



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101132992 B

(45) 授权公告日 2011.07.06

(21) 申请号 200680006796.5

C02F 3/20 (2006.01)

(22) 申请日 2006.01.31

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 9/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

060613/2005 2005.03.04 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.09.03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/301551 2006.01.31

(87) PCT申请的公布数据

W02006/095509 JA 2006.09.14

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 山崎和幸 中条数美 大岡孝治

宇田啓一郎

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 沙永生

(51) Int. Cl.

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 1/72 (2006.01)

C02F 1/32 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 11-333490 A, 1999.12.07, 全文.

JP 11-151486 A, 1999.06.08, 权利要求
1-2, 说明书第2页第5行至说明书第3页第1行
以及附图1.

JP 62-197197 A, 1987.08.31, 全文.

JP 10-128377 A, 1998.05.19, 全文.

CN 1569680 A, 2005.01.26, 全文.

JP 2003-071256 A, 2003.03.11, 全文.

JP 2003-284946 A, 2003.10.07, 权利要求
1-2, 说明书第2栏第4段至第4页第2段.

JP 2004-121962 A, 2004.04.22, 说明书第7
页第5段及附图1.

JP 2000-167555 A, 2000.06.20, 全文.

JP 2003-094086 A, 2003.04.02, 说明书第1
栏第5段至第2栏第1段及附图1、2.

审查员 曹梦

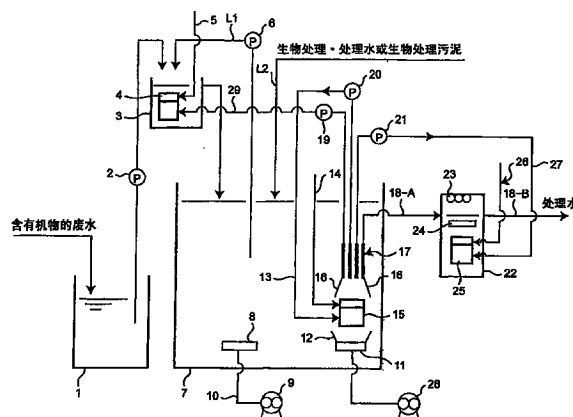
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

废水处理方法及废水处理装置

(57) 摘要

该废水处理装置在微纳米泡反应槽3用微纳米泡处理含有机物的废水之后,将其导入至曝气槽7中。这样,可以在用曝气槽7中的具有增强活性的微生物进行处理之前,用微纳米泡处理含有机物的废水,将废水中的有机物用微纳米泡部分氧化,降低有机物负荷,之后将处理水导入至微生物高浓度存在的曝气槽7用经液中膜17有效处理有机物。可以实现曝气槽7的小型化,实现装置整体规模的缩小化,实现初期成本的减少。另外,在曝气槽7的后续的光催化剂槽22中,通过利用光催化剂板4的氧化处理,可以进行仅用微生物处理不可能的微量有机物的深度氧化处理。



1. 废水处理方法,其特征在于,具有
用微纳米泡处理含有机物的废水的微纳米泡处理工序;
使用液中膜,对在上述微纳米泡处理工序中处理上述含有机物的废水而得的处理水进行微生物处理的微生物处理工序;
用微纳米泡清洗上述液中膜的清洗工序;和
对上述微生物处理后的处理水进行光催化剂处理的光催化剂处理工序。
2. 废水处理装置,其特征在于,具有
被导入含有机物的废水,并用微纳米泡处理上述含有机物的废水的微纳米泡反应槽;
被导入来自上述微纳米泡反应槽的处理水,并具有液中膜,对上述处理水进行微生物处理,并具有产生微纳米泡清洗上述液中膜的微纳米泡清洗部的曝气槽;
被导入来自上述曝气槽的处理水,并光催化剂处理上述处理水的光催化剂槽。
3. 如权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,
具有调整槽,该调整槽配置在上述微纳米泡反应槽之前,并被导入上述含有机物的废水,且调整上述含有机物的废水的水质和水量,
上述微纳米泡反应槽被导入在上述调整槽调整了水质和水量后的含有机物的废水。
4. 如权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,
上述微纳米泡反应槽具有微纳米泡发生机,
具有将被处理水从上述曝气槽经上述液中膜送入至微纳米泡发生机的送水部。
5. 如权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,上述曝气槽具有向上述液中膜吐出空气清洗上述液中膜的散气管,
利用将上述微纳米泡清洗部产生的微纳米泡与上述散气管吐出的空气混合而得的混合泡,来清洗上述液中膜。
6. 如权利要求5所述的废水处理装置,其特征在于,上述散气管被设置在上述液中膜的下方,同时上述微纳米泡清洗部被配置在上述液中膜和上述散气管之间;
具有安装在上述散气管的将上述散气管吐出的空气引导至上述微纳米泡清洗部的第1导向装置,以及,安装在上述液中膜的将上述微纳米泡清洗部产生的微纳米泡和上述散气管吐出的空气导入至上述液中膜的第2导向装置。
7. 如权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,上述曝气槽具有在上下方向上2段以上配置的多个液中膜。
8. 如权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,上述光催化剂槽具有紫外线照射部;以及,
含有溅射薄膜的光催化剂板,该光催化剂板与上述处理水接触,并被来自上述紫外线照射部的紫外线照射。
9. 如权利要求2所述的废水处理装置,其特征在于,上述光催化剂槽具有发光二极管灯;以及
含有溅射薄膜的光催化剂板,该光催化剂板与上述处理水接触,并被来自上述发光二极管灯的光线照射。
10. 如权利要求8所述的废水处理装置,其特征在于,上述光催化剂基板含有上述溅射薄膜和基板,该基板为玻璃或石英板。

11. 如权利要求 9 所述的废水处理装置,其特征在于,上述光催化剂基板含有上述溅射薄膜和基板,该基板为玻璃或石英板。

12. 如权利要求 2 所述的废水处理装置,其特征在于,上述光催化剂槽具有微纳米泡发生机。

13. 如权利要求 2 所述的废水处理装置,其特征在于,将经生物处理的处理水或生物处理后产生的污泥导入至上述曝气槽。

14. 如权利要求 8 所述的废水处理装置,其特征在于,上述光催化剂槽由透明的外壁构成外周,并在外周配置紫外线照射部。

15. 如权利要求 9 所述的废水处理装置,其特征在于,上述光催化剂槽由透明的外壁构成外周,并在外周配置紫外线照射部。

废水处理方法及废水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及处理含有有机物的废水的废水处理和废水处理装置,涉及可以进行例如使用液中膜的高浓度微生物处理、微纳米泡处理、光催化剂处理等,且能够小型化和提高处理水质的废水处理装置和废水处理方法。

