

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 3/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680005367.6

[43] 公开日 2008 年 2 月 27 日

[11] 公开号 CN 101132991A

[22] 申请日 2006.4.21

[21] 申请号 200680005367.6

[30] 优先权

[32] 2006.3.8 [33] KR [31] 10 - 2006 - 0021780

[86] 国际申请 PCT/KR2006/001507 2006.4.21

[87] 国际公布 WO2007/102639 英 2007.9.13

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.17

[71] 申请人 韩相培

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 韩相培

[74] 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司

代理人 朱 梅 徐志明

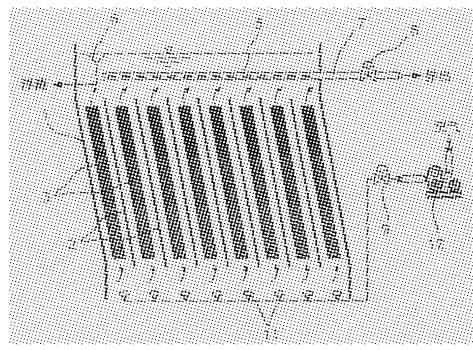
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

生物过滤器装置和使用该生物过滤器装置的水处理设备

[57] 摘要

本发明公开了具有生物膜接触和固 - 液分离功能的废水处理设备，其中具有生物膜接触、斜板沉积和脱膜功能的生物过滤器装置包括：形成有多个斜板(2)的斜板沉降器，每块板相对于水表面以预定向下倾角和预定间距平行地隔开，并且由板(2)形成的间隔用由比表面增大且生物亲和性的材料形成的生物膜介质(3, 3a)填充，以使微生物能够在其中以生物膜的形状附着并生长；和脱膜装置，该脱膜装置通过向生物膜介质(3, 3a)和斜板(2)施加剪切力，分离在生物膜介质(3, 3a)上附着且生长的生物膜和沉积在斜板(2)表面上的固体。



1、一种生物过滤器装置，该装置包括：斜板沉降器，其形成有多个斜板(2)，每块板相对于水表面以预定的向下倾角和预定间距平行地隔开；和生物膜介质(3,3a)，其由比表面增大且生物亲和性的材料形成，用于使形成于斜板(2)之间的间隔中的微生物附着并生长于其上面。

2、如权利要求1所述的生物过滤器装置，其中，所述装置包括脱膜装置，该脱膜装置通过向附着且生长在生物膜介质(3,3a)上的生物膜和斜板(2)表面上沉积的固体施加剪切力，从斜板(2)和生物膜介质(3,3a)上分离固体，并且其中所述的脱膜装置包括用于产生搅动水流的搅拌器、用于喷出气泡的扩散器(11)和鼓风机(12)的组合装置、用于同时喷出水流和气泡的喷射器(13)和泵(14)的组合装置和用于产生超声波的超声波振荡器的至少一种或者多种。

3、如权利要求1所述的生物过滤器装置，其中，所述的生物膜介质(3,3a)包括如下固定生物膜介质和流化生物膜介质中的一种或多种：所述固定生物膜介质例如是经膨胀以使空隙在其间连通的多孔树脂垫、互绕纤维的海绵状网垫、多孔陶瓷材料、多孔活性炭材料、在其至少一个表面上形成有纤毛的织物或非织造织物、以及在绳上具有许多密集编织的织物或环状棉突出物的悬浮微生物接触材料；并且所述流化生物膜介质例如是合成树脂形成物、多孔树脂、粒状活性炭、粒状多孔陶瓷和由棉绒或细线形成的细线球。

4、如权利要求1所述的生物过滤器装置，其中，所述斜板(2)和生物膜介质(3)的任一侧具有固体可在其上面容易地移动的光滑表面，而另一侧为多孔生物膜介质构造的一侧光滑板状介质，微生物可以生长并附着在该多孔生物膜介质上。

