歇运行系统采用单独一个反应器或处理池，有时用隔板分成多个区域，废水在反应器中只有一个流动通道。因此，与连续过程的一定间隔的运行相比，间歇过程的特征在于它们单一的重复连续时间内确定的运行过程。

间歇运行系统可以连续地或间歇地进水。它们还可以再分为体积可变的系统和体积恒定的系统。体积可变系统在同一池内进行固-液分离，随后排放处理后的水（间歇倾析），而体积恒定的间歇运行系统则通过单独串联的二次澄清池或槽进行固-液分离，该澄清池或槽可以带有或不带有使活性污泥回流至处理过程的泥浆循环装置。

在间歇进水的连续间歇式反应器（SBR）或连续间歇式处理池（下文称作反应器）的运行过程中，大部分运行周期是进水时间。在这段时间中，反应体积中在前一周期末端排空的部分，在曝气开始之前被新鲜污水所取代。在这些反应器的BNR运行过程中，对既去除氮又去除磷营养物来说，进水时间是最重要的。有

有力的迹象表明好的营养物去除率取决于反应器中生物絮片的结构和组成。理想的，絮片应当有相似的尺寸、紧密、圆球形并没有丝状菌生长。这样在曝气期间，同时促进硝化-反硝化过程，并确保良好的污泥沉淀特性。过去，已经报道了同时进行硝化-反硝化的几个优点，包括能够降低对原水中生物可降解碳（或COD）的需求，降低曝气需求，并能够部分或完全取消缺氧反应器，或者随后如果只生成了亚硝酸盐的话，能够使其浓度很低。因此，进行同时硝化-反硝化被看作对连续和间歇系统都是有好处的。

现有技术如活性污泥循环系统（CASS）使用所谓的选择器和接触器，它们在反应器进水部分是占很小的体积。在这些区域中，进水与回流的活性污泥相混合，这些活性污泥是从反应器底部或从澄清池输送来的。这种方法主要有两个缺点。首先，只有部分污泥与进水相接触，其次需要机械输送污泥。第二个需要不仅增加了运行过程的困难，而且由于输送过程中的机械挤压对污泥絮片的结构很容易造成消极影响。

本发明的简要描述

本发明的目的是提供一种向连续间歇式反应器供水的方法，它可以维持良好的絮片特性，并在随后的进水阶段改进反应器的特性。

本发明人惊奇地发现，向连续间歇式反应器供水的方式能够影响絮片的生成，并提高反应器性能。尤其是，本发明人发现向污泥沉淀床平均分配进水能够改进反应器的性能。通过在反应器运行周期的进水阶段加入不混合阶段，就可提高这种改进效果。

一方面，本发明提供了一种向连续间歇式反应器供水的方法，该方法包括在反应器下部的污泥沉淀层分配引入的进水。

进水可借助于静止的分配器或移动的分配器来分配，而且在至少部分或全部反应器进水期间，不与反应器中的物质相混合。

第二方面，本发明提供了一种连续间歇式反应器，包括至少一个带进水部件、曝气部件、倾析部件和任选的混合部件的反应室，其中上述进水部件至少包括一个位于该反应室底部的分配器。

在根据本发明方法的第一方面的方法中，反应器的分配器可以是静止的或移

动的分配器。静止分配器通常包括向多个分配器输出线路供水的导管。另一方面,静止分配器还可以是上表面延伸的、其上有多个出口的总管。

移动分配器通常包括其中带有多个出口的部件,它要么沿着反应室底部直线移动,要么围绕反应器底部的纵轴转动。

本发明的其它方面通过下面的详细描述将会变得清楚。

附图的简要描述

图1 是根据本发明方法用于实验室规模的系统。

图2 是实验室规模的S B R 运行5 个月期间内进水与出水的浓度。

图3 表示的是实验室规模的S B R 的周期特性曲线。

图4 表示的是在实验室规模的S B R 的非混合期间内,氮化合物相对于反应器高度的浓度曲线。

图5 表示的是在与图4 所示相同的实验室规模的S B R 的非混合期间内,磷浓度相对于反应器高度的曲线。

图6 是S B R 的示意图。

本发明的详细说明

下文使用了下列缩写词:

B A S S 间歇活性污泥系统

B N R 生物法去除营养物

B P R 生物法去除磷

C A S S TM 活性污泥循环系统

COD	化学需氧量
DO	溶解氧
F/M	食物/微生物比
N	氮
NAS	不搅拌阶段
$\text{NH}_4^- \text{N}$	氨-氮
$\text{NO}_2^- \text{N}$	亚硝酸盐氮
$\text{NO}_3^- \text{N}$	硝酸盐氮
$\text{NO}_x^- \text{N}$	亚硝酸盐氮与硝酸盐氮的总和
OUR	氧吸收率
$\text{PO}_4^- \text{P}$	磷酸盐磷
P	磷
RBCOD	易生物降解的化学需氧量
SBR	连续间歇式反应器
S_0/X_0	初始基质浓度与初始生物浓度的比
TCOD	总化学需氧量
TKN	总克耶达 (Kjeldahl) 氮
TP	总磷

