[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 3/28 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580004730.8

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100519441C

[22] 申请日 2005.2.10
[21] 申请号 200580004730.8
[30] 优先权
[32] 2004. 2.12 [33] JP [31] 035525/2004
[86] 国际申请 PCT/JP2005/002068 2005.2.10
[87] 国际公布 WO2005/077841 日 2005.8.25
[85] 进入国家阶段日期 2006.8.11
[73] 专利权人 住友重机械工业株式会社
地址 日本东京都
共同专利权人 朝日啤酒株式会社
朝日啤酒工程株式会社
[72] 发明人 铃木哲史 则武繁 今林诚二
上地和男
[56] 参考文献
JP2000 - 218288A 2000.8.8
JP9 - 220592A 1997.8.26
JP2 - 203994A 1990.8.13
JP2000 - 157994 2000.6.13
JP57 - 147498 1982.9.11
JP8 - 141592A 1996.6.4
审查员 王 鑫
[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 胡建新

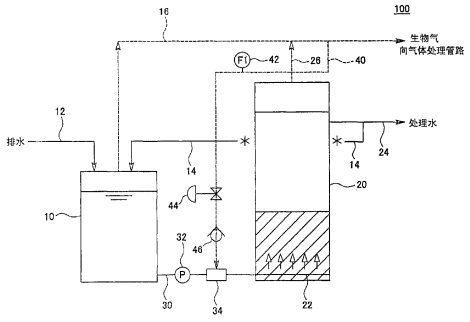
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称

排水处理装置

[57] 摘要

在将有机性排水从酸生成槽(10)输送到厌氧反应槽(20)的输送管路(30)上设置喷射器(34)，从厌氧反应槽(20)排出的生物气通过气体循环管路(40)引导到该喷射器(34)，与有机性排水混合，在将生物气作为细微的气泡包含在内的气液混相流体状态下导入到厌氧反应槽(20)的下部所设置的分配器(22)，从而导入厌氧反应槽(20)内。 被导入的生物气在厌氧反应槽(20)内产生气举作用。



1、一种排水处理装置，包括：将处理水中的有机物分解成低分子有机酸的酸生成槽、和对在所述酸生成槽中处理后的处理水进行厌氧生物处理的上流式厌氧生物处理槽，其特征在于，

所述排水处理装置包括：

混相流体形成机构，该混相流体形成机构将在所述酸生成槽或所述厌氧生物处理槽中产生的生物气的一部分，混合到在从所述酸生成槽到所述厌氧生物处理槽的处理液输送管路中流经的处理液中，再以气液混相流体状态导入到所述厌氧生物处理槽的下部；以及

调整机构，根据所述厌氧生物处理槽中处理的所述处理水的处理负荷或所产生的生物气的量，调整经由所述混相流体形成机构导入到所述厌氧生物处理槽中的生物气的流量。

2、根据权利要求 1 所述的排水处理装置，其特征在于，在所述混相流体形成机构中，所述厌氧生物处理槽中产生的生物气与所述酸生成槽中产生的生物气混合后的生物气的一部分，混合到所述处理水中。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的排水处理装置，其特征在于，所述混相流体形成机构是喷射器。

排水处理装置

技术领域

本发明涉及对含有有机物的排水进行处理的装置，尤其涉及具有上流式厌氧处理槽的排水处理装置，该上流式厌氧处理槽借助所产生的生物气（甲烷气和二氧化碳气体），一边搅拌槽内液体一边通过厌氧生物处理进行发酵处理。

背景技术

作为含有较多有机成分的排水处理装置，公知的是采用上流式厌氧泥床（UASB：Upflow Anaerobic Sludge Bed）或膨胀泥床（EGSB：Expanded Granular Sludge Bed）的上流式厌氧生物处理装置。

这种上流式厌氧生物处理装置，将以甲烷菌为主体的厌氧微生物自己凝聚并粒子化后的污泥（称为粒子（granule））储存在槽内，并从槽的底部供给处理液。因为发酵产生的生物气（甲烷气和二氧化碳气体）形成气举效果，粒子膨胀，由此，具有能够增加处理液与粒子的接触时间、即使用小型设备也能对高负荷的排水进行处理的优点。

另一方面，由于这种装置借助所产生的生物气形成的气举效果对粒子进行搅拌，由此，在低负荷排水的情况下，生物气的产生量很少，气举作用不足，从而难以应用。作为在如上所述生物气的产生量较少的情况下通过有效的气体进行处理液搅拌的技术，公知有在专利文献 1 中记载的技术。