5、一种使用生物过滤器装置的水处理设备，其中，权利要求 1 至 4 所述的生物过滤器装置中的至少一种或者多种设置于相对大容量的反应器或者沉降室(20)上，并且所述反应器或者沉降室(20)的流出液经生物过滤器装置(1)和净化流出液出口(7) 排到外部，脱膜装置通过向生物膜介质(3,3a)和斜板(2)施加剪切力而分离生物膜和固体，并且所述的生物过滤器装置(1)的净化流出液出口(7)配置有通路调节装置(8)，用于防止将净水排出沉降室(20)的外部或者用于切断净水排出，以使脱膜装置所作用的生物过滤器装置(1)的净化流出液出口(7)紧闭以防止固体污染净水。

6、一种使用生物过滤器装置的水处理设备，其中，权利要求 1 至 7 中任一项所述的生物过滤器装置(1a,1b)中的至少一种或者多种设置在废水处理设备中的至少一个或者多个反应器(22,24)上，该废水处理设备包括一个或者多个反应器(21,22,23,24)和沉降室(20a)，并且所述的生物过滤器装置(1a,1b)的净化流出液通路与后续反应器(23)或者沉降室(20a)连通，以使生物过滤器装置(1a,1b)的流出液能够流入后续反应器(23)或者沉降室(20a)中。

7、一种使用生物过滤器装置的水处理设备，其中，权利要求 1 至 7 中任一项所述的生物过滤器装置(1) 的一种或者多种设置在反应器(30)的上表面，所述的反应器(30)包括水流入口(31)和净化流出液出口(32)，并在该反应器中发生物理化学或者生物反应，并且所述的生物过滤器装置(1)的净化流出液通路(7)与反应器(30)的净化流出液出口(32)连通，以使生物过滤器装置(1)的流出液能够经净化流出液出口(32)排到外部。

8、如权利要求 7 所述的设备，其中设置有生物过滤器装置(1)的反应器(30)在其下面的间隔中填充如下固定生物膜介质和流化生物膜介质中的一种或多种，以使空隙能够连通并且能够同时发生微生物的附着生长和悬浮生长；所述固定生物膜介质例如是经膨胀以使空隙在其间连通的多孔树脂垫、互绕纤维的海绵状网垫、多孔陶瓷材料、多孔活性炭材料、在其至少一个表面上形成有纤毛的织物或非织造织物、以及在绳上具有许多密集编织的织物或环状棉突出物的悬浮微生物接触材料；并且所述流化生物膜介质例如是合成树脂形成物、多孔树脂、粒状活性炭、粒状多孔陶瓷和由棉绒或者细线形成的细线球。

生物过滤器装置和使用该生物过滤器装置的水处理设备

技术领域

本发明涉及一种水处理设备，其中所需设备小，并且该设备能够将包含在废水和蓄水池中的固体（固体颗粒）经济地分离，并对溶解的有机物质进行生物分解。

背景技术

重力沉降器主要用于废水处理设备、水净化设备和用来在固-液分离工艺中分离包含在液体中的固体的固-液分离系统。但是，虽然重力沉降器能够大量地除去较大颗粒尺寸和较重比重的固体，但该沉降器存在许多缺点：例如但不局限于其不能有效地除去较小的颗粒并且需要大设备。

用作重力沉降器的常规斜板沉降器（inclination plate-type settler）在所需设备方面是经济的。但是，常规沉降器仍存在许多缺点：尤其是，由于其仅具有固-液分离功能，所以不能充分除去流化颗粒和溶解的有机物质。

具有生物膜接触（biofilm contact）和过滤功能的常规生物过滤器的优点在于，能同时进行固-液分离和分解溶解的有机物质的功能，然而，该生物过滤器也具有难以适用于处理具有高固体浓度的废水的缺点。该生物过滤器的缺点还在于，其主要配置在用于处理具有低固体浓度的上层清液的重力沉降器的后端，以致需要大设备并且压头损失高。

发明内容

技术问题

公开本发明以解决上述问题，本发明的目的是提供生物过滤器装置和使用该生物过滤器装置的水处理设备，其中，所述生物过滤器装置设有脱膜装置，该脱膜装置通过向附于且生长在固定生物膜介质（biofilm media）上的生物膜和沉积在斜板表面上的固体施加剪切力，而从斜板和固体生物膜介质上分离固体，以便能够同时进行固-液分离作用和有机物质的生物分解作用，从而使本发明可以应用于处理高固体浓度的废水，并且不需要单独的附加设备和构造，从而易被应用于常规重力沉降器。