背景技术

[0002] 以往,在一般的微生物处理系统中曝气槽的容量大,对于设置场所少的工厂难以确保曝气槽的设置。因此,需要整体的废水处理装置的设置面积小、性能良好的废水处理方法和废水处理装置。

[0003] 另外,利用液中膜的高浓度微生物处理系统中,存在随着时间的经过由液中膜堵塞产生的透过水量减少的问题。因此需要即使液中膜发生堵塞,也可以有效清洗作为堵塞原因的液中膜表面的油脂成分的方法。

[0004] 另外,仅进行高浓度微生物处理的系统在需要进一步深度处理的情况下,有时追加活性炭吸附处理,但是这种情况下,由于有机物吸附后的活性炭的更换,存在运营成本高问题。因此需要即使液中膜发生堵塞,也可以有效清洗作为堵塞原因的液中膜表面的油脂成分的方法。

[0005] 另一方面,作为其它的以往技术,在专利文献1(日本专利特开2004-121962号公报)中记载了利用纳米泡的处理方法以及处理装置。

[0006] 该以往技术灵活运用了由纳米泡具有的浮力减少、表面积的增加、表面活性的增大、局部高压场的生成、静电极化的实现所产生的表面活性作用和杀菌作用等特性。更具体地讲,该以往技术中公开了,通过将这些相互协同,发挥污浊成分的吸附功能、物体表面的高速清洗功能、杀菌功能,能够以高功能、低环境负荷清洗各种物体,可以进行污水的净化。

[0007] 另外,作为目前的以往技术之一,在专利文献2(日本专利特开2003-334548号公报)中,记载了纳米气泡的生成方法。

[0008] 在该以往技术的纳米气泡的生成方法中公开了,在液体中具有(1)将液体的一部分分解气化的工序,或者(2)在液体中施加超声波的工序,或者(3)将液体的一部分分解气化的工序以及施加超声波的工序。

[0009] 但是,在上述的2个以往技术中虽然公开了,利用纳米泡的污水的净化或者利用纳米泡除去固体表面的污垢的技术,但是关于提高用微生物处理含有有机物的废水时的微生物活性,使处理效率、处理水质提高的技术却没有公开过。

发明内容

[0010] 为此,本发明的课题在于,提供可以使含有有机物的废水的处理效率提高、同时可以实现小型化和减少运营成本的废水处理和废水处理装置。

[0011] 为了解决上述课题,本发明的废水处理方法具有用微纳米泡处理含有有机物的废水的微纳米泡处理工序;使用液中膜,对在上述微纳米泡处理工序中处理上述含有有机物的废

水而得的处理水进行微生物处理的微生物处理工序；用微纳米泡清洗上述液中膜的清洗工序；和对上述微生物处理后的处理水进行光催化剂处理的光催化剂处理工序。

[0012] 在本发明的废水处理方法中，经微纳米泡处理工序将含有有机物的废水中的有机物用微纳米泡进行前处理，将所得的处理水通过微生物处理工序进行微生物处理。因此，由于经上述微纳米泡的前处理的效果，可以减少在之后的微生物处理中的有机物负荷，或者可以提高微生物的活性，并且可以将微生物处理用的装置小型化。

[0013] 另外，通过将经上述微生物处理工序的微生物处理后的处理水进行光催化剂处理，处理水中残存的微量的有机物经光催化剂处理，可以实现超过微生物处理的极限的深度处理。

[0014] 另外，一实施方式的废水处理装置具有被导入含有机物的废水，并用微纳米泡处理上述含有机物的废水的微纳米泡反应槽；被导入来自上述微纳米泡反应槽的处理水，并具有液中膜，对上述处理水进行微生物处理，并具有产生微纳米泡清洗上述液中膜的微纳米泡清洗部的曝气槽；被导入来自上述曝气槽的处理水，并光催化剂处理上述处理水的光催化剂槽。

[0015] 在该实施方式的废水处理装置中，在微纳米泡反应槽用微纳米泡处理含有机物的废水之后，导入至具有液中膜的曝气槽。即，在该实施方式中，在曝气槽中的微生物处理之前，在微纳米泡反应槽中用微纳米泡处理含有机物的废水。因此，可以用微纳米泡氧化废水中的有机物，减少有机物负荷之后，将被处理水导入到微生物高浓度存在的曝气槽，经液中膜有效地处理有机物。藉此，实现曝气槽的小型化，实现装置整体规模的缩小化，实现初期成本的减少。另外，在曝气槽的下游的光催化剂槽中，通过经光催化剂的氧化处理，可以进行仅利用微生物处理不可能的微量的有机物的深度氧化处理。

[0016] 另外，一实施方式的废水处理装置具有调整槽，该调整槽配置在上述微纳米泡反应槽之前、并被导入上述含有机物的废水、调整上述含有机物的废水的水质和水量，上述微纳米泡反应槽被导入在上述调整槽调整了水质和水量的含有机物的废水。

[0017] 在该实施方式的废水处理装置中，含有机物的废水经调整槽调整了水质和水量之后，被导入到微纳米泡反应槽，可以有效进行利用微纳米泡的有机物的氧化处理。

[0018] 另外，一实施方式的废水处理装置中，上述微纳米泡反应槽具有微纳米泡发生机，具有将被处理水从上述曝气槽经上述液中膜送入至微纳米泡发生机的送水部。

[0019] 该实施方式的废水处理装置中，送水部将被处理水从上述曝气槽经上述液中膜，送入至微纳米泡反应槽中的微纳米泡发生机。即，将来自作为利用了液中膜的高浓度微生物装置的曝气槽的液中膜被处理水（含有电解质的水）送入至微纳米泡发生机。这样，该微纳米泡发生机可以向微纳米泡反应槽中稳定地供给极微小的气泡。

[0020] 在该废水处理装置中，微纳米泡清洗部通过产生的微纳米泡，清洗液中膜有效地将作为堵塞液中膜的原因的油脂成分清洗。

[0021] 另外，一实施方式的废水处理装置中，上述曝气槽具有向上述液中膜吐出空气清洗上述液中膜的散气管，通过上述微纳米泡清洗部产生的微纳米泡与上述散气管吐出的空气混合而得的混合泡，来清洗上述液中膜。