所述技术是，通过阀的切换操作，利用所产生的生物气的气

压，将处理槽内部的处理液暂时储存到贮留槽，使处理槽内的气压下降之后，将贮留槽内的贮留液返回处理槽，由此，借助贮留液进行处理槽内的处理液搅拌。

专利文献 1：日本特开 2003-290796 号公报

但是，在该技术中，必须并设贮留槽和多个转换阀，由此，存在处理设备大型化的缺点。而且，由于处理液的送回使得处理槽内搅拌是间歇进行的暂时性搅拌，难以充分确保小型设备中处理液和粒子的接触时间。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种具有上流式厌氧生物处理装置的排水处理装置，该上流式厌氧生物处理装置即使在处理生物气产生量少的低负荷排水的情况中，也能获得充分的气举效果。

为解决上述问题，本发明所涉及的厌氧排水处理装置包括将处理水中的有机物分解成低分子有机酸的酸生成槽、和对在所述酸生成槽中处理后的处理水进行厌氧生物处理的上流式厌氧生物处理槽，其特征在于，所述排水处理装置包括：混相流体形成机构，该混相流体形成机构将在所述酸生成槽或所述厌氧生物处理槽中产生的生物气的一部分，混合到在从所述酸生成槽到所述厌氧生物处理槽的处理液输送管路中流经的处理液中，再以气液混相流体状态导入到所述厌氧生物处理槽的下部；以及调整机构，根据所述厌氧生物处理槽中处理的所述处理水的处理负荷或所产生的生物气的量，调整经由所述混相流体形成机构导入到所述厌氧生物处理槽中的生物气的流量。

根据本发明，一部分生物气混合到从酸生成槽排出的处理液中，以气液混相流体状态导入到厌氧生物处理槽的下部。生物气在气液混相流体状态，即，作为细微气泡混合到处理液中的状态下注入到生物处理槽的下部。换句话说，循环利用生物气。被注入的生物气与粒子良好混合，并搅拌粒子。

所述混相流体形成机构优选喷射器。即，通过对处理液的流路

进行节流，使流速上升并使静压下降，来吸引生物气，使生物气和处理液良好混合，形成气液混相流体。

根据本发明，通过向厌氧生物处理槽的下部导入生物气·处理液的气液混合向流体，能够将生物气以细微的气泡的状态均匀地供给到槽内。由此，可以良好搅拌存在于厌氧生物处理槽下部的粒子，促进气举作用，并且使粒子膨胀，提高粒子与处理液的接触效率，并提高处理性能。在仅槽内所产生的生物气就能获得充分气举作用的情况下，可以减少生物气的循环量，可以从低负荷排水到高负荷排水都使用相同设备进行处理。而且，由于仅增加混相流体形成机构即可，所以可以简单地完成设备的变更，对现有设备的变更也很容易。

如果将喷射器用作所述混相流体机构，可以借助简单结构良好地形成气液混相流体。而且，由于除了在常规的处理液返回中需要动力源之外，不需要用于混合的额外动力源，所以混合部不存在可动部，维护也变得简便。

附图说明

图 1 是表示本发明所涉及的排水处理装置的第一实施方式结构的框图。

图 2 是表示图 1 的装置的分配器 distributor）的配置的示意图。

图 3 是表示图 1 的装置的喷射器结构的示意剖视图。

图 4 是表示图 1 的装置的喷射器的另一实施方式结构的示意剖视图。

图 5 是表示本发明所涉及的排水处理装置的第二实施方式结构的框图。

图 6 是表示本发明所涉及的排水处理装置的第三实施方式结构的框图。

符号说明

10 酸生成槽

12 导入管路

14 循环管路

16 气体排出管路

20 厌氧反应槽

22 分配器

22a 导入孔

24 排出管路

26 气体排出管路

27 电磁阀

30 处理液输送管路

32 电动泵

34 喷射器

36 鼓风机

40 气体循环管路

42 流量计

44 电磁阀

46 止回阀

100 本排水处理装置

341 喷嘴

342 扩散部

343 出口

344 节流阀

345 气体导入管

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的优选实施方式进行详细说明。为了便于理解说明，在各图中，对同一构成要素仅可能地使用相同的附图标记，省略重复的说明。

图 1 是表示根据本发明所涉及的排水处理装置的第一实施方式结构的框图。该排水处理装置 100 具有作为处理槽的酸生成槽 10 和 UASB 型厌氧反应槽（厌氧生物处理槽）20。酸生成槽 10 和厌氧反应槽 20 的下部由处理液输送管路 30 连接，在该输送管路 30 上从上游侧（酸生成槽 10 侧）开始设置有输送用的电动泵 32 和喷射器 34。而且，输送管路 30 的下游端连接厌氧反应槽 20 内设置的气体扩散管即分配器 22。

在酸生成槽 10 的上部，连接有导入作为处理对象的排水导入管路 12。在厌氧反应槽 20 的液相上部连接有排出处理水的排出管路 24，从该排出管路 24 分支出将处理水送回到酸生成槽 10 的循环管路 14。