技术方案

根据本发明目的的生物过滤器装置包括：形成有多个斜板的斜板沉降器，每块板相对于水表面以预定的向下倾角和预定的间距平行地隔开；和由比表面增大且生物亲和性的材料形成的生物膜介质，形成于斜板之间的间隔中的微生物附着和生长于其上面。

所述生物膜介质可以包括至少一种或者多种固定生物膜介质和流化生物膜介质，其中，所述固定生物膜介质包括经膨胀以使空隙在其间连通的多孔树脂垫、互绕纤维的海绵状网垫、多孔陶瓷材料、多孔活性炭材料、在其至少一个表面上形成有纤毛的织物或非织造织物、以及在绳上具有许多密集编织的织物或环状棉突出物的悬浮微生物接触材料；并且所述流化生物膜介质包括合成树脂形成物、多孔树脂、粒状活性炭、粒状多孔陶瓷和由细线形成的细线球（fine thread balls）。

可以由一侧光滑板状介质(plated media)形成所述斜板和生物膜介质，在该板状介质中，一侧具有固体可在其上面容易地移动的光滑表面，而另一侧为微生物可以在上面附着并生长的多孔生物膜介质。

而且，所述生物过滤器装置可以设有脱模装置，该装置包括：产生搅动水流的搅拌器，其通过向生物膜介质上附着并生长的生物膜和斜板表面上沉积的固体施加剪切力，而从斜板和生物膜介质上分离固体；包括用于喷出气泡的扩散器（diffuser）和鼓风机的组合装置；包括用于同时喷出水流和气泡的喷射器和泵的组合装置；以及用于喷出水流的喷嘴和泵的组合装置或者用于产生超声波的超声波振荡器。

此外，为了除去收集在上层清液中的固体和无机物质，或者为了减少污染物和固体流入后续反应器和沉降室，所述生物滤池装置可以包括废水处理设备，该废水处理设备设置于反应器和沉降室上。

另外，所述废水处理设备可以设有置于反应器上部的生物过滤器装置，反应器中形成污泥层或者发生生物或物理化学反应，并且所述的废水处理设备可以进一步加入处理功能，其中在其下面的间隔中用生物膜介质填充所述反应器，以便可以通过附着并生长于生物膜介质上的微生物进行处理功能。

有益效果

根据本发明，所述的生物过滤器装置可以被无限制地具体化：其由于使用生物膜介质而具有生物体的生物分解功能且由于使用斜板沉降设备而具有固体分离功能，所以其可以处理高固体浓度的废水。

所述的生物过滤器装置可以与重力沉降器或者反应器相结合，以实现需要较小设备并且能够同时除去固体和溶解的有机物质的多种类

型的经济且有效的水处理设备。

附图说明

图 1 为根据本发明第一实施方式的生物过滤器装置的示意图。

图 2 为根据本发明第二实施方式的生物过滤器装置的示意图。

图 3 为根据本发明第三实施方式的生物过滤器装置的示意图。

图 4 为根据本发明第一实施方式的水处理设备的示意图。

图 5 为根据本发明第二实施方式的水处理设备的示意图。

图 6 为根据本发明第三实施方式的水处理设备的示意图。

发明实施方式

具体实施方式

图 1 为根据本发明第一实施方式的生物过滤器装置的示意图。

根据本发明第一实施方式的生物过滤器装置包括：形成有多个斜板(2)的斜板沉降器，每块板(2)相对于水表面以预定的向下倾角和预定的间距平行地隔开；和由比表面增大且生物亲和性的材料形成的生物膜介质(3)，用于使形成于斜板(2)之间的间隔中的微生物附着并生长于其上面。

所述生物膜介质可以包括至少一种或者多种固定生物膜介质和流化生物膜介质，其中，所述固定生物膜介质包括经膨胀以使空隙在其间连通的多孔树脂垫、互绕纤维的海绵状网垫、多孔陶瓷材料、多孔活性炭材料、在其至少一个表面上形成有纤毛的织物或非织造织物、

