

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C02F 1/78

C02F 1/48 C02F 1/28

B01F 5/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96190398.8

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1100009C

[22] 申请日 1996.5.29 [21] 申请号 96190398.8

[30] 优先权

[32] 1995. 8. 23 [33] JP [31] 213864/1995

[32] 1996. 1. 10 [33] JP [31] 1858/1996

[86] 国际申请 PCT/JP96/01456 1996.5.29

[87] 国际公布 WO97/08103 日 1997.3.6

[85] 进入国家阶段日期 1996.12.26

[71] 专利权人 林幸子

地址 日本大阪府

[72] 发明人 林幸子

审查员 孟俊娥

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

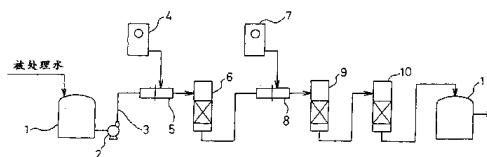
代理人 段承恩

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称 水处理方法及水处理设备

[57] 摘要

将被处理水导入第 1 臭氧混合器(5)中并对其施加磁力的作用,同时把由第 1 臭氧发生器(4)供给的臭氧注入其中,在把被氧化物氧化、凝集后,将这些凝集物质通过第 1 过滤器(6)除去。然后将上述被处理水导入第 2 臭氧混合器(8)中并对其施加磁力作用,同时把由第 2 臭氧发生器(7)供给的臭氧注入其中,然后使其通过填充有活性炭的反应槽(9)。最后用第 2 过滤器(10)除去被处理水中的凝集物质。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1.一种水处理方法，其特征在于，在由磁处理部（21）和臭氧注入混合部（22）成一体地连接设置而成的第1磁处理反应器（5）的磁处理部中，使磁力作用于被处理水，同时在臭氧注入混合部中注入臭氧并搅拌，使被氧化物氧化、凝集后，过滤除去该凝集物质，然后，在由磁处理部（21）和臭氧注入混合部（22）成一体地连接设置而成的第2磁处理反应器（8）的磁处理部中，使磁力作用于上述的被处理水中，同时在臭氧注入混合部中注入臭氧并搅拌，使残留的被氧化物氧化、凝集后，通过由活性炭组成的催化剂层，进行水中剩余臭氧的分解，同时进一步氧化分解残留的被氧化物，然后再过滤除去该被处理水中的凝集物质。

2.一种水处理设备，其特征在于，它由第1和第2臭氧发生器（4、7）、使被氧化物氧化、凝集的第1磁处理反应器（5）、第1过滤器（6）、第2磁处理反应器（8）、反应槽（9）和使残留的被氧化物氧化、凝集的第2过滤器（10）共同构成，其中，所说的第1磁处理反应器（5）由一个用于将被处理水导入并对其施加规定的磁力作用的磁处理部（21）和一个与该磁处理部成一体地连接设置的用于把由上述第1臭氧发生器（4）产生的臭氧注入由磁处理部流出的被处理水中并进行搅拌的注入混合部（22）共同构成，所说的第1过滤器（6）用于除去由所说第1磁处理反应器流出的被处理水内的凝集物质，所说第2磁处理反应器（8）由一个用于把从第1过滤器出来的被处理水导入并对其施加规定的磁力作用的磁处理部（21）和一个与该磁处理部成一体地连接设置的用于把由上述第2臭氧发生器（7）产生的臭氧注入由磁处理部流出的被处理水中并进行搅拌的臭氧注入混合部（22）共同构成，所说反应槽（9）用于把由第2磁处理反应器流出的被处理水导入并使其通过由活性炭构成的催化剂层而将水中剩余的臭氧分解，同时氧化、分解残留的被氧化物，所说第2过滤器（10）用于除去从反应槽流出的被处理水内的凝集物质。

3.权利要求2所述的水处理设备，其特征在于，其中所说的磁处理反应器（5、8）的臭氧注入混合部（22）由混合用筒状体（31）、从该

混合用筒状体的上流侧插入的臭氧注入管(32)、处于上述混合用筒状体内并且配置在臭氧注入管近旁用于搅拌混合被处理水的翼板体(33)、处于上述混合用筒状体内并且配置在上述翼板体下流侧的多个突起体(34)共同构成。