[0022] 按照该实施方式的废水处理装置，可以将微纳米泡清洗部产生的微纳米泡与散气管吐出的大的空气气泡这 2 种泡混合，清洗上述曝气槽的液中膜。因此，发挥该 2 种泡各自

的特点,可以期待 2 种泡产生的协同效果,可以更充分有效地清洗液中膜。即,通过来自散气管的空气气泡朝向液中膜移动,可以将清洗效果优良的微纳米泡导入上述液中膜。

[0023] 另外,一实施方式的废水处理装置中,上述散气管被设置在上述液中膜的下方,同时上述微纳米泡清洗部被配置在上述液中膜和上述散气管之间;具有安装在上述散气管的将上述散气管吐出的空气引导至上述微纳米泡清洗部的第 1 导向装置,以及,安装在上述液中膜的将上述微纳米泡清洗部产生的微纳米泡和上述散气管吐出的空气导入至上述液中膜的第 2 导向装置。

[0024] 按照该实施方式的废水处理装置,通过上述第 1 导向装置和第 2 导向装置,可以使微纳米泡清洗部产生的微纳米泡和散气管产生的气泡不浪费地与液中膜接触,可以更加确实地清洗液中膜。

[0025] 另外,一实施方式的废水处理装置中,上述曝气槽具有在上下方向上 2 段以上配置的多个液中膜。

[0026] 按照该实施方式的废水处理装置,由于在曝气槽中,多个液中膜在上下方向上 2 段以上配置,因此可以减少曝气槽的设置地面积,可以成为节省空间的装置。

[0027] 另外,一实施方式的废水处理装置中,上述光催化剂槽具有上述紫外线照射部;以及,与上述处理水接触,并被照射来自上述紫外线照射部的紫外线的含有溅射薄膜的光催化剂板。

[0028] 按照该实施方式的废水处理装置,在光催化剂槽中,通过紫外线照射部向光催化剂板照射紫外线,可以助长光催化剂板的光催化剂的效果。另外,光催化剂板含有的溅射薄膜可以成为作为光催化剂的高硬度且致密的薄膜,因此,即使遇到强水流也不用担心磨耗、剥离。另外,上述紫外线照射部优选设置在上述被处理水到不了的位置。另外,上述紫外线照射部可以由汞灯等构成。

[0029] 另外,一实施方式的废水处理装置中,上述光催化剂槽具有发光二极管灯和含有溅射薄膜的光催化剂板,该光催化剂板与上述被处理水接触并被来自发光二极管灯的光线照射。

[0030] 按照该实施方式的废水处理装置,通过将来自与上述被处理水不接触的发光二极管灯的光线照射光催化剂板,可以助长光催化剂板的光催化剂的效果。另外,发光二极管灯不含汞,不像紫外线灯等,因此可以成为环境上安全的灯。另外,上述发光二极管灯优选配置在被处理水到不了的位置。

[0031] 另外,在一实施方式的废水处理装置中,上述光催化剂基板含有上述溅射薄膜和基板,该基板为玻璃或石英板。

[0032] 按照该实施方式的废水处理装置,上述光催化剂基板含有的基板由玻璃或石英板构成,因此便宜且容易制造。

[0033] 另外,一实施方式的废水处理装置中,上述光催化剂槽具有微纳米泡发生机。

[0034] 按照该实施方式,光催化剂槽通过由微纳米泡发生机产生微纳米泡,可以有效地提高处理水和光催化剂板的接触。而且,可以通过微纳米泡产生的氧化和光催化剂产生的氧化这 2 种氧化,在短时间内氧化处理残留在处理水中的有机物。

[0035] 另外,一实施方式的废水处理装置中,将经生物处理的处理水或生物处理后产生的污泥导入至上述曝气槽中。

[0036] 按照该实施方式的废水处理装置,由于向曝气槽中导入经生物处理的处理水或生物处理之后产生的污泥,因此可以增强在曝气槽中的微生物的活性。即,在培养微生物达到高浓度中,需要经生物处理的处理水或在生物处理后产生的污泥中的矿物质。如果该矿物质不足,则会导致微生物活性的不足。另外,通过将作为电解质离子的来源的经生物处理的处理水或在生物处理之后产生的污泥投入至曝气槽,可以成为电解质丰富的处理水。

[0037] 另外,一实施方式的废水处理装置中,上述光催化剂槽具有透明的外壁。

[0038] 按照该实施方式的废水处理装置,由于上述光催化剂槽具有透明的外壁,因此通过透过透明的外壁照射到内部的外部光线,可以提高光催化剂板的光催化剂作用,可以提高经光催化剂作用的处理水的处理效率。另外,如果上述外壁整体透明,则可以通过从上、下、横整体入射的光进一步提高光催化剂作用。

[0039] 按照本发明的废水处理方法,经微纳米泡处理工序用微纳米泡对含有机物的废水中的有机物进行前处理,再对所得的被处理水通过微生物处理工序进行微生物处理。因此,通过经上述微纳米泡的前处理的效果,以及通过之后的提高微生物活性的处理,可以减轻有机物负荷,并且,可以将用于微生物处理的装置小型化。另外,通过对经上述微生物处理工序的微生物处理后的处理水进行光催化剂处理,可以对在处理水中残存的微量的有机物进行光催化剂处理,可以进行超过微生物处理的处理极限的深度处理。