以及在绳上具有许多密集编织的织物或环状棉突出物的悬浮微生物接触材料；并且所述流化生物膜介质包括合成树脂形成物、多孔树脂、粒状活性炭、粒状多孔陶瓷和由细线形成的矩形状细线球。

因为当与固定生物膜介质(3)进行接触时，流入的水的污染物浓度降低，所以在生物膜介质(3)的净化流出液出口侧的空隙被制备得比流入的水入口侧的空隙密集，从而增大比表面并提高污染物质与生物膜介质(3)之间的接触频率。

所述的生物过滤器(1)可以设有脱膜装置，该装置通过向在生物膜介质上附着和生长的生物膜以及沉积在斜板表面上的固体施加剪切力，而从斜板(2)和生物膜介质上分离固体。

所述脱模装置可以包括用于产生搅动水流的搅拌器、用于喷出气泡的扩散器与鼓风机的组合装置、用于同时喷出水流和气泡的喷射器与泵的组合装置和用于喷出水流的喷嘴与泵的组合装置以及用于产生超声波的超声波振荡器的中的至少一种或者多种，并且在本实施方式中举例说明了扩散器(11)和鼓风机(12)相结合的脱膜装置。

如果使鼓风机(12)运行以通过扩散器(11)进行从斜板(2)和生物膜介质(3)的脱膜，那么分离的固体可使流出的水变得浑浊且被污染。因此，为了在从脱膜装置启动开始至脱膜完成且分离的固体沉淀并稳定时的这段时间内，防止或者使固体向外排出最小化，净化流出液出口(7)配置有通路调节装置(8)。

通路调节装置(8)可以为可由运行脱膜装置的鼓风机(12)供应的空气操作的气动阀，以便当运行鼓风机(12)用于脱膜，或者打开阀门以脱膜时，操作通路调节装置(8)以在脱膜过程中防止或者使固体的排出最

小化。可以无任何限制地使用包括进口阀和电动阀的通路调节装置的常规方法。

而且，可以在生物过滤器装置(1)中配置有用于分离和除去浮在水表面的浮渣的浮渣溢出堰(6)，以防止或者使由浮渣溢出造成的净水污染最小化。

虽然在本实施方式中举例说明了用于收集上层清液并流向净化流出液出口(7)的起净水收集装置作用的多孔潜孔口(5)，但是本发明不限制于此，而是可以使用例如V - 凹口堰、沟形堰等的多种其它类型收集装置。

图2为根据本发明第二实施方式的生物过滤器装置的示意图。

第二实施方式涉及至少一种填充在斜板(2)的间隔中的流化生物膜介质(3a)，其中所述的流化生物膜介质包括经结合以具有大比表面的合成树脂形成物、切割成适于流化的尺寸的多孔树脂、粒状活性炭、粒状多孔陶瓷以及由细线以矩形形状形成的细线球。

与所述的固定生物膜介质不同，流化生物膜介质(3a)可以向下沉积或者向上漂浮以在斜板的外部被洗去。因此，为了防止流化生物膜介质(3a)的洗出，可以将其各个方形空隙小于流化生物膜介质(3a)中的各个粒子的直径的网状物(10, 10a)设置在斜板沉降器上部和下部的开口。

或者，可以仅将网状物(10)设置在斜板沉降器的下部，而将多孔潜孔口5设置在上部，该多孔潜孔口的出口小于流化生物膜介质(3a)中的粒子的直径，从而代替上面的网状物(10a)。

虽然在本实施方式中举例说明了泵(14)和用于喷出水流的喷嘴(13)相结合的脱膜装置，但是可以通过利用由泵(14)提供的水压而操作通路调节装置(8)。

图 3 为根据本发明第三实施方式的生物过滤器装置的示意图，其中每块斜板(2)和固定生物膜介质(3)在其任意一侧相接触，并且其中一侧具有固体可在其上面容易地移动的光滑表面，而另一侧包括附着有多孔生物膜介质的一侧光滑板状介质(4)，微生物可以生长并附着在该多孔生物膜介质上。换句话说，可以构造所述的一侧光滑板状介质(4)，以使斜板(2)的一侧附着有多孔生物膜介质(3)，或者一侧光滑板状介质可以是多孔板状生物膜介质的一侧，所述多孔板状生物膜介质的一侧经平滑光滑表面 (smooth slick surface) 处理。