下文及权利要求书中使用的术语“连续间歇式反应器”，缩写为“S B R”，不仅仅局限于普通所称的S B R 系统，它包括任何带有在反应器内进行污泥沉淀步骤的间歇运行的好氧废水处理系统。因此后附权利要求书的范围不应局限于S B R 本身，本发明的方法可以用于任何带有在反应器内部沉淀污泥步骤的间歇运行的好氧废水处理系统。

连续间歇式反应器 (S B R s) 需要一个不搅拌 (不混合和不曝气) 沉淀阶段，以在同一池中进行固液分离，随后排走处理后的出水 (间歇倾折)，也就是说运行过程中容积是可变的。在不搅拌阶段 (N A S)，微生物在反应器底部浓缩，并形成清澈的上清液。

下面展开描述这一特有的技术特征，它可以被综合为一种运行策略，不但是对固-液分离，而且更重要的是对可生物降解的有机物的生物吸附和迅速改变水环境，这使得本发明的反应器系统能够可靠地控制污泥膨胀，在去除碳、碳与氮、以及碳、氮和磷方面，其特性优于所有的传统S B R 和连续运行系统。这构成了本发明的基础。

典型的S B R 运行周期被划分为五个独立的阶段：进水、反应、沉淀、排水和空载。进一步再算上混合或非混合和曝气或非曝气运行阶段，总共可能有1 2 个不同的反应阶段。

进水阶段是将原水输入反应器的阶段，而反应阶段则是一个反应时期，无需加入新鲜的废水。根据本发明，在进水阶段向反应器的供水在整个污泥沉淀层是平均分布的。

通常，S B R 的运行周期在2 -2 4 小时的范围内。理想的，只要缩短运行时间而不会牺牲反应器的流量，运行周期应少于8 小时。下表根据6 小时的运行时间，给出了一般的运行策略。

表1

一般运行策略

反应阶段	时间 (h)
1 、不混合进水	1 . 2 5
2 、混合进水	1 . 2 5

3、曝气混合反应1	1 . 0 0
4、不混合反应	0 . 5 0
5、曝气混合反应2	1 . 5 0
6、沉淀	0 . 3 3
7、排水	0 . 1 7
8、空载	0 . 0 0
合计	6 . 0 0

在确定好的过程特性和污泥性能时，最重要的不混合阶段是不混合进水阶段。采用一种合适的进水方式，能够引发相互联系的链式反应，得到具有好的污泥沉淀性能的极好的过程特性。随后的不混合不曝气反应阶段进一步确保这些链式反应沿需要的方向进行，尤其是处理缺碳-富营养物的废水。在这两种情况下，反应器底部的生物浓度无论是从缺氧到厌氧，还是从好氧到缺氧，都能非常迅速地生成任何所需要的环境条件。

在不混合进水阶段，根据本发明一个实施例的方法，穿过污泥沉淀层引入并分配引入的废水，使浓缩的微生物与未稀释的新进废水充分接触。而局部高的 S_0/X_0 比和自稳定絮花的生成，又使得它被絮片生成菌迅速生物吸附。捕集在厌氧条件下生物降解慢的颗粒COD能够通过发酵生成更多的RBCOD，而且无需增加任何初级污泥提升器，就可提高磷的生物去除率。由于某些家庭废水的RBCOD浓度在 $25-50\text{ mg L}^{-1}$ 左右，这就特别地为人们所期望。

通过这种进水方式，产生的第二个重要的环境条件是生成了高浓度的 NH_4^+-N 。随着废水以本发明的方法缓慢地进入反应器中，而没有产生任何明显的机械混合，前一周期污泥层中处理后的出水逐渐被流入的废水取代。此外还发现通过采用本发明的改进的进水方式和运行策略，能够降低反硝化过程所需的可生物降解的碳浓度。发现原废水中TCOD:TKN的比值低于一般报道过的最小值7时，也适合这种情况，也能达到高的氮去除率。由于家庭废水的TCOD:TKN比通常 <10 ，时常 <7 ，这样极大地节省了碳源，这为不加入外部碳，就可达到更严格的出水标准提供了很大的潜力。

此外，在单池系统中，也就是没有循环，在BAS S中保持低 NO_3^--N 浓度出水取决于在曝气阶段同时进行硝化-反硝化。相信这一过程取决于矾花内部缺氧部分的生成，它不仅取决于DO浓度 $(0.5-3\text{ mg/L})$ 的大小，而且更重要的取决于絮片的特性。

通过在不混合进水阶段引入上述改革的进水方式, 以及随后由同时进行硝化-反硝化而产生的内源厌氧污泥的稳定化, 能够控制用 OUR 或最大比生长率表示的生物活性和絮片直径。通过使环境在食物丰富和食物短缺之间变化, 能够选则活性污泥培养物中的细菌, 即, 可在外生厌氧条件下迅速酶催化运送可溶性有机物, 同时在有分子氧存在的情况下繁殖的细菌。这样在内源好氧和厌氧期间, 可达致很高的 OUR 并完全恢复生物吸附容量。并且能够去除那些缓慢聚集的并且不能进行反硝化的和积累聚合磷的丝状物。在延长的内源新陈代谢期间, 还可以去除那些生长快、对饥饿敏感的丝状有机物。这种运行模式能够确保高的 OUR , 尤其是在好氧阶段的开始, 以及良好的最佳尺寸的沉降生物絮片, 以便有利于同时进行废水的硝化-反硝化。随后, 强化同时的硝化-反硝化过程。由于硝化和磷的迅速吸收, 生成的 pH 梯度进一步即使在较高 DO 浓度下, 也能强化同时的硝化-反硝化过程。