4.权利要求3所述的水处理设备,其特征在于,其中所说的突起体(34)由固定于混合用筒状体(31)内壁面上的柱状部(51)和在该柱状部的顶端上形成的蘑菇状部(52)构成,并且这些许多个突起体按照相互错开的方式配置在混合用筒状体的内壁面上。

5.权利要求3所述的水处理设备,其特征在于,其中所说的翼板体(33)由两块半圆形的翼板(41A、41B)构成,并且这两块翼板的配置使其相对于被处理水的流动方向按规定的角度倾斜而且相互间以相反的方向扭转,在这两块翼板交叉部的上流设置有一块用于将该上流侧的空间分隔成左、右两部分的隔板(42),所说的突起体(34)由固定于混合用筒状体(31)内壁面上的柱状部(51)和在该柱状部的顶端上形成的蘑菇状部(52)构成,并且这些许多个突起体按照相互错开的方式配置在混合用筒状体的内壁面上。

水处理方法及水处理设备

本发明涉及用于净化废水、地下水、河流水、湖泊水、海水、槽内水等的水处理方法及水处理设备。

在对废水、地下水、河流水、湖泊水、海水、槽内水等进行高度处理的方法中，有一种方法是用臭氧处理的方法。

以往，这种利用臭氧的水处理方法都是使臭氧溶解于水中，然后使溶解的臭氧与水中的被氧化物质反应的方法。

具体地说，在一个大水槽的底部设置一块散气板，使臭氧通过散气板而成为微细的气泡分散于水中。因此，为使臭氧尽可能多地溶解于水，水应尽量地深，气泡应尽量地小，但在实用上，水深以5～6m为限度，气泡的大小（直径）以20 μ m左右为限度。

另外，为了进行反应，需要约8～10分钟的停留时间，作为设备使用的臭氧溶解槽等就必须具有庞大的体积。

但是，即便是在使用这样庞大设备的情况下，臭氧的利用率也只有60～80%左右。

另一方面，当水中同时含有以溶解性的铁、锰等为代表的无机质被氧化物质和有机物二者的情况下，当通入臭氧时，比较容易受氧化的无机物优先被氧化，然后再进行有机物的氧化和分解。

其原因是，在无机物被氧化时，生成胶体状物质，这种胶体状物质要消耗臭氧。因此，为使有机物分解所需的臭氧量就变成处理本身所需臭氧量的数倍。

为了解决上述的问题，可以在除去胶体状物质之后再通入臭氧，但是这种胶体状物质具有一种亚微米级的粒径，要直接将其除去是困难的。

因此，必须添加凝集剂，使其粒径变大后再将其分离除去。

为了进行这样的处理，需要凝集剂的添加装置、反应槽等设备，而

且还存在因为添加凝集剂而增加了废弃物的问题。

因此，本发明的目的是提供一种不需要添加凝集剂即可以净化，并且能提高臭氧利用率的简易的水处理方法和水处理设备。

本发明的水处理方法是使被处理水在接受磁力作用的条件下通入臭氧，使被氧化物氧化、凝集后用过滤法除去该凝集物质，然后再使被处理水在接受磁力作用的条件下通入臭氧，使其通过活性炭构成的催化剂层，再次用过滤法除去凝集物质。

本发明的水处理设备由第1和第2臭氧发生器、第1磁处理反应器、第1过滤器、第2磁处理反应器、反应槽和第2过滤器共同构成，其中，所说第1磁处理反应器由一个用于将被处理水导入并使其接受规定磁力作用的磁处理部和一个用于将上述第1臭氧发生器产生的臭氧注入来自该磁处理部的被处理水中并将其混合的臭氧注入混合部共同构成，所说第1过滤器用于除去来自第1磁处理反应器的被处理水内的凝集物质，所说第2磁处理反应器由一个用于将从第1过滤器流出的被处理水导入并使其接受规定磁力作用的磁处理部和一个用于将上述第2臭氧发生器产生的臭氧注入来自该磁处理部的被处理水中并将其混合的臭氧注入混合部共同构成，所说反应槽用于将从第2磁处理反应器流出的被处理水导入并使其通过由活性炭构成的催化剂层而进行氧化和分解，所说第2过滤器用于除去由该反应槽流出的被处理水内的凝集物质。