而且，本实施方式已经举例说明了包括泵(14)和喷射器(15)的脱膜装置，其中构造所述生物过滤器装置(1)使其形成脱膜结构，其中当运行泵(14)时，喷射器(15)吸入空气，并且向斜板(2)和固定生物膜介质(3)喷射气泡和水流以进行脱膜处理。

根据本发明的第一、第二和第三实施方式的斜板沉降器可以以下述方式设置：斜板具有网格状排列或者由多个圆管或者角管倾斜叠盖，其各个横截面为角管或者斜管，并且斜管中填充有生物膜介质。

虽然通过逆流型斜板沉降器举例说明了生物过滤器装置(1)，但是横流型斜板沉降器可以无限制地用于生物过滤器装置。

图 4 为使用根据本发明第一实施方式的生物过滤器装置的水处理设备的示意图。

根据图 4 所示，将一个或多个具有生物膜接触和斜板沉积功能的

生物过滤器装置(1)设置在具有相对大的容量的沉降室(20)中，其中使沉降室(20)的流出液经生物过滤器装置(1)排出，并且生物过滤器装置(1)的净化流出液出口配置有用于防止净水被排出沉降室(20)的外部或者用于切断净水排出的通路调节装置(8)。所述的生物过滤器装置(1)设置于配置有脱膜装置的水处理设备上，该脱膜装置通过向附着于并生长在固定生物膜介质上的生物膜和沉积在斜板表面上的固体施加剪切力而分离固体，其中所述净化流出液出口(7)设置有通路调节装置(8)，以使脱膜装置所作用的生物过滤器装置(1)的净化流出液出口(7)紧闭，以防止固体污染净水。

虽然，在本实施方式中，生物过滤器装置(1)设置在配置有驱动装置(17)和污泥收集装置(16)的沉降室(20)的上部内侧，但是所述生物过滤器装置(10)不限制于沉降室，而是可以无限制地应用于相对大容量的反应器。

图 5 为使用根据本发明第二实施方式的生物过滤器装置的水处理设备的示意图。

最后的反应器(24)装有本发明所述的生物过滤器装置(1b)，其设置在废水处理设备的反应器(21、22、23、24)外部的沉降室(20a)的前级上，所述废水处理设备包括一个或者多个反应器和沉降室。

安装了生物过滤器装置(1b)的反应器(24)中的流出液经生物过滤器装置(1b)流入后续沉降室(20a)，从而能够使流入后续沉降室(20a)中的污染物和固体减少。

而且，包括一个或者多个反应器和沉降室的废水处理设备的反应器(21、22、23、24)中的前级反应器(22)配置有生物过滤器装置(1a)，

并且配置有生物过滤器装置(1a)的反应器(22)的流出液流入后续反应器(23)，从而能够使流入后续沉降室(23)中的污染物和固体减少。

虽然本实施方式已经举例说明了包括改进的开普顿大学 (UCT) 工艺的水处理设备，但是本实施方式不限制于此，而是可以应用于包括，但是不限制于标准活性污泥养分移除工艺 (standard activated sludge nutrient removal process)、氧化沟工艺、A2O 工艺、改进侧流 (phostrip) 法、巴氏 (Bardenpho) 工艺、MLE 活性污泥工艺 (改进 Ludzak-Ettinger 工艺) 等多种类型的水处理工艺，从而能够使流入后续沉降室(23)中的污染物和固体减少。

图 6 为使用根据本发明第三实施方式的生物过滤器装置的水处理设备的示意图。

第三实施方式涉及一种废水处理设备，其中包括水流入口(31)和净化流出液出口(32)的反应器(30)配置有本发明所述的生物过滤器装置(1)，并且可以通过污泥层(33)发生生物反应，污泥层(33)通过在生物过滤器装置(1)的下部间隔中的悬浮微生物或者通过生长并附着的微生物形成。