[0040] 因此,通过本发明的废水处理方法,可以提高含有机物的废水的处理效率,同时可以实现废水处理装置的规模的缩小和运营成本的降低。

附图说明

[0041] [图 1] 是本发明的废水处理装置的第 1 实施方式的示意图。

[0042] [图 2] 是本发明的废水处理装置的第 2 实施方式的示意图。

[0043] [图 3] 是本发明的废水处理装置的第 3 实施方式的示意图。

[0044] [图 4] 是本发明的废水处理装置的第 4 实施方式的示意图。

[0045] [图 5A] 是上述第 1~第 4 实施方式中含有机物的废水的总有机碳浓度为 800ppm 时的时间图。

[0046] [图 5B] 是上述第 1~第 4 实施方式中含有机物的废水的总有机碳浓度为 1600ppm 时的时间图。

[0047] 符号的说明

[0048] 1 调整槽

[0049] 2 调整槽泵

[0050] 3 微纳米泡反应槽

[0051] 4 微纳米泡发生机

[0052] 5、14、26 空气吸入管

[0053] 6 循环泵

[0054] 7、7N、7V、7Z 曝气槽

[0055] 8、11 散气管

[0056] 9 间歇运转鼓风机

[0057] 10 空气配管

- [0058] 12 散气管罩
- [0059] 13、27、29 送水配管
- [0060] 15 微纳米泡发生机
- [0061] 16 液中膜罩
- [0062] 17 液中膜
- [0063] 18 重力配管
- [0064] 19、20、21 送水泵
- [0065] 22 光催化剂槽
- [0066] 23 紫外线灯
- [0067] 24 光催化剂板
- [0068] 25 微纳米泡发生机
- [0069] 28 鼓风机
- [0070] 30 聚偏氯乙烯填充物
- [0071] 31 隔板
- [0072] 32A 上升水流
- [0073] 32B 下降水流

具体实施方式

[0074] 以下,通过图示的实施方式来详细说明本发明。

[0075] (第1实施方式)

[0076] 在图1中显示了本发明的废水处理装置的第1实施方式。该第1实施方式具有调整槽1、微纳米泡反应槽3、曝气槽7和光催化剂槽22。

[0077] 向上述调整槽1中导入含有机物的废水,在该调整槽1中,调整含有机物的废水的水量水质。另外,作为导入该调整槽1的废水,可列举如各种含有机物的废水,作为一个示例,可列举如食品工厂的废水、来自半导体工厂的有机碱废水等,另外,生活废水也含有有机物因此也相当于含有机物的废水。含有机物的废水在该调整槽1被调整水量水质之后,作为处理水经调整槽泵2被导入至微纳米泡反应槽3。

[0078] 该微纳米泡反应槽3在其内部设置微纳米泡发生机4。在该微纳米泡发生机4连接空气吸入管5和送水配管29。该空气吸入管5将空气导入微纳米泡发生机4,上述送水配管29将来自配置于曝气槽7内的液中膜17的由送水泵19送来的处理水供给至微纳米泡发生机4。这样,该微纳米泡发生机4产生微纳米泡。

[0079] 另外,上述送水配管29和送水泵19构成送水部。另外,该微纳米泡发生机4可以采用市售品,不限厂家。作为一个示例,可以采用株式会社ナノプラネット研究所的产品。另外,作为微纳米泡发生机的其它商品,作为一个示例,也可以选择株式会社オーラテック、资源开发株式会社和西华产业株式会社的微米泡水制造装置。

[0080] 在该微纳米泡反应槽3中,含有机物的废水中的有机物通过微纳米泡被部分氧化。被由微纳米泡反应槽3的微纳米泡发生机4产生的微纳米泡部分氧化的被处理水接着被导入至曝气槽7。

[0081] 在该曝气槽7附设了循环泵6。该循环泵6通过循环配管L1,将曝气槽7内的含

有被处理水的污泥导入至微纳米泡反应槽 3。被导入至该微纳米泡反应槽 3 的含有上述被处理水的污泥经由微纳米泡发生机 4 产生的微纳米泡处理之后,再次返回至曝气槽 7。

[0082] 即,含有上述被处理水的污泥,通过循环泵 6 在曝气槽 7 和微纳米泡反应槽 3 之间循环。通过经该循环泵 6 的循环,被处理水被微纳米泡氧化,同时可以通过微纳米泡向处理水供给氧。特别已知,纳米泡始终在水中存在,可以使溶解氧浓度升高。

[0083] 在此对 3 种泡进行说明。

[0084] (i) 通常的泡(气泡)在水中上升,最终在表面“砰”的一声裂开消失。

[0085] (ii) 微米泡是直径在 50 微米(μm)以下的微细气泡,在水中缩小,直至最后消失(完全溶解)。

[0086] (iii) 纳米泡是比微米泡更小的泡,直径在数 100nm 以下(例如直径为 100 ~ 200nm),被称为是可以始终在水中存在的泡。

[0087] 因此,在此微纳米泡可被说明为上述微米泡和纳米泡的混合泡。

[0088] 从曝气槽 7 的液中膜 17,经送水配管 29,通过循环泵 6 被导入至微纳米泡反应槽 3 的微纳米泡发生机 4 的循环水由微纳米泡补充氧。该微纳米泡含有的纳米泡在曝气槽 7 的处理水中长时间滞留,可以长时间维持曝气槽 7 内的溶解氧。

[0089] 因此,相对于以往的没有利用微纳米泡供给氧的曝气槽中的曝气用的鼓风机连续运转 24 小时,该实施方式中,曝气槽 7 通过气泡间歇曝气,该气泡为从间歇运转的间歇运转鼓风机 9 经过空气配管 10 从散气管 8 吐出的空气的气泡。由于间歇运转该鼓风机 9,可以较连续运转的情况节省能量。

[0090] 如图 1 所示,与液中膜 17 连接的送水处的不同的 3 个送水泵 19、20、21 附属于曝气槽 7 设置。

[0091] 上述送水泵 19 如上所述,将被处理水从液中膜 17 送至微纳米泡反应槽 3。另外,送水泵 20 将来自液中膜 17 的被处理水经送水配管 13,送至用于清洗液中膜 17 的微纳米泡发生机 15。另外,在该微纳米泡发生机 15 连接空气吸入管 14,从该空气吸入管 14 向微纳米泡发生机 15 导入空气。

[0092] 另外,送水泵 21 将被处理水从液中膜 17 经送水配管 27 送至设置于后续的光催化剂槽 22 内的微纳米泡发生 25。另外,在该微纳米泡发生机 25 连接空气吸入管 26,将空气从该空气吸入管 26 导入至微纳米泡发生机 25。

[0093] 另外,在上述液中膜 17 上安装作为第 2 导向装置的液中膜罩 16。该液中膜罩 16 起到在从设置于微纳米泡发生机 15 的下方的散气管 11 吐出的空气上升时,将微纳米泡发生机 15 产生的超微细的微纳米泡与上述散气管 11 吐出的空气一起导入至液中膜 17,使之与液中膜 17 有效接触的作用。