使用上述水处理设备对被处理水进行臭氧氧化处理时，由于受到磁力的作用，例如使得无机物由于被氧化而变成胶体状物质以及使得有机物由于氧化而变成悬浮物质，这样，不使用凝集剂等也能使其凝集。

本发明的另一种水处理设备是在上述水处理设备的磁处理反应器的臭氧注入混合部的混合用筒状体内设置一种翼板体，该翼板体由两块半圆形的翼板构成，这两块翼板相对于被处理水的流动方向按规定的角度倾斜并且互相以相反的方向扭转地配置，在这两块翼板交叉部的上流侧设置有一块将该上流侧空间分隔成左右两部分的隔板，在上述臭氧注入混合部的上述翼板体下流侧的混合用筒状体内配置有突起体，该突起体由固定在混合用筒状体内壁面上的柱状部和在该柱状部的顶端上形成的蘑菇状部构成，这些许多个突起体在上述混合用筒状体的内壁面上相互

错开地配置。

按照这种臭氧注入混合部的结构，由于在混合用筒状体内配置了一对翼板，使被处理水被分隔成两部分并互相按相反方向扭转，而由于下流侧突起物的作用使水流被截断并使得在混合用筒状体半径方向上的流动发生变化，因此使水流发生激烈的截断冲突作用，从而使臭氧与被处理水高速地反应。

对附图的简单说明

图 1 表示本发明实施方案的水处理设备的简略总体结构；

图 2 是同一水处理设备中磁处理反应器的剖面图；

图 3 是同一水处理设备中臭氧注入混合部的局部剖面斜视图；

图 4 是表示同一臭氧注入混合部的翼板体的斜视图；

图 5 是图 4 的 A - A 向视图；

图 6 是表示臭氧注入混合部一个具体例的剖面图。

下面根据图 1 和图 2 说明水处理设备的结构。

该水处理设备由用于贮存被处理水的贮存槽 1、第 1 臭氧混合器（第 1 磁处理反应器）5、第 1 过滤器 6、第 2 臭氧混合器（第 2 磁处理反应器）8、反应槽 9、第二过滤器 10 和处理水槽 11 共同构成，其中，所说第 1 臭氧混合器用于将所说贮存槽 1 内的被处理水通过具有泵 2 的输送配管 3 导入并使其接受规定磁力的作用，同时把由第 1 臭氧发生器 4 产生的臭氧（臭氧气）注入（吸入）被处理水中并将其混合、凝集，所说第 1 过滤器 6 用于除去在第 1 臭氧混合器 5 中凝集的反应物质，即凝集物质，所说第 2 臭氧混合器 8 用于把在所说第 1 过滤器 6 中被除去了凝集物质的被处理水导入并使其接受规定磁力的作用，同时把由第 2 臭氧发生器 7 产生的臭氧（臭氧气）注入（吸入）被处理水中并将其混合、凝集，所说反应槽 9 用于使由所说第 2 臭氧混合器 8 流出的被处理水与作为催化剂的粒状活性炭（催化剂层）进行接触反应，所说第 2 过滤器 10 用于除去在所说反应槽 9 中氧化、分解了的分解物质（反应物），所说处理水槽 11 用于贮存已被所说第 2 过滤器 10 除去了分解物质的被处理水，即处理水。

上述臭氧混合器 5、8 如图 2 所示，各自皆由磁处理部 21 与臭氧注

入混合部 22 构成。

上述磁处理部 21 由一个具有规定直径和规定长度的筒状体(例如由 PVC 管构成) 23 与一个插入在其中的棒状磁铁体 25 构成, 所说棒状磁铁体 25 的外径与所说筒状体 23 的内壁面 23a 之间具有规定的间隙(即环状通路, 其大小由被处理水的流量决定) 24, 磁铁体 25 的长度比筒状体 23 略短。

该棒状磁铁体 25 由许多个串联排列的圆柱状小磁铁 26 构成。这些小磁铁 26 相互间以 S 极与 N 极相对向地排列。作为这些小磁铁 26, 可以使用永久磁铁。