气体排出管路 16、26 分别从酸生成槽 10、厌氧反应槽 20 的气相部延伸并在下游部汇合。并且，气体循环管路 40 从该排出管路 26 分支，与喷射器 34 连接。在气体循环管路 40 上设置流量计 42 和电磁阀 44、止回阀 46。

图 2 是表示分配器 22 配置的示意图。多根配管（图中是 4 根）平行延伸，配管上设置多个用于将气液混合液导入厌氧反应槽 20 内的导入孔 22a。导入孔 22a 具有比常规气体分散管大的直径（数毫米左右）。各配管上的导入孔 22a 设置成在厌氧反应槽 20 的截面内尽可能均匀地导入气液混合液。

图 3 是表示喷射器 34 的结构的示意剖视图。所述喷射器 34 设置在输送管路 30 上，包括喷嘴 341 和扩散部（diffuser）342。在喷嘴 341 附近设置气体循环管路 40 的出口 343。

以下，对本实施方式的动作进行说明。将作为处理对象的有机性排水从导入管路 12 导入到酸生成槽 10。在酸生成槽 10 中，槽内的酸生成菌将该有机性排水中的有机物分解，生成有机酸（酸生成工序）。一部分有机酸被从循环管路 14 流入到酸生成槽 10 的微量粒子分解，产生以甲烷气和二氧化碳气体为主要成分的生物气。所述生物气从气体排出管 16 排出到槽外。

接着，借助电动泵 32 的动力将有机性排水从酸生成槽 10 导入输送管路 30，向厌氧反应槽 20 移送。这里，酸生成槽 10 中产生的生物气和如下所述的厌氧反应槽 20 中产生的生物气通过气体循环管路 40 供给到喷射器 34，与流经输送管路 30 的有机性排水混合。

在喷射器 34 内，有机性排水借助横截面积小的喷嘴 341 增速，向扩散部 342 喷出。由于这种喷出，喷嘴 341 周围的压力下降，由此，从与之相连的气体循环管路 40 的出口 343 吸引生物气。所吸引的生物气与从喷嘴 341 喷出的有机性排水良好混合，以气液混相流体状态导入分配器 22。此时，生物气在有机性排水中以细小气泡的状态。

导入分配器 22 中的生物气·有机性排水的混相流体从分配器 22 上设置的多个导入孔 22a 导入到厌氧反应槽 20 内。以混相流体状态从分配器 22 的导入孔 22a 排出的有机性排水与混入的生物气的气泡一起向上流过厌氧反应槽 20 内。进而，借助该生物气形成的向上流体，存在于厌氧反应槽 20 下部的粒子膨胀。因此，粒子和处理液接触的效率可以提高，可以提高处理性能（气举作用）。

形成粒子的甲烷生成菌分解有机性排水中的有机酸，产生甲烷和二氧化碳。此时，二氧化碳借助水压以碳酸离子的形式大量溶解在有机性排水中，在从厌氧反应槽 20 的上部排出的有机性排水中，二氧化碳形成过饱和状态。厌氧反应基于如上所述在二氧化碳过饱和状态下进行反应的情况。

有机成分分解后的排水从排出管路 24 排出。此外，通过将一部分送回到酸生成槽进行循环，实施使所排出的排水中的有机浓度进一步降低的处理。

厌氧反应槽 20 中产生的生物气的一部分通过气体循环管路 40 返回厌氧反应槽 20，剩余的从气体排出管路 26 排出到系统外，用作燃料等。

根据厌氧反应槽 20 中所处理的有机性排水的处理负荷或所产生的生物气的量，来调整通过气体循环管路 40 循环的生物气的流量。具体来说，在负荷小并且厌氧反应槽 20 内新产生的生物气的量少时，为了确保充分的气举作用，使所循环的生物气的量增加，在负荷大并且厌氧反应槽 20 内新产生的生物气的量多时，使所循环的生物气的量减少，而且，在仅用厌氧反应槽 20 内新产生的生物气就能获得充分气举作用的情况下，也可以停止生物气的循环。

可以通过调节电磁阀 44 的打开程度，使流量计 42 测得的气体流量达到预期流量，来进行所述循环生物气量的调整。此外，也可以设置多个喷射器 34，切换将生物气导入每个喷射器 34 的供给管路的打开·关闭。

根据该实施方式，即使在生物气的产生量少的低负荷排水情况下，也能借助循环的生物气获得充分的气举作用，从而能使粒子充分膨胀，能提高粒子和排水的接触效率，充分发挥其处理能力。由此，可以从低负荷排水到高负荷排水都使用相同设备进行处理，对于负荷变化大的排水处理设备也可以适用上流式厌氧生物处理装置。