[0094] 在与鼓风机 28 相连接的散气管 11 也安装有作为第 1 导向装置的散气管罩 12。该散气管罩 12 起到有效地将散气管 11 吐出的空气导入至微纳米泡发生机 15 的作用。从上述鼓风机 28 向散气管 11 供给空气,但是该鼓风机 28 是连续 24 小时工作。其理由为液中膜 17 的空气清洗需要 24 小时的工作。

[0095] 另一方面,结合液中膜 17 的阻塞情况来确定微纳米泡发生机 15 运转的运转时间。即,一般被处理水中含有大量油脂成分时微纳米泡发生机 15 的运转时间比较长。从鼓风机 28 供给至散气管 11 的空气从散气管 11 吐出,清洗液中膜 17 的膜表面,然而当然是来自该

散气管 11 的吐出空气与微纳米泡的混合泡的液中膜 17 的清洗效果高。

[0096] 另一方面,经过配管 L2,将经生物处理的处理水或经生物处理的污泥导入至曝气槽 7 中。通过将经生物处理的处理水或经生物处理的污泥导入至该曝气槽 7 中,经生物处理的处理水或经生物处理后产生的污泥中含有的磷、钾、钙、镁等微量元素可以促进曝气槽 7 内整体的微生物活性。特别是,在经曝气槽 7 的液中膜 17 的高浓度微生物处理中,如果处理水中不含有上述微量元素,则微生物没有活性,处理不稳定。另外,该曝气槽 7 内的微生物浓度以 MLSS(混合液中的悬浮固体)计在 10000ppm 以上来运转。从该液中膜 17 出来的处理水经过重力配管 18-A,被导入至光催化剂槽 22 中。重力配管 18-A 是可以利用水位差导出被处理水的配管。

[0097] 该光催化剂槽 22 在最上部设置作为紫外线照射部的紫外线灯 23,紫外线灯 23 设置在被处理水到不了的位置。另外,在该光催化剂槽 22 的内部,设置微纳米泡发生机 25。另外,在紫外线灯 23 与微纳米泡发生机 25 之间设置光催化剂板 24。该光催化剂板 24 与被处理水接触,而上述紫外线灯 23 与上述被处理水不接触。

[0098] 在上述光催化剂槽 22 中,利用从微纳米泡发生机 25 产生的微纳米泡混合搅拌光催化剂板 24 的光催化剂和被处理水,同时通过上述微纳米泡来氧化被处理水。该光催化剂板 24 具体为在玻璃板上利用溅射法形成溅射薄膜而制得。另外,一般由于紫外线灯 23 含有有害的汞,因此也可以使用环境上安全的发光二极管灯来代替紫外线灯 23。另外,向微纳米泡发生机 25 的供给水是通过与液中膜 17 相连接的送水泵 21,经送水配管 27 供给的被处理水。

[0099] 之后,从该光催化剂槽 22 的出口得到处理水。按照该第 1 实施方式的排水处理装置,在微纳米泡反应槽 3 通过微纳米泡处理含有机物的废水,之后导入至具有液中膜 17 的曝气槽 7 中。这样,经微纳米泡提高微生物的活性进行处理的同时,由于在曝气槽 7 中的微生物处理之前,在微纳米泡反应槽 3 中用微纳米泡处理含有机物的废水,因此可以实现曝气槽 7 的小型化,实现装置整体的规模的缩小化,降低初期成本。另外,通过利用微纳米泡氧化废水中的有机物,可以减轻有机物负荷之后,将被处理水导入微生物高浓度存在的曝气槽 7 中,通过液中膜 17 有效地处理有机物。另外,曝气槽 7 后续的光催化剂槽 22 中,通过利用光催化剂的氧化处理,可以进行仅利用微生物处理不可能的微量的有机物的深度的氧化处理。

[0100] 另外,按照该实施方式,光催化剂槽 22 通过使微纳米泡发生机 25 产生微纳米泡,可以提高被处理水与光催化剂板 24 的接触效率。而且,通过利用微纳米泡的氧化和利用光催化剂的氧化这 2 种氧化,可以在短时间内氧化处理在处理水中残留的有机物。

[0101] 因此,按照该第 1 实施方式,可以提高含有机物废水的处理效率,同时可以实现废水处理装置的规模的缩小和运营成本的降低。

[0102] 另外,在该第 1 实施方式中,构成送水部的送水泵 19、送水配管 29 将被处理水从上述曝气槽 7 经上述液中膜 17 送至微纳米泡反应槽 3 中的微纳米泡发生机 4。即,将含有电解质的液中膜被处理水从作为利用了液中膜 17 的高浓度微生物装置的曝气槽 7 送至微纳米泡发生机 4。这样,该微纳米泡发生机 4 可以在微纳米泡反应槽 3 中稳定地供给极微小的气泡。

[0103] (第 2 实施方式)

[0104] 下面,在图 2 中显示了本发明的废水处理装置的第 2 实施方式。该第 2 实施方式仅在设置于曝气槽 7N 的液中膜 17 的上方再设置 1 个液中膜 117 这点与上述的第 1 实施方式不同。这样,在该第 2 实施方式中,对于与第 1 实施方式中相同的部分标记相同的符号,省略详细的说明,仅说明与第 1 实施方式不同的部分。

[0105] 如图 2 所示,在该第 2 实施方式中,在液中膜 17 的上方设置液中膜 117,两个液中膜 17 和 117 为立体设置。藉此具有如下优点:可以不增加曝气槽 7 的设置地面积,而在立体上有效利用从液中膜 17 和 117 的下方上升的微纳米泡、清洗用空气。

[0106] (第 3 实施方式)

[0107] 下面,在图 3 中显示了本发明的废水处理装置的第 3 实施方式。该第 3 实施方式仅在向曝气槽 7V 内填充聚偏氯乙烯填充物 30 这点与上述的第 1 实施方式不同。藉此,在该第 3 实施方式中,对于与第 1 实施方式中相同的部分标记相同的符号,省略详细的说明,仅说明与第 1 实施方式不同的部分。

[0108] 在该第 3 实施方式中,由于曝气槽 7V 中填充了聚偏氯乙烯填充物 30,因此若将曝气槽 7V 的整体平均,则与没有上述填充物 30 的情况相比较,微生物可以成为高浓度。而且微生物在聚偏氯乙烯填充物 30 上附着繁殖,因此与没有填充物的情况相比较,微生物更加稳定化,提高处理含有机物的废水中的有机物的能力。