上述臭氧注入混合部 22 由一个通过法兰盘 23b 而与磁处理部 21 的筒状体 23 相连接的混合用筒状体 31、一个从该混合用筒状体 31 的上流侧的 L 字形插入的臭氧注入管(臭氧吸引管) 32、处于混合用筒状体 31 内, 设置在臭氧注入管 32 周围用于搅拌混合的翼板体 33、以及配置在比翼板体 33 更下流侧的混合用筒状体 31 内的许多个搅拌用突起体 34 共同构成。

下面根据图 3 ~ 图 5 详细说明在臭氧注入混合部 22 中的翼板体 33 和突起体 34。

翼板体 33 由一对半圆形的翼板 41A、41B 构成, 这两块翼板 41A、41B 相对于被处理水的流动方向按规定的角度(例如优选为 30 度 ~ 45 度)倾斜并且互相以相反的方向扭转地配置, 在这两块翼板 41A、41B 交叉部的上流侧设置有一块将该上流侧空间分隔成左、右两部分的隔板 42。

上述设置的许多个突起体 34 由固定在筒状体 31 内壁面上的圆柱部(柱状部) 51 和在该圆柱部 51 的顶端上形成的蘑菇状部 52 构成, 这些许多个突起体 34 在混合用筒状体 31 的内壁面上相互错开地配置。这些突起体 34 配置的范围是在由翼板 41A、41B 的扭转螺纹螺距 P 的 1.5 倍以上的范围。应说明, 图中所示的翼板 41A、41B 的扭转长度为 P/2 的范围。

图 6 中示出臭氧注入混合部 22 的具体尺寸。图中, 80A (外径 89.1mm) 是表示筒状体 23 的被处理水导入部口径的公称尺寸, 50A (外

径 60.5mm) 是表示筒状体 23 的被处理水的搅拌混合部口径的公称尺寸, 25A (外径 34.0mm) 是表示臭氧注入管 32 的口径的公称尺寸。

另外, 由臭氧发生器产生的臭氧的注入, 由于在混合用筒状体 31 内部流动的水具有喷射效果, 因此可将臭氧抽吸入混合用筒状体 31 内。

另外, 作为磁铁的磁力 (磁通密度), 例如可以使用 1000 高斯 (使用可能范围为 1000 ~ 10000 高斯), 在该磁力的条件下, 被处理水的流速约为 1.5m/s . 例如, 以磁力相对于被处理水的流量来表示为 1000 高斯/m³ · h .

另外, 上述的各个过滤器 6、10, 可以使用体积型的过滤器, 它可以捕集数微米左右的粒子。作为过滤材料, 可以使用填充了长纤维球形体的材料, 例如砂子等。

以下解释水处理的具体作用。

作为被处理水, 例如有废水、地下水、河流水、湖泊水、海水或槽内水等, 在这些水中含有微生物、细菌、有机物、或铁、锰等溶解性无机物, 并且也具有颜色和臭气等。

上述被处理水一旦贮存于贮存槽 1 中, 然后通过水泵 2 经由输送配管 3 导入第 1 臭氧混合器 5 中。

在该第 1 臭氧混合器 5 中, 首先在磁处理部 21 内, 被处理水受到磁通密度 1000 ~ 10000 高斯的磁力的作用, 接着转移入臭氧注入混合部 22 的混合用筒状体 31 内。在此处, 借助于臭氧注入管 32 的喷射效果而使来自第 1 臭氧发生器 7 的臭氧注入 (吸引) 筒状体 31 中。

在该第 1 臭氧混合器 5 中, 由于磁作用和臭氧的氧化作用以及翼板体 33 与突起体 34 的搅拌混合作用, 使得被处理水中所含有的被氧化物例如铁、锰等无机氧化物成为胶体状物质析出。另外, 当被处理水是海水、河流水、湖泊水等情况下, 水栖动植物在死去后成为悬浮物质。这些胶体状物质与悬浮物质 (以下简单地称为悬浮物质等) 由于受磁力作用而凝集, 例如变成数微米 ~ 数十微米左右的大小。