在送回生物气时，与导入了生物气的有机性排水混合，以气液混相流体状态导入到厌氧反应槽 20 的下部，因此，不需要在厌氧反应槽 20 内追加结构部件，而且，能形成均匀稳定的向上流体。由此，能使粒子均匀膨胀，抑制厌氧反应槽 20 内的反应不均匀，

能进行稳定的处理。

而且，即使在与有机性排水一起流入了大量 SS（浮游物质）的情况下，也可以借助气举作用，防止该 SS 附着到粒子上，可以与排水一起排出（冲净作用）。由此，能防止 SS 积聚到厌氧反应槽 20，从而不会使处理能力下降。

而且，由于生物气在以细微的气泡状态混入到有机性排水中的气液混相流体状态下被导入到分配器 22，因此，用于将该混相流体导入厌氧反应槽 20 的分配器 22 上的导入孔 22a 的直径可以比气泡尺寸大。由此，能有效抑制厌氧反应槽 20 内的粒子或有机性排水中的 SS 等所引起的导入孔 22a 的堵塞。

在本实施方式中，喷射器 34 用作气液混相流体的形成机构。喷射器 34 不具有可动部，结构简单，因此，维护简单并且可靠性高，而且由于不需要独立的动力源，所以可以减少初期成本和运转成本。而且，只要在现有设备中增设用于形成混相流体的的气体循环管路 40 和喷射器 34，就可以改造成本实施方式，具有容易引进的优点。

图 4 是表示喷射器 34 的另一实施方式的示意剖视图。在该实施方式中，输送管路 30 内设置将流路节流的节流阀（throttle）344，节流阀 344 的节流部附近设置连接到循环管路 40 的气体导入管 345 的出口。在该实施方式中，也利用在节流阀 344 中增速的有机性排水的流动，降低气体导入管 345 出口附近的压力，从而吸引生物气，使有机性排水和生物气良好混合，形成气液混相流体。

在上述说明中，从气体排出管路 16 和 26 的汇合点的下游侧分支出气体循环管路 40，但是，气体循环管路 40 也可以从气体排出管路 26 和气体排出管路 16 的汇合点上游侧分支出来。此外，只要是使酸生成槽 10 或厌氧反应槽 20 内产生的生物的一部分气循环的结构就可以。

混相流体的形成不限于用喷射器 34。如图 5 所示的第二实施方式那样，也可以借助鼓风机 36 将生物气注入输送管路 30 内流过的有机性排水中，如图 6 所示的第三实施方式那样，也可以在气体排出管路 26 上设置电磁阀 27，通过将其关闭或节流，借助厌氧反应槽 20 内的气体压力向输送管路 30 内流过的有机性排水注入生物气。

在这些情况中，有必要优化将生物气导入输送管路 30 内的导入部的形状·配置合理化，以便能形成细微的气泡。尤其是，如果使生物气导入部中的输送管路 30 内的排水的流动形成紊流，则能抑制所导入的生物气的气泡的生长，使其破裂，所以有效形成含有细微气泡的混相流体。