在成功的同时硝化-反硝化情况下, 在连续的 BNR 系统, 去除氮和磷所需要的反应条件只有从厌氧/缺氧/好氧到厌氧/好氧。这样可以消除由于改变缺氧-好氧条件, 目前尚不可避免的和不可控制的污泥膨胀问题, 以及由与不完全反硝化相关的碳缺乏所引起的对去除磷的反作用。

相信丝状菌有过多可形成絮片的细菌的一个主要优点是在混合液中, 它是前者的生长途径。丝状菌在絮片的外缘大量生长, 超出了絮片的界限, 并进入在絮片之间大量的介质中, 或者充满在本体溶液中。随后, 它们通过有较大的表面积和较低的物质亲和力, 在完全混合系统内与可生成絮片的细菌展开竞争。而且, 如果在延长的沉淀期间之后, 这在连续澄清系统通常是不可行的, 将进水引到已压实很好的污泥中, 就不再有这种特权了。这种生长方式的另一种可能的解释是絮片内部的环境条件不利。随后, 在沉降过程中, 它们会延伸来自絮片的结构, 以阻碍压实。在沉淀和不混合进水期间, 强迫它们回到絮片中, 可以极大地降低它们与絮片生成细菌的竞争机会。

这种向反应器中进水系统的主要好处在于使所有的微生物都与进入反应器的新鲜废水充分接触。前一周反应器中的大部分水在上清液层, 因此, 它不会与污泥相接触。因为上清液中经常含有对去除磷的过程有害的硝酸盐, 所以, 这是很有利的。

该接触期间还提供高的食物/微生物比 (F/M), 这对所希望的絮片生成菌的生长是有利的。此外, 易生物降解的化学需氧量 ($RBCOD$) 的存在有利于在除磷菌中积累内部碳源。用这种方式贮存的碳然后可用于曝气阶段的磷吸收

过程, 因此, 它对去除磷的过程是有益处的。

本系统的一个主要优点是整个处理过程可在一个单独的容器中进行。因为运行反应仅仅需要进水和可能的排水泵 (和倾析堰)、空气鼓风机和机械混合器, 所以需要的辅助设备也是最少的。在最少配置中, 可以通过简单的溢流机构实现水的流出 (排水), 在所有情况下, 无需机械混合器。

与现有的连续和间歇式B N R 装置相比, 根据得到的数据结果, 这种设计能够很大地降低基建费用、简化运行过程, 并且在去除C O D、总N 和总P 方面具有极好的处理特性。实施例还显示出它能够处理一般工业处理系统处理的较高浓度的废水 (N 和P)。

尽管在本发明之前, 已经在连续间歇式反应器周期中使用过类似的不混合进水阶段, 但是使用的目的是不同的, 这种简单的改进所提供的好处是可以忽略的。Chiesa 等人 (见生物技术和生物工程27, 562 -569, 1985) 采用不混合进水阶段进行了实验室研究, 以便在污泥膨胀控制中, 为选择食物丰富/ 食物短缺的量产生基质梯度。在Manning 和Irvine 进行的实验中 (见水污染控制联合会的期刊, 59 (1), 13 -18, 1985), 在控制系统中加入了不混合进水阶段, 以将微生物体与有机物质之间的接触降到最小程度, 同时采用混合的倾注进水, 以生成去除磷的污泥。Oomori 等人也试验过不混合进水阶段 (见澳大利亚水和废水学会第13 次联合会议的会议论文集, PP359 -363, 1989), 在它们先前的研究中作为一种运行策略。Irvine 等人 (见水污染控制联合会的期刊, 57 (8), 847 -853, 1985); Ketchum 等人 (见水污染控制联合会的期刊, 59 (1), 13 -18, 1987) 和Nelson 与Thompson (见水污染控制联合会的期刊, 60 (2), 199 -205, 1988) 采用这种反应阶段进行了全部运行。然而, 已有技术没有一个描述或暗示了在不混合进行料阶段通过将进水引入和平均分布在污泥沉淀层中来向反应器输送原水。

为了更好地理解本发明, 下面给出几个非限定性的实施例。

实施例1

将本发明的方法用于营养物和碳浓度都高的屠宰场 (宰杀场) 废水处理中。实验室研究中的进水是屠宰场废水系统之厌氧池的出水。

在室温 (20 ± 2 °C) 条件下运行该S B R, 水力停留时间和固体停留时间

分别是15天和20天。反应器的容积为4.5 L，借助于靠近底部中心位于反应器底部的导管，将进水分布在污泥层下方。用来自除氮的家庭污水处理装置的污泥进行接种。随后按照表 II 运行反应器的阶段时期，而该过程的物理方面如图 1 所示。

表 II

反应器的阶段时期

天 (h)

反应阶段	状况1	状况2
不混合进水	2.5	2.5
曝气混合反应1	3.0	1.0
不曝气混合反应	0	0.5
曝气混合反应2	0	1.5
沉淀	0.33	0.33
排水	0.17	0.17