反应器(30)为在其中发生化学附聚反应(chemical agglomeration reaction)的附聚反应器(agglomeration reactor)。反应器(30)在下部形成有由絮状物聚集形成的污泥层(33)，以提高固体的收集效率，并且可以在其中设有生物过滤器装置(1)以增加由生物膜提供的生物处理功能和由斜板提供的固体分离功能。

反应器(30)在下部配置有生物膜介质(3a)，以同时使微生物附着生长和悬浮生长，其中所述生物膜介质(3a)包括如下固定生物膜介质和流

化生物膜介质中的至少一种或者多种，固定生物膜介质例如是经膨胀以使空隙在其间连通的多孔树脂垫、互绕纤维的海绵状网垫、多孔陶瓷材料、多孔活性炭材料、在其至少一个表面上形成有纤毛的织物或非织造织物以及在绳上具有许多密集编织的织物或环状棉突出物的悬浮微生物接触材料；并且流化生物膜介质例如是合成树脂形成物、多孔树脂、粒状活性炭、粒状多孔陶瓷和以棉绒或者细线形成的细线球。

特别是，平行或者网格状设置多个板状固定生物膜介质，以使污泥层稳定地形成在具有较小横截面的多个分开的板状介质间的间隔中。

工业适用性

虽然结合其具体示例性实施方式已经描述了本发明，但是应理解，可以对其进一步修改，并且本申请旨在覆盖本发明的任何修改、用途或者变化。通常，本发明的机理以及包括从本公开的内容偏离到本发明所属领域的已知或者惯常实践的范围内的内容，可以应用于在所附权利要求的范围内的上述和以下的必要特征。

虽然以上已经详细公开了本发明的多种实施方式的形成和用途，但是应该理解，本发明提供了可以体现在多种特定情况下的多种可应用的发明构思。不脱离本发明的实质和范围，本发明形式和细节上的多种其它变化、省略和增加可以进行。本文公开的具体实施方式仅为完成和使用本发明的具体方式的示例性说明，并且不限制本发明的范围。因此，上述描述不应作为限制，而仅作为多种实施方式的示例。