在此，虽然对 UASB 型的使用厌氧反应槽的排水处理装置进行了说明，但是本发明也可以适当地适用于 EGSB 型等其它的上流式厌氧生物处理装置。

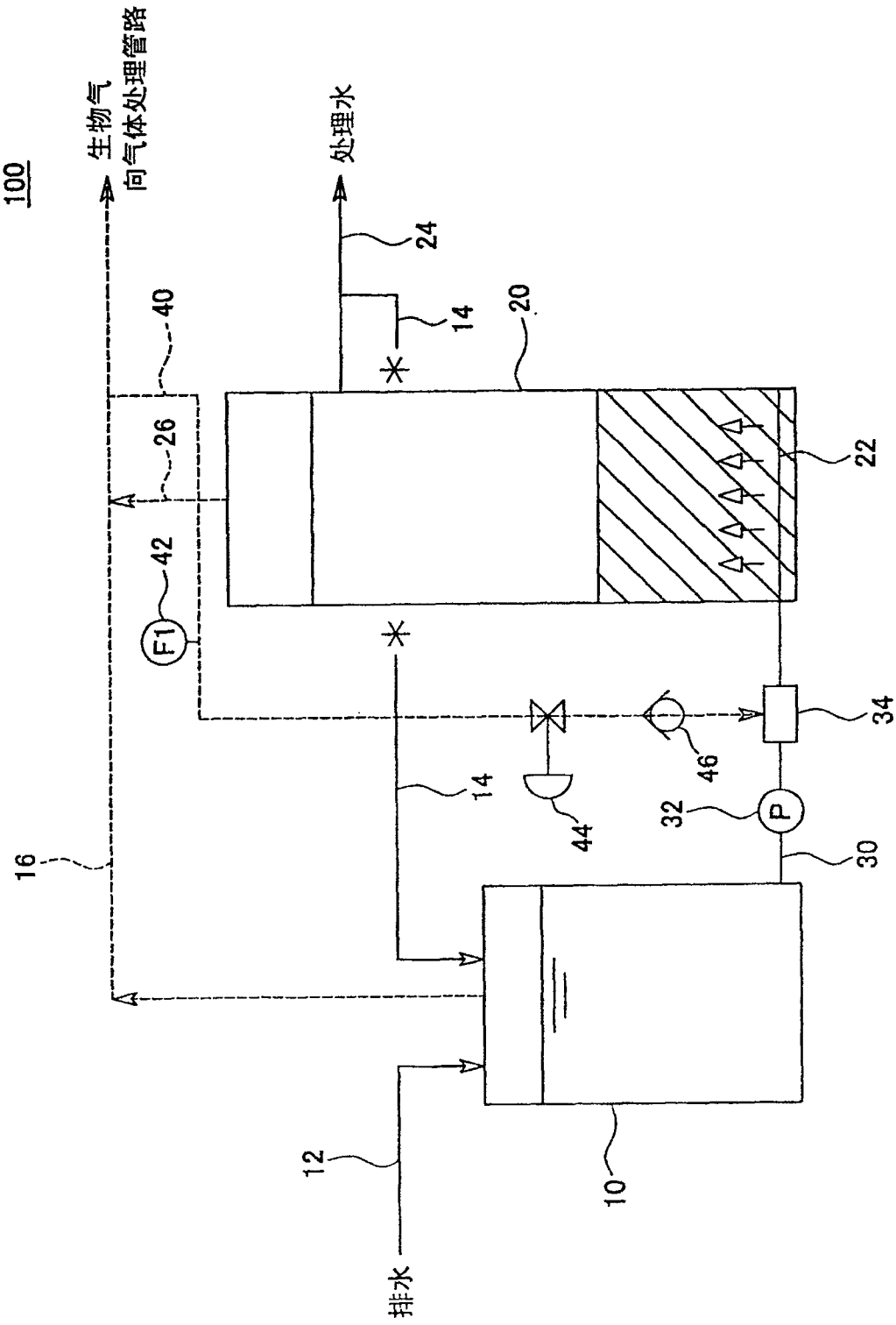