每5-7天收集手取的废水样品，并将它们贮存在4℃的厌氧条件下。采用变速的Masterflex泵，以400 mL/h的速度向系统中间歇通入来自进水筒中的废水。通过重力排放出水。用一个磁力搅拌器进行混合。用扩散器向反应器分布空气。在每个周期曝气混合反应2期间的最后阶段，废弃过量的活性污泥，以保持污泥龄。用IBM小型计算机控制所有的运行（也即：进水、曝气、混合和排水）。

图2表示的是该反应器的性能，它是根据日常的出水中的TKN和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 与出水中的 $\text{NO}_x\text{-N}$ 和 $\text{PO}_4\text{-P}$ 绘制的。在图2中，采用了下列符号：空心圆表示进水中的 $\text{PO}_4\text{-P}$ ，实心三角表示进水中的TKN，空心三角表示出水中的 $\text{NO}_x\text{-N}$ ，空心圆表示出水中的 $\text{PO}_4\text{-P}$ 。

在105天之后，运行条件有些细小的改变，在一小时的曝气期间（表II中状况2）之后，加入了30分钟的不曝气混合阶段。这基于在第95天时对周期特性的分析。

图2 清楚地表明, 该反应器能够较高程度地去除营养物质, 尤其是 $\text{PO}_4 - \text{P}$ 。一旦建立了BNR系统, 出水中的磷浓度就可持续很低。如果运行2个月以上, 每天出水中的磷浓度将低于所采用的分析法(离子色谱法)的探测极限, 即至少 $0.5 \text{ mg/L PO}_4 - \text{P}$ 。即使是在某些试样中, 进水中的磷浓度有很大的波动, 高达 $60 \text{ mg/L PO}_4 - \text{P}$ 的情况下, 也能保持这一结果。出水中的COD和TKN浓度分别在 $100 - 200 \text{ mg/L}$ 、 $5 - 14 \text{ mg/L}$ 的范围内。

这些结果表明, 该系统一旦建立, 就具有非常高的能力和BNR过程的稳定性。相信这种稳定性建立在生成了特殊生物体絮片结构, 它是实现同时硝化/反硝化(SND)的关键。它能够始终如一地使 $\text{NO}_x - \text{N}$ 出水浓度低于 15 mg/L , 反过来, 这又是在进水阶段达到完全厌氧状况所必需的。随后, 去除磷生物体会与反硝化菌竞争进水中的RBCOD, 这样可高度积累碳, 并通过这些微生物释放磷。测得反应器中的SVI值在全部时间都低于 100 mL/g , 这进一步提供了系统中的絮片是致密、紧实结构的证据。

反应器的周期特性的评价和实验结果表示在图3中。运行条件与上述实施例相同, 只是进水周期包括2小时的不混合进水, 接着是30分钟的混合进水。在图3中 $\text{NH}_4 - \text{N}$ 、 $\text{NO}_x - \text{N}$ 和 $\text{PO}_4 - \text{P}$ 浓度的曲线图分别用圆圈、方块和三角表示。

图3 显示出由于在周期的初始段加入了不混合进水阶段, 产生了高的 SO_2/X 。比, 因而可同时进行硝化-反硝化, 在整个鼓入压缩空气阶段, 反应器中 $\text{NO}_x - \text{N}$ 浓度低于 5 mg/L 。还可以看到, 在周期末端 $\text{NO}_x - \text{N}$ 浓度低, 这极大地加强了厌氧RBCOD的吸收和P的释放。在污泥层最高的 $\text{PO}_4 - \text{P}$ 记录是 56 mg/L 然而, 在有DO存在的情况下, $\text{PO}_4 - \text{P}$ 的吸收非常迅速, 并且在第二曝气混合反应阶段期间(见图3), 能够完全去除 $\text{PO}_4 - \text{P}$ 。

实施例2

进行多个实验, 以便在SBR的不混合进水阶段评价整个反应器高度的浓度曲线。采用 12 L 容积、实验室规模的SBR, 在室温($20 \pm 2^\circ\text{C}$)条件下运行该反应器, 水力停留时间为18小时, 污泥龄为20天。实验中使用的污水是来自家庭污水处理装置的原污水。进水周期是2.5小时, 不带混合。借助于T形接头的套输入原水。分配进水的支管均匀地排布在反应器底部的污泥沉淀层中。其它运行条件如实施例1所述。在进水开始之后, 在反应器的底部和距反应器底部的不同高度上, 在多个时间内取样。

结果如图4和图5所示。在图4中,表示的是在进水之后的10分钟(空心符号),1小时15分(点画符号)和2小时25分(空心符号)所取样品的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 浓度(用三角表示), $\text{NO}_3\text{-N}$ 浓度(用方块表示),和 $\text{NO}_2\text{-N}$ (用圆圈表示)。图5表示了类似的在进水之后10分钟(空心符号)、1小时15分(点画符号)和2小时25分(实心符号)取样的 $\text{PO}_4\text{-P}$ 的浓度。

不混合进水的目的是使生物体在反应器的底部密实以致反应器底部的高浓度,同时形成清澈的上清液。由于在反应器的那个部分(见图4)生物体与基质的浓度都很高,所以前一周期剩余的 $\text{NO}_x\text{-N}$ 被迅速在污泥层去除了。后一条件是由于在反应器的底部分配进水。在建立了真正的厌氧条件,而不是缺氧条件之后,可以观察到在污泥层中BPR细菌释放出大量的厌氧磷(见图5)。