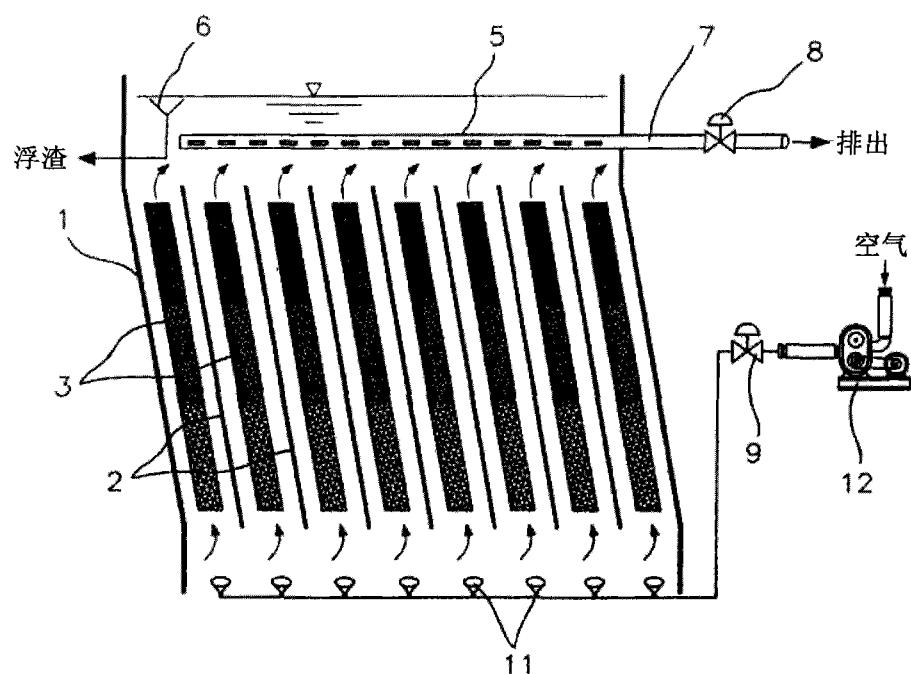


图 1

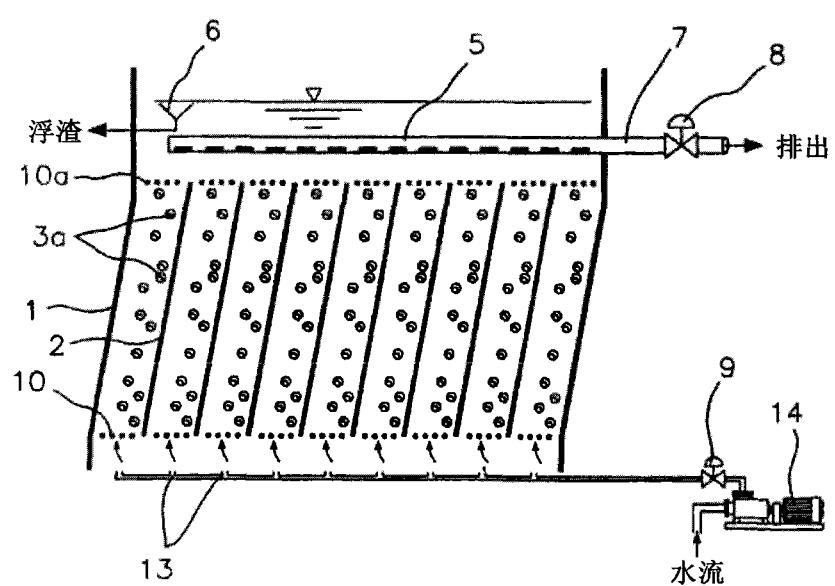


图 2

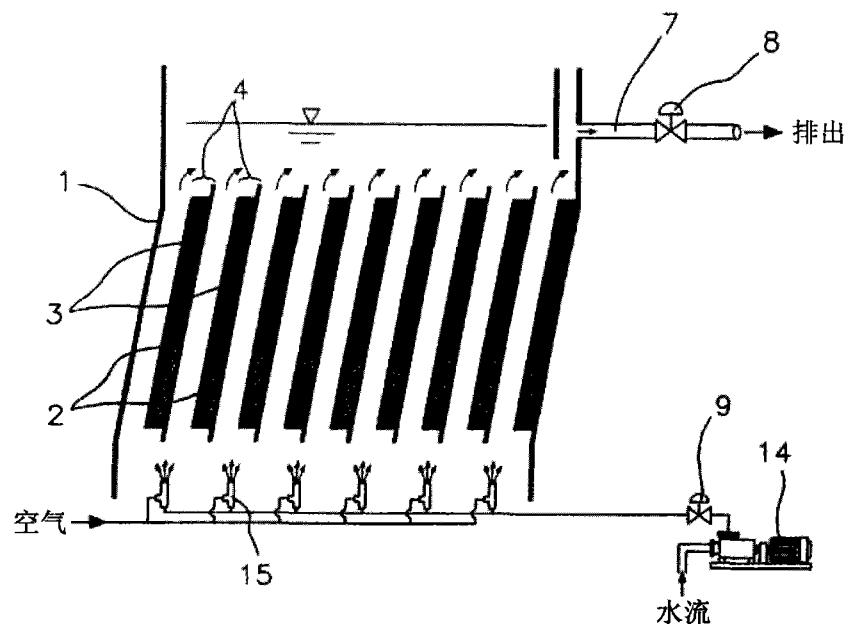


图 3