100
生物气
向气体处理管路
处理水
24
14
20
40
26
22
42
F1
34
46
14
44
32
P
30
16
12
10
排水

图1

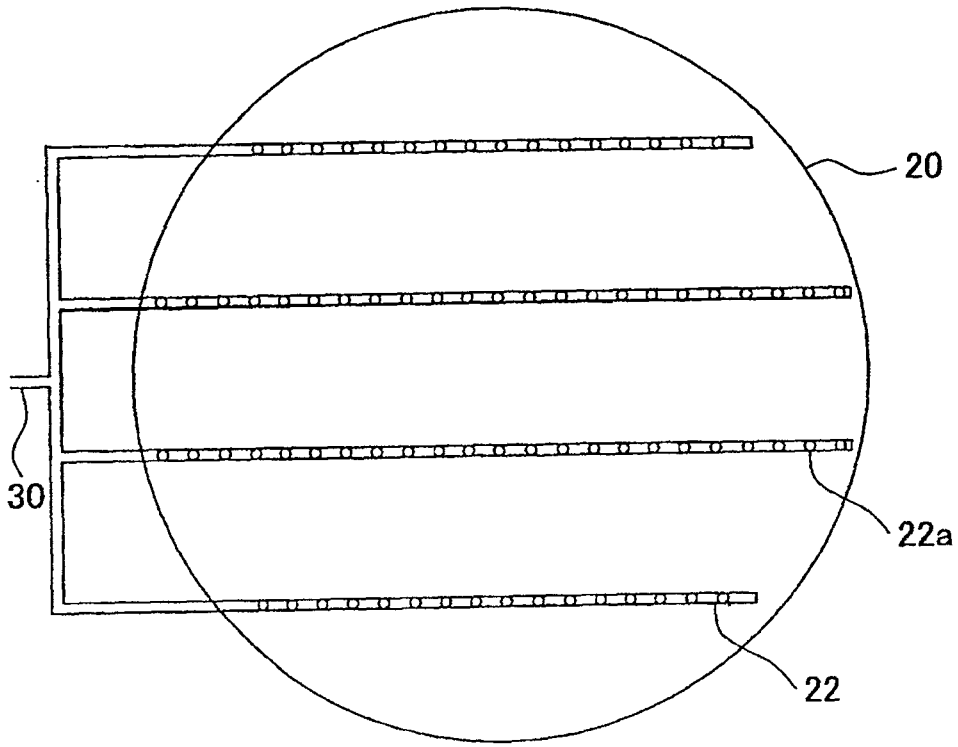


图2

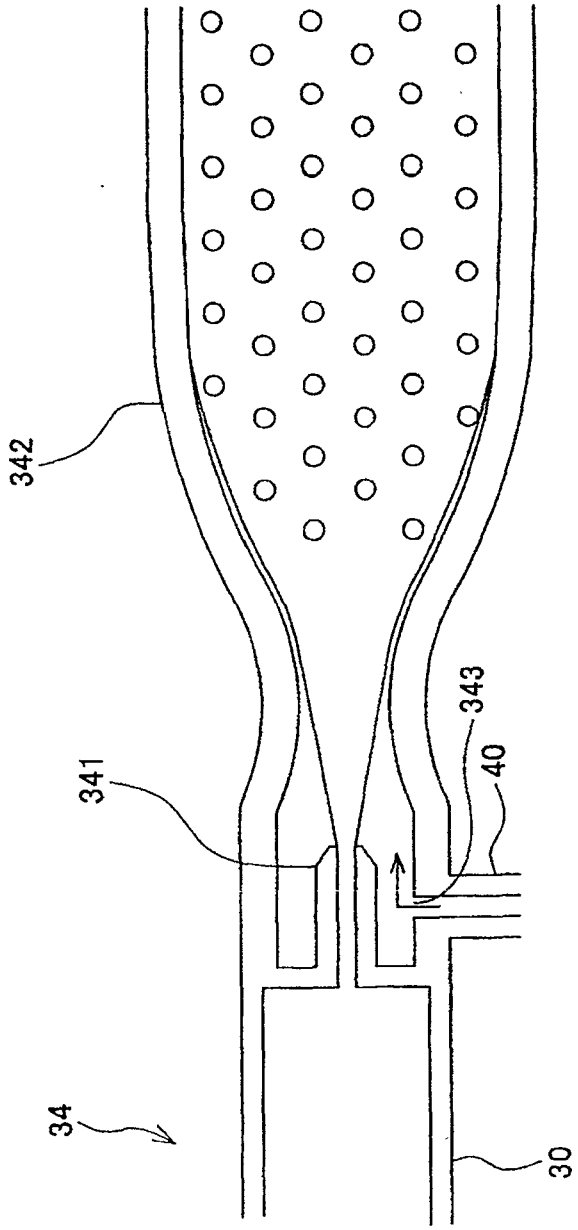


图3

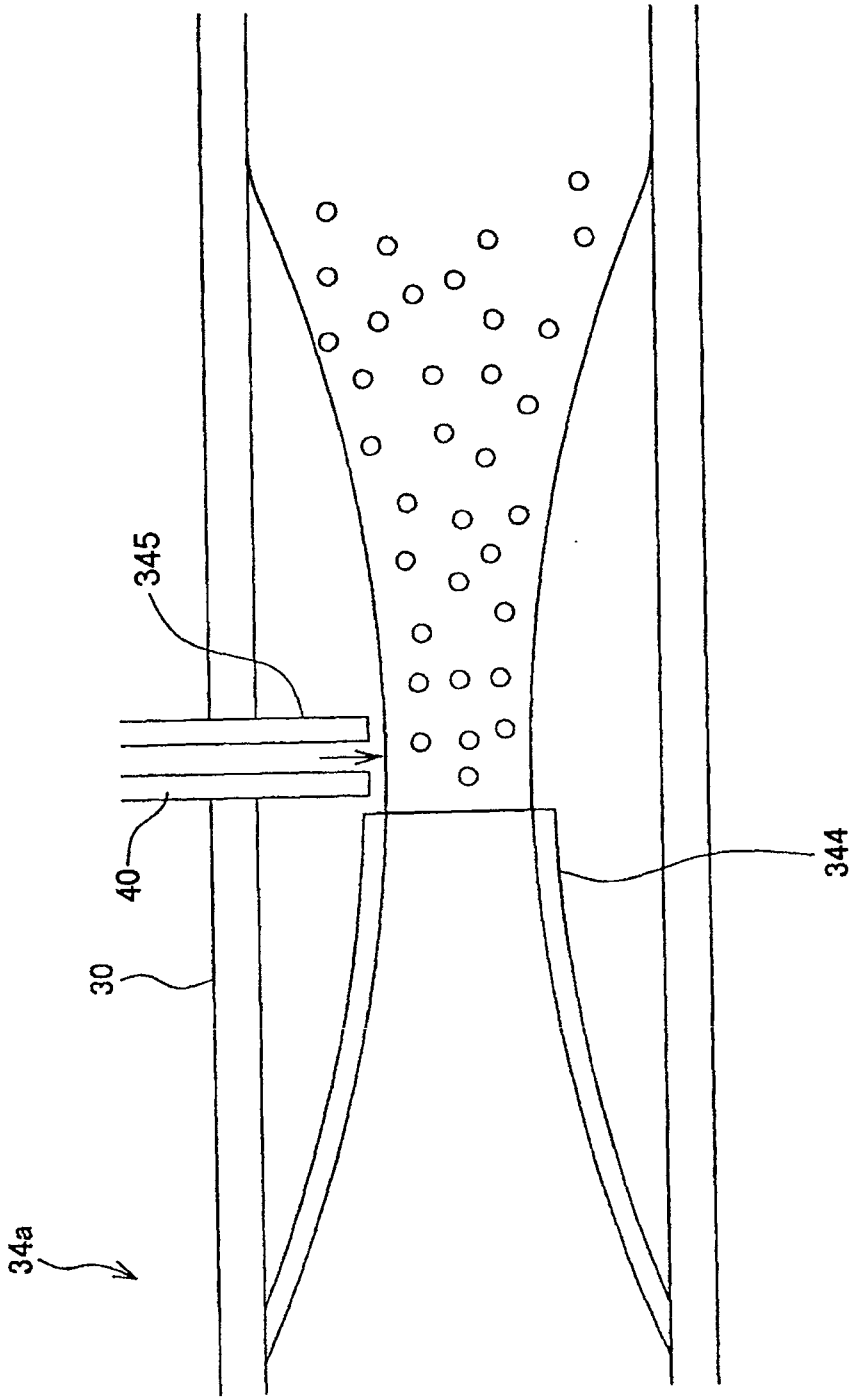