实施例3

在本实施例中,描述了一种SBR,其中在反应器的底部分配进水。参照图6描述SBR,图6是有两个10,000L反应室容积的中试SBR装置。通常,SBR包括两个反应室,以便交错地运行反应器,关键的是要连续向SBR内供给废水。

参照图6,它表示的是SBR1,包括两个反应室2和3。SBR1有一个为每一个反应室输送进水的分配器。参见反应室2,分配器4的组件是泵5,它将进水输送到一个位于反应室顶部的导管6。导管6将水送入多个降流管,其中的一个用7表示。每一个降流管端接有一个分配管,其中的一个用8表示。每一个分配管包括多个向上的出水口。

应当理解,反应器室3的分配器9与分配器4具有相同的构成。

在进水期间,借助于泵将水输送到分配器。分配管存在的出水口使水平均分布在反应室底部的污泥沉淀层中。

应当理解,在不违背本发明精神的条件下,可以有各种各样的改进和变形,本发明的范围限定在后附的权利要求书的范围内。

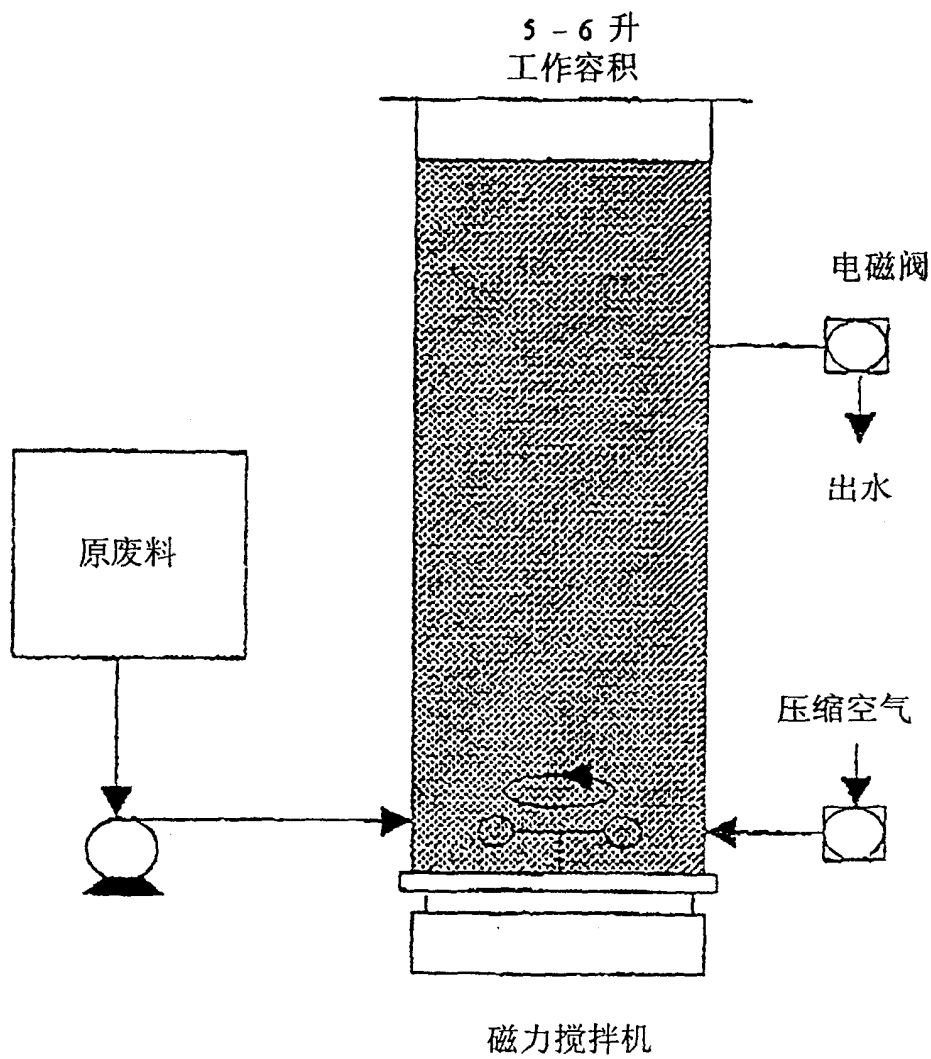


图1

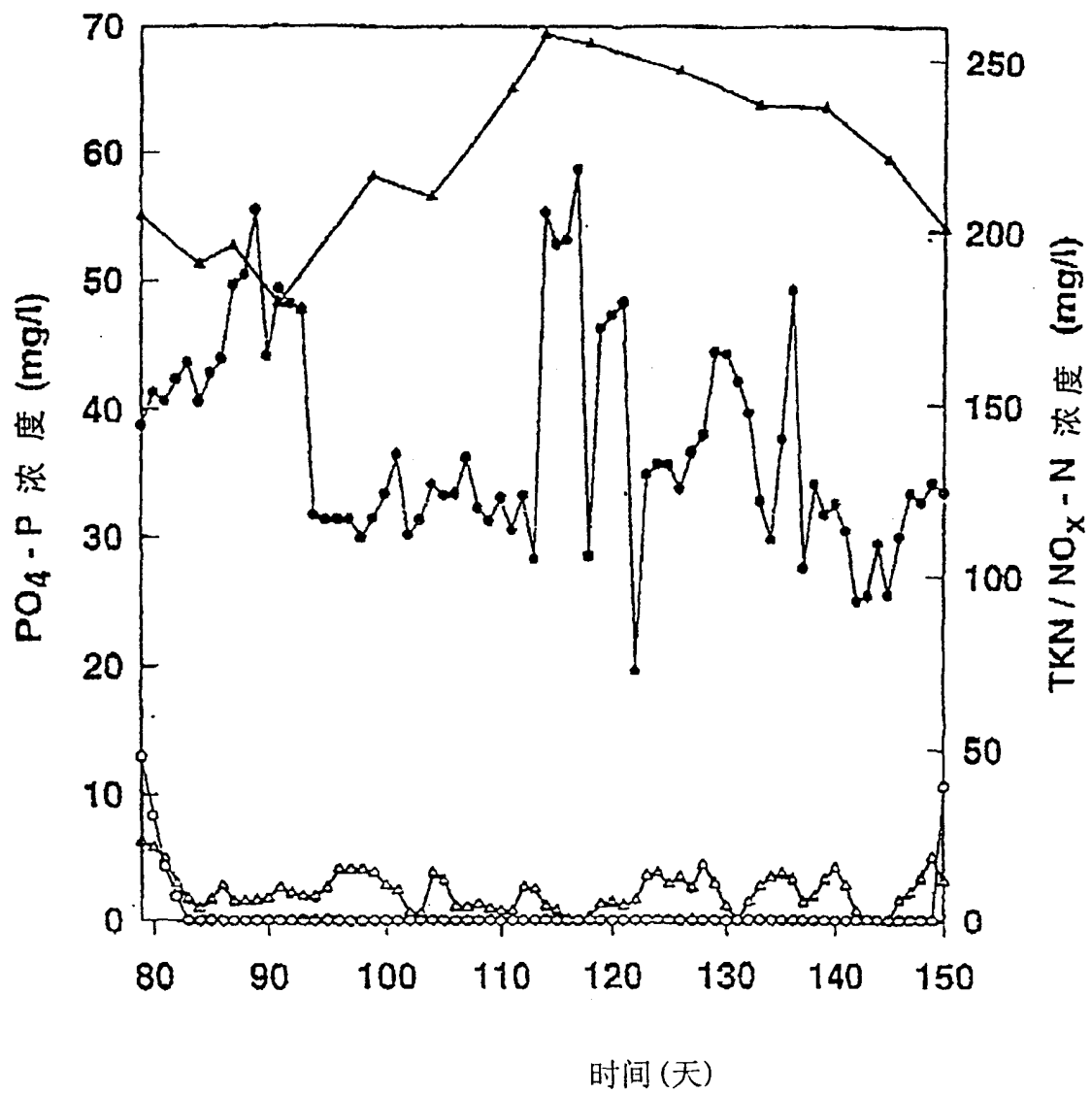


图2