[0109] 另外,优选将聚偏氯乙烯填充物 30 配置在水槽 7V 的整体。此时,微生物浓度在曝气槽 7V 的整体成为高浓度。

[0110] 在该第 3 实施方式中,从装置的试运转开始随着时间的经过,微生物在聚偏氯乙烯填充物 30 上繁殖。该聚偏氯乙烯填充物 30 的表面的微生物的浓度为 30000ppm 以上,有机物的处理效率提高。该聚偏氯乙烯填充物 30 的材质为强固且不会被化学物质侵蚀的偏氯乙烯,可以半永久性使用。作为该聚偏氯乙烯填充物 30,有バイオコード、リングレース、バイオマルチーフ、バイオモジュール等商品,根据废水的性状来选择即可。另外,也可以将该第 3 实施方式与上述第 2 实施方式组合。

[0111] (第 4 实施方式)

[0112] 下面,在图 4 中显示了本发明的废水处理装置的第 4 实施方式。该第 4 实施方式仅在于曝气槽 7Z 的近中央附近配置在纵向(上下方面)延伸的隔板 31 这点与上述第 1 实施方式不同。这样,在该第 4 实施方式中,对于与第 1 实施方式中相同的部分标记相同的符号,省略详细的说明,仅说明与第 1 实施方式不同的部分。

[0113] 在该第 4 实施方式中,由鼓风机 28 供给的从散气管 11 吐出的空气使在上述曝气槽 7Z 内生成上升水流 32A,该上升水流 32A 越过上述近中央的隔板 31,移动至与散气管 11 的相对侧,形成下降水流 32B。这样,由于曝气槽 7Z 内得到充分的搅拌,因此可以促进处理水中的有机物的微生物分解。另外,该第 4 实施方式,也可以与上述第 2、第 3 实施方式组合。

[0114] (实施例)

[0115] 制造了与图 1 中显示的第 1 实施方式相同结构的实验装置。在该实验装置中,调整槽 1 的容量为 50 升、微纳米泡反应槽 3 的容量为 20 升,曝气槽 7 的容量为 200 升。上述实验装置中,在为期约 2 个月的微生物的培养结束之后,微生物浓度约为 14000ppm,将以总有机碳量(TOC = total organic carbon)测定结果表示的从工厂排出的含有机物的废水

中的有机物浓度为 860ppm 的废水,连续地导入至调整槽 1 中。经过 1 个月之后,待水质稳定测定从重力配管 18-B 的出口得到的处理水的总有机碳量,结果为 12ppm。

[0116] 另外,在图 5A 中显示了当上述含有机物的废水的总有机碳浓度为 800ppm 时的第 1 ~ 第 4 实施方式的时间图的一个示例,在图 5B 中显示了当含有机物的废水的总有机碳量浓度为 1600ppm 时的第 1 ~ 第 4 实施方式的时间图的一个示例。另外,在上述第 1 ~ 第 4 实施方式中,上述光催化剂槽 22 的外壁如果透明,则可通过透过透明的外壁照射到内部的外部光线,提高光催化剂板 24 的光催化剂作用,可以提高利用光催化剂作用的处理水的处理效率。特别是,如果上述外壁整体透明,则可以通过从上、下、横整体入射的光进一步提高光催化剂作用。