之所以会受到磁力作用而凝集, 是因为溶解于水中的荷电粒子受到洛伦兹力的作用, 产生了磁流体力学效果, 由于这一效果, 促进了荷电粒子间的结晶化与凝集的缘故。

也就是说，通常的胶体粒子在水中时，其粒子表面带“负”电，它们相互之间产生排斥力，从而能够保持稳定的分散状态，但是，一旦将水通过磁场时，由于离子极化而产生电场，粒子表面的电荷发生中和作用，使得粒子间的引力（范德瓦耳斯引力）起作用，使粒子相互间的接近变得容易，于是发生了凝集。

然后，在上述第1臭氧混合器5中经受了氧化、凝集作用的被处理水进入第1过滤器6，在此处，已凝成数微米~数十微米大小的悬浮物质等被除去。

这样，之所以要除去悬浮物质等，为的是要提高在后续工序中臭氧的利用率。也就是说，如果在水中存在悬浮物质等，这些悬浮物质要消耗臭氧，从而使臭氧不能对水中的有机物质等的氧化有效地起作用，因此要加以防止。

下面详细地说明上述臭氧混合器的臭氧注入混合部的作用。

一般地说，如何能使被处理水与臭氧有效地接触这一点对于臭氧的有效利用是很重要的。特别是当反应成分的浓度较稀时，扩散成为控制因素，因此必须进行强力搅拌混合，但是这种强力搅拌混合可在注入混合部进行。

也就是说，经过磁处理的被处理水被设置在混合用筒状体31内的隔板42分隔成左、右两部分，然后通过处于隔板42后方的翼板41A、41B而被强力地扭转，由此给该水流赋予了加速力，从而使其成为螺旋流。

由于该螺旋流的作用，导致在混合用筒状体31内形成一种同心圆结构的多层状旋流。这时，由于流路的横截面积与变流部分的最小开口处截面积之面积比，使得在水流的轴心部形成圆筒状的低压部a，因此，通过一根其先端部插入配置在轴心b处的臭氧注入管32的作用，将臭氧自然地吸入。

这些被吸入的臭氧从负压部分脱离后即与多层状旋流合流。在该多层状旋流中，由于水流构成物质的密度、粘性等不同而产生相对速度，从而导致了湍流涡。由于这种作用，使得被处理水的一次混合强力地进行。

然后，该多层状旋流流入设置有突起体34的搅拌混合部，在混合部

内的圆柱部 51 处, 水流成为被切断的状态, 另外, 在蘑菇状部 52 处, 水流按筒状体 31 的半径方向被截断。

上述突起体 34 应在由翼板体 41A、41B 的扭转所形成的螺纹 P 的 1 个螺距 以上 (例如 1.5P) 的全部范围内以错开的形式配置, 由于上述的截断作用, 使得搅拌混合能较有效地进行。

具体地说, 被处理水冲击到所说蘑菇状部 52 上, 这时在该冲击的前面产生了空穴作用。然后在其后面形成了负压的后方水流, 进而在蘑菇状部 52 的半球状的头部, 发生了界面层的剥离。

因此, 成为充满大量湍流涡的状态, 水流的构成物相互间作为微粒子混入, 重质流体向外侧运动, 而轻质流体向内侧运动, 由此引起激烈的冲突, 从而将各流层贯通。

另外, 在突起体 34 的圆柱部 51 处发生冲突的水流中产生了约 0.5 ~ 3 微米的超微细气泡。这种含有超微细气泡的旋流再冲击到下一个突起体 34 上, 从而使水流中的气泡密度增高。另外, 该旋流也产生超声波 (例如 40KHz 以上)。

由于这种激烈的截断冲突作用, 使得在由翼板体 33 引起的一次高速反应之后, 又由突起体 34 引起二次高速反应。

此处, 关于上述臭氧注入混合部 (称本发明品) 22 的搅拌混合性能与其他常规的混合器 (称比较品) 相比较的结果, 示于下面 [表 1] 中。在该比较混合器内部配置的元件是一种由长方形板以 180 度向右侧或左侧扭转而成的装置, 这种向右侧扭转的板与向左侧扭转的板交互地沿着水流的方向连续地配置。

应予说明, 在 [表 1] 中, 溶存氧量是通过向海水 (温度 12℃) 中吹入氧气 (O_2 气), 在搅拌混合后立即测得的。在 [表 1] 中, ΔP 表示在臭氧注入混合部与混合器的前后位置处的流体压力差。

[表 1]

	通水量	O_2 吹入量	O_2 注入率	ΔP	O