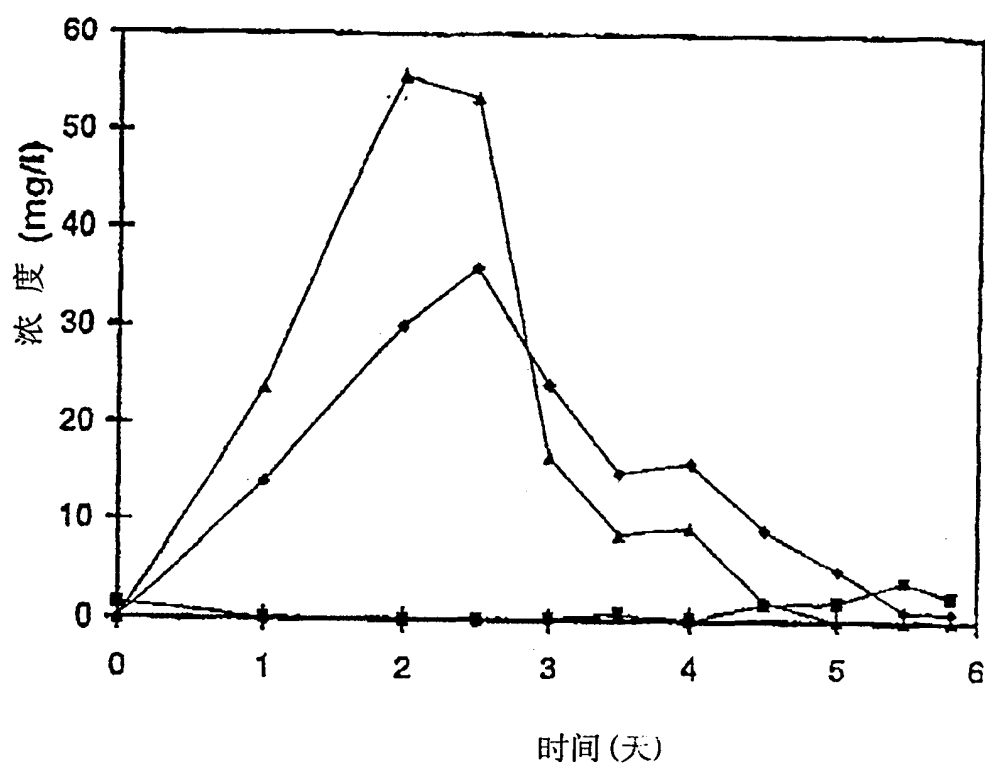


图3

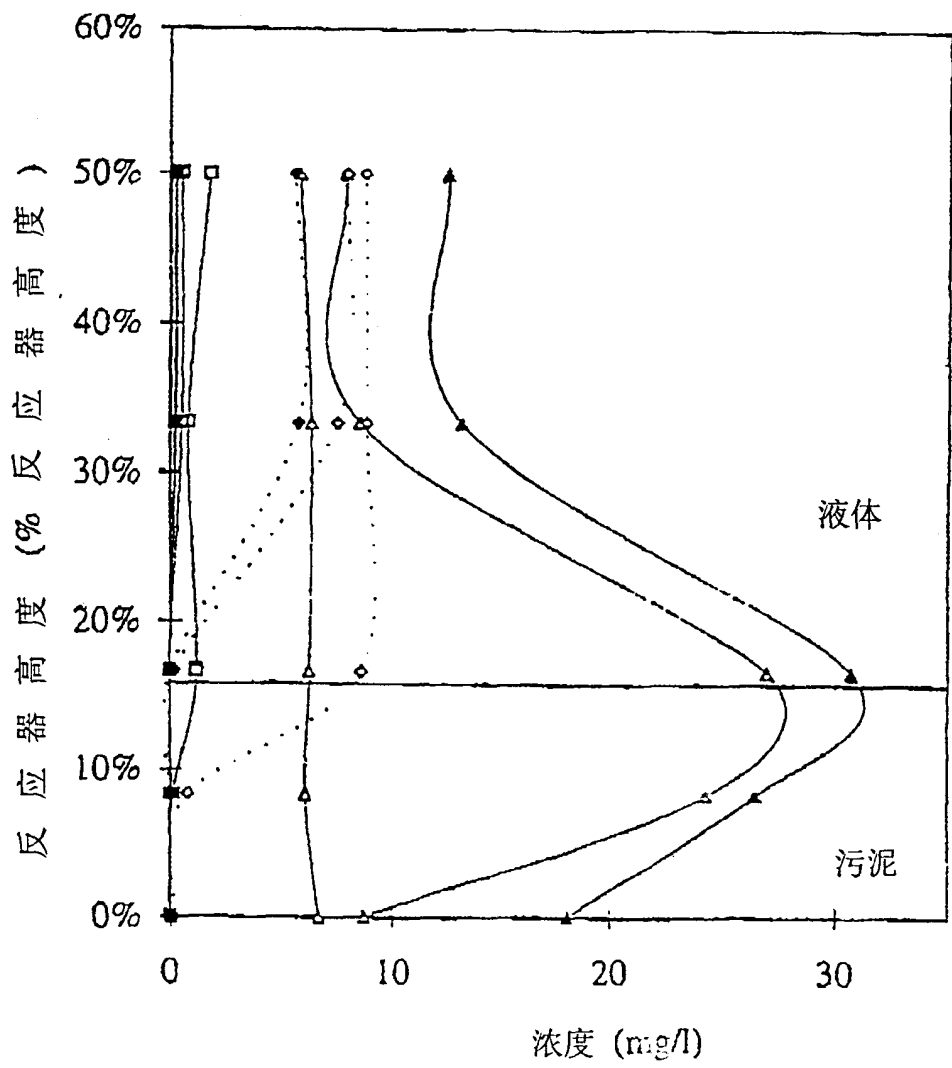


图4

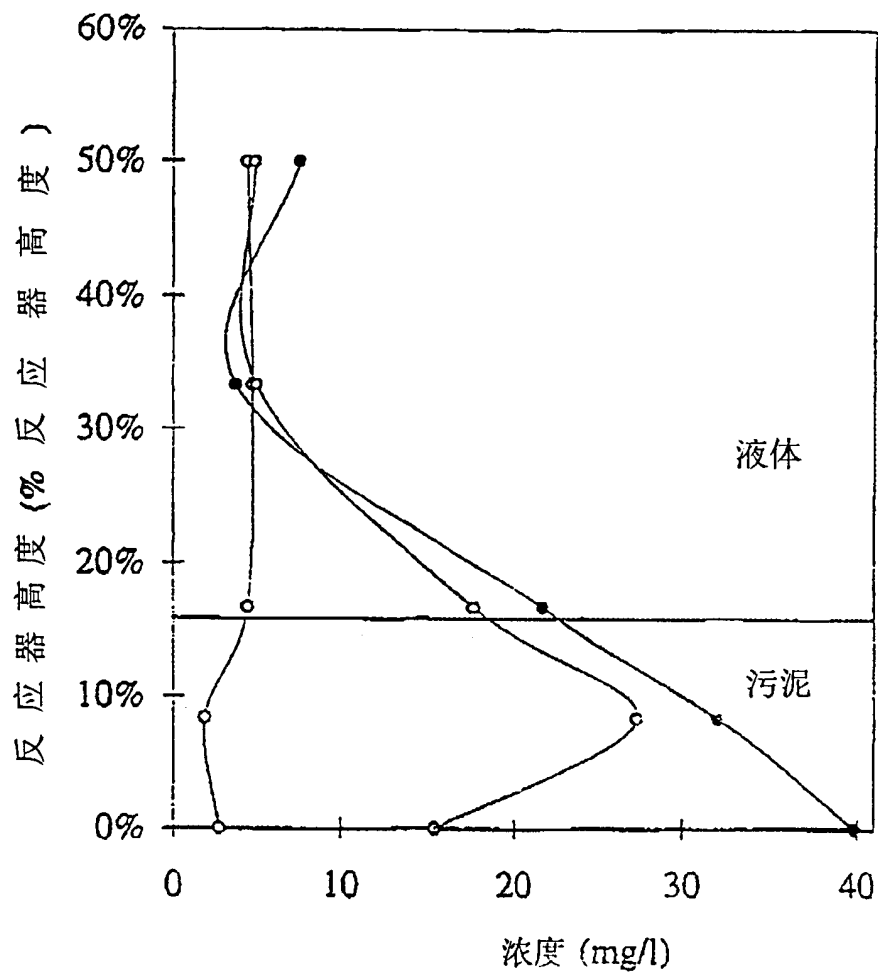


图5

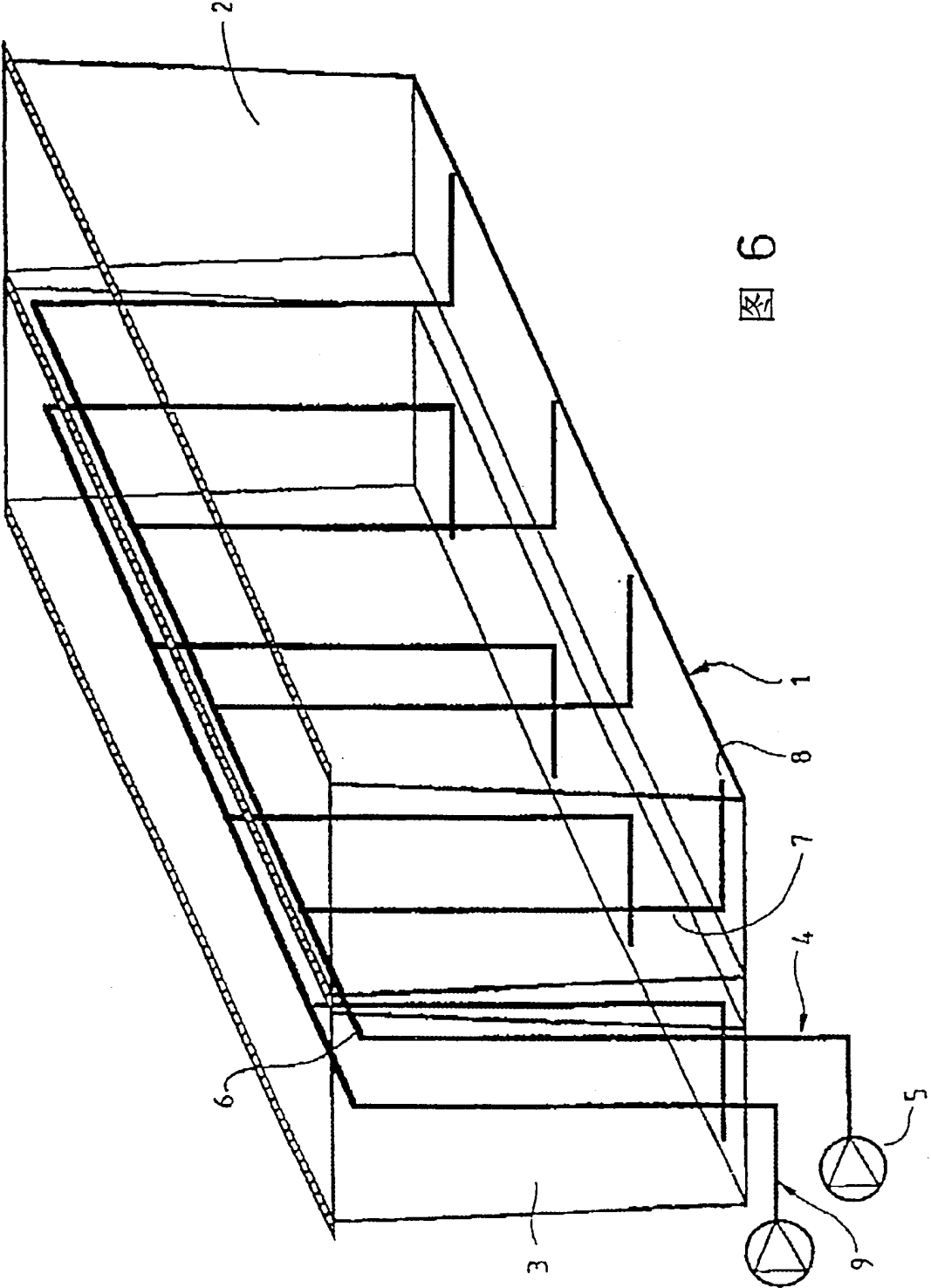


图 6