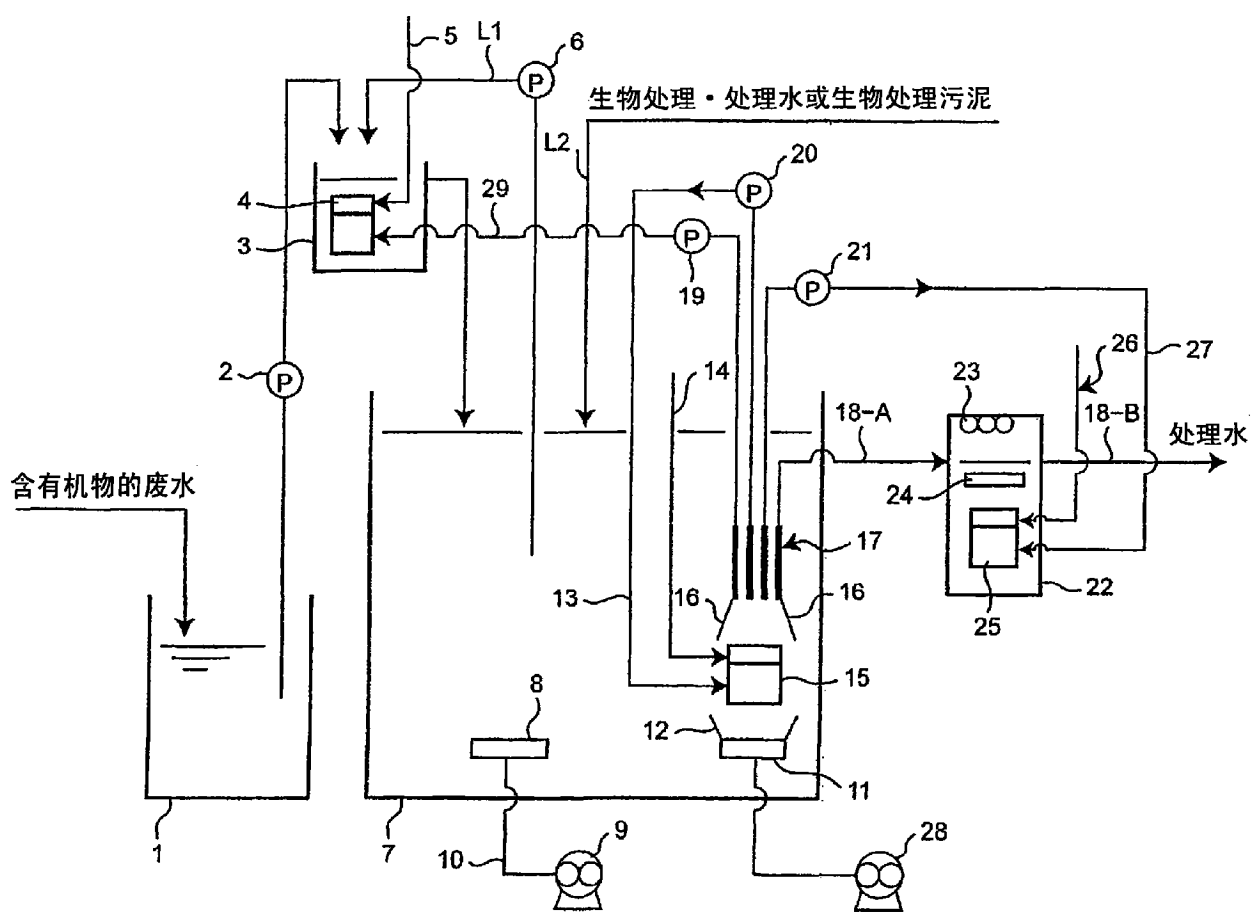


图 1

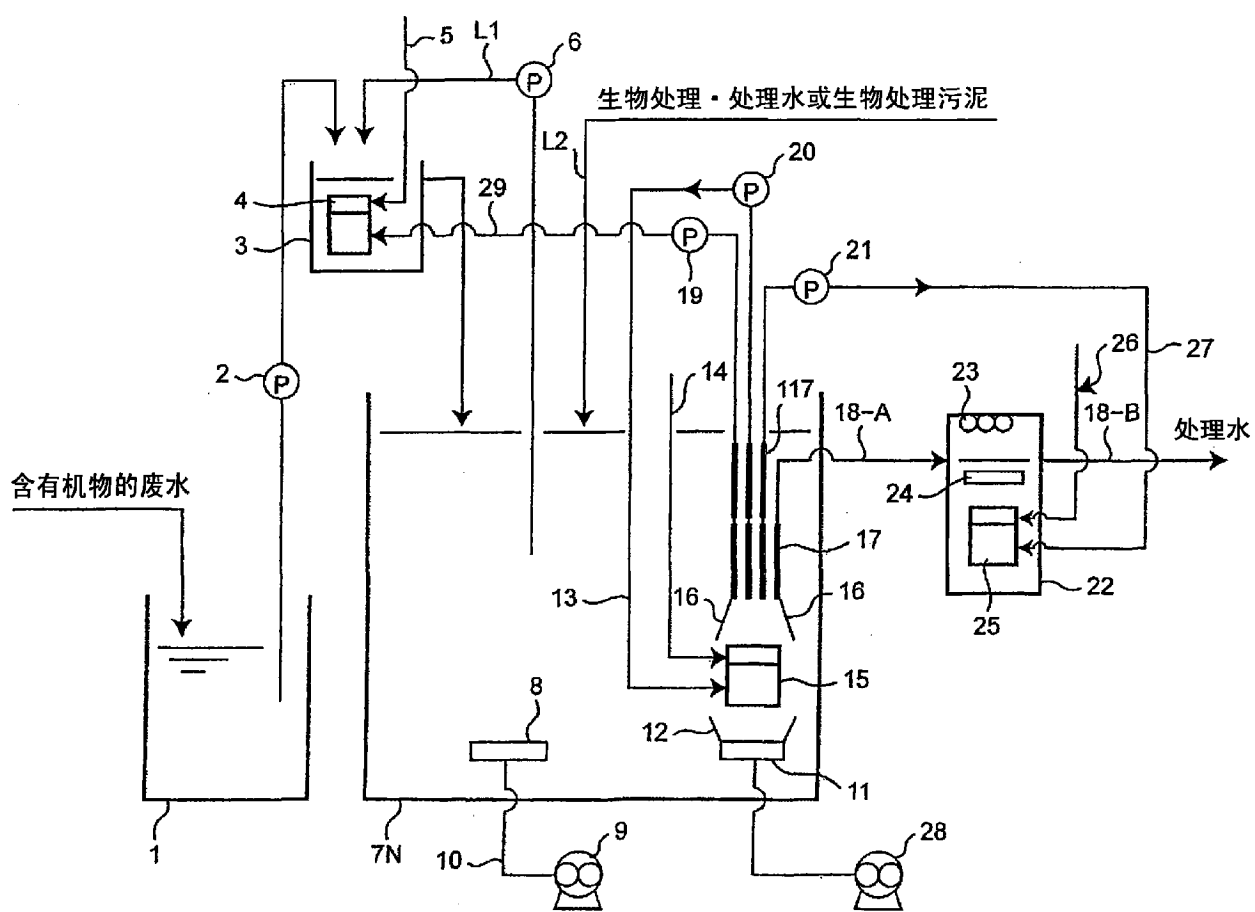
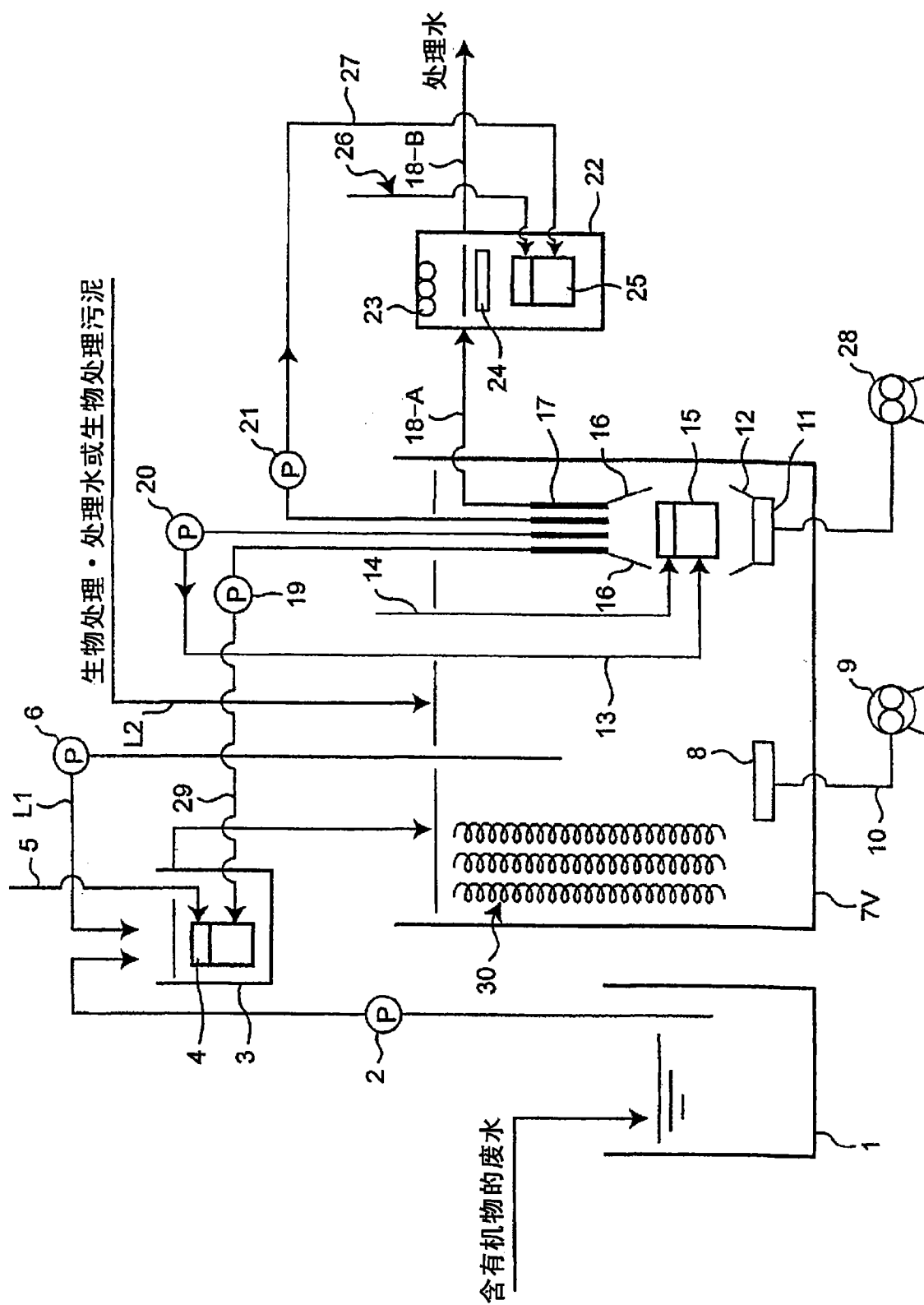