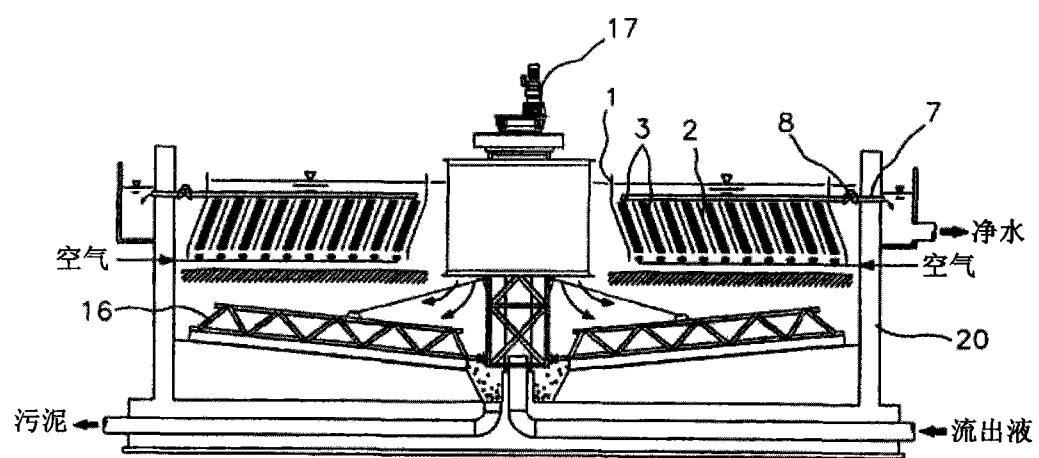


图 4

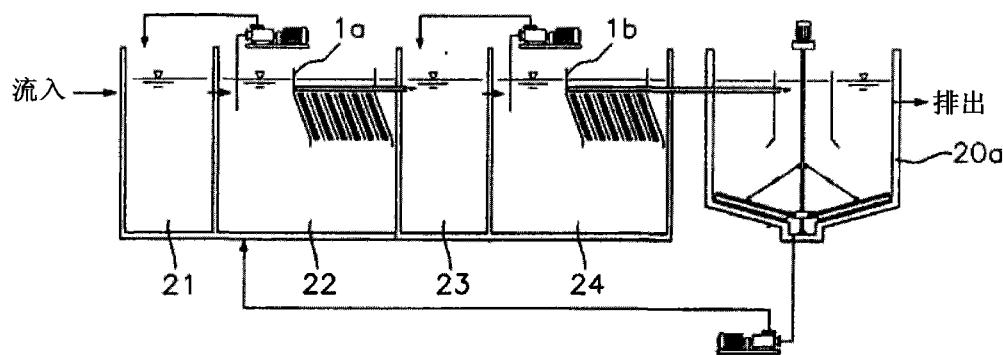


图 5

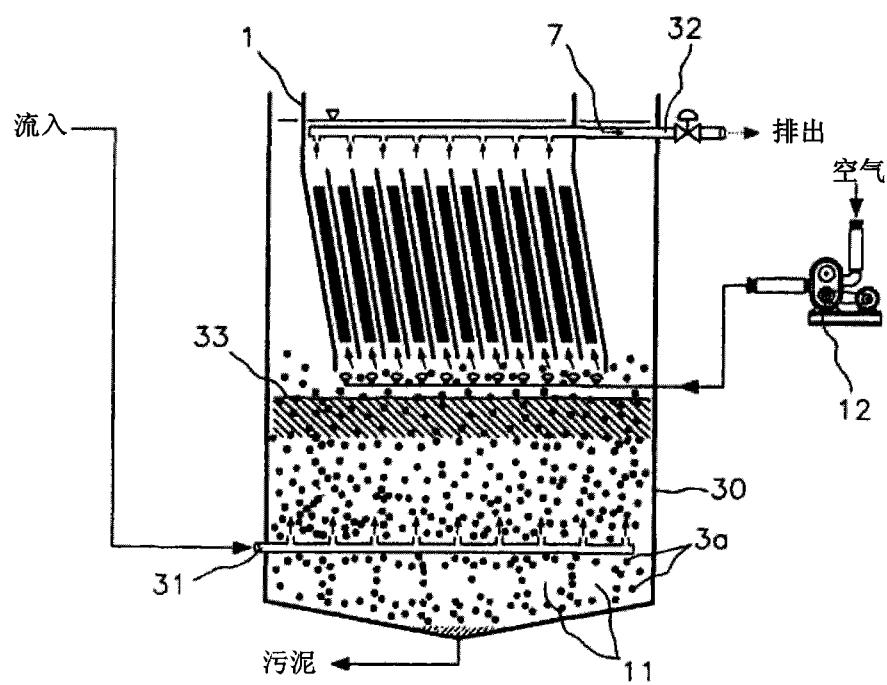


图 6