图4

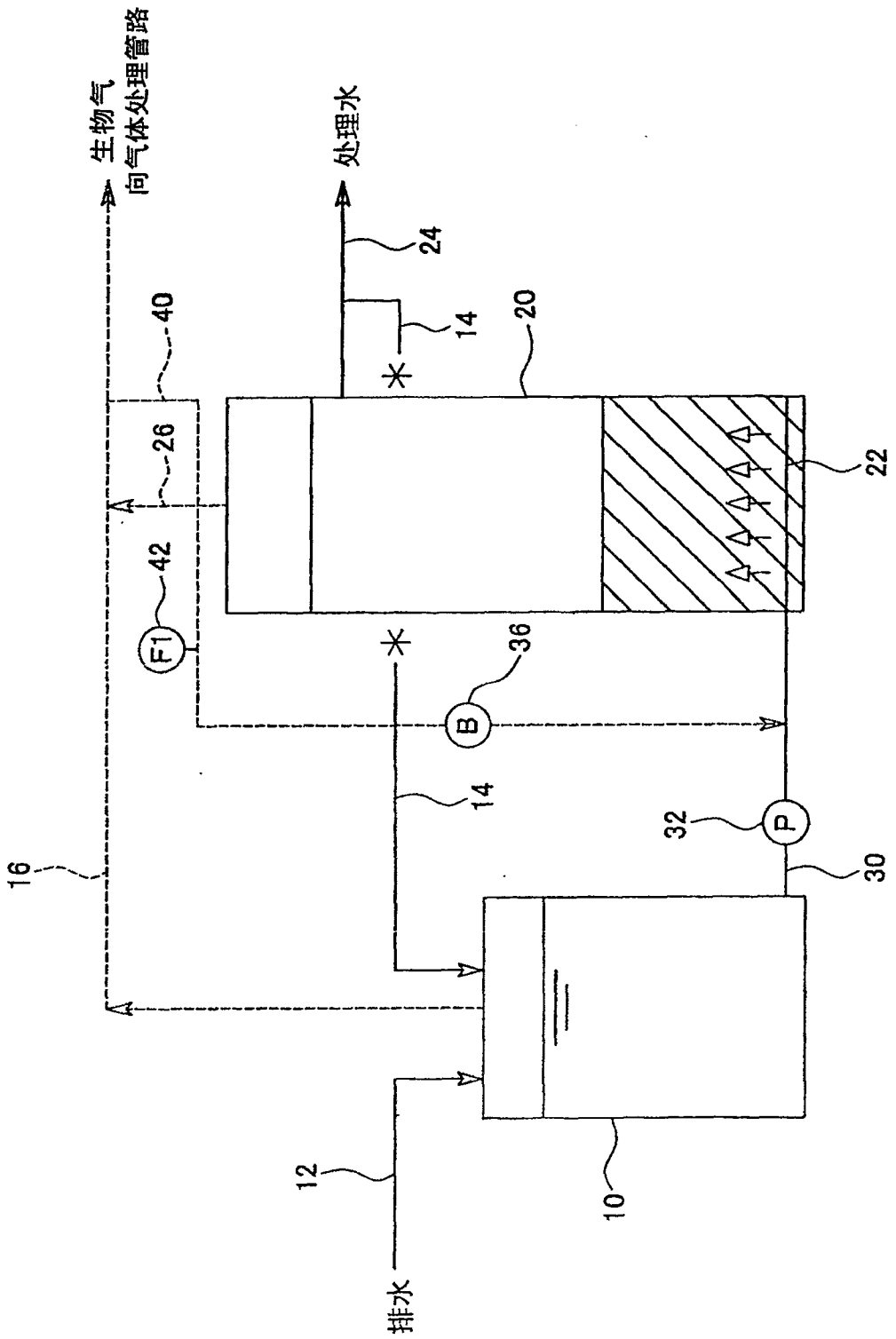


图5

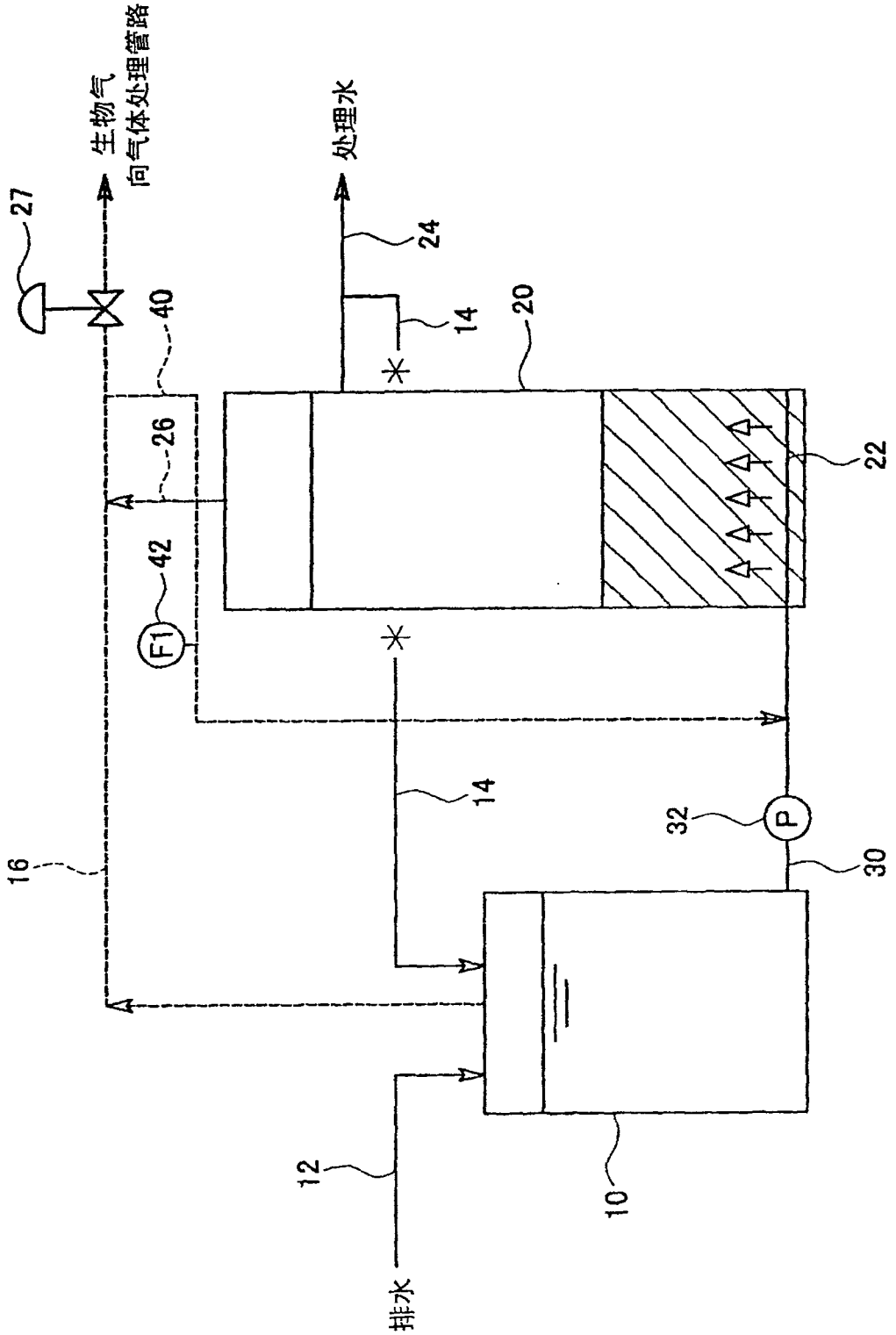


图6