图 2



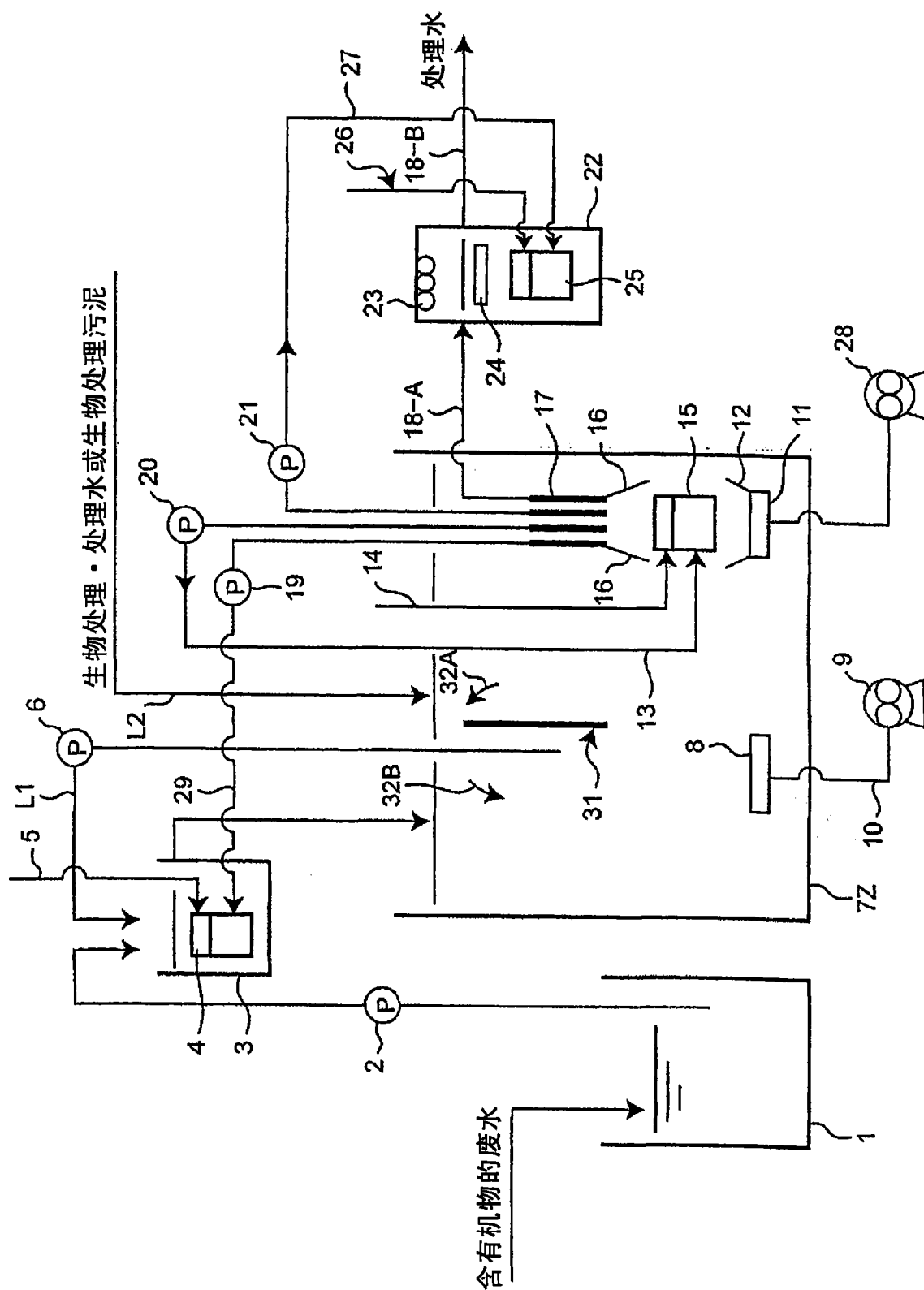



图 4

含有机物的废水中的总有机碳浓度：800ppm

槽名称	滞留时间	时间			
		0.5日	1日	1.5日	2日
总有机碳浓度为800ppm时	—	—			
调整槽	0.5日	——			
微纳米泡反应层	0.2日		—		
曝气槽	1日		————		
光催化剂槽	0.3日				——

图 5A

含有机物的废水中的总有机碳浓度：1600ppm

槽名称	滞留时间	时间					
		0.5日	1日	1.5日	2日	2.5日	3日
总有机碳浓度为1600ppm时	—	—					
调整槽	0.5日	——					
微纳米泡反应层	0.2日		—				
曝气槽	2日		————				
光催化剂槽	0.3日						——

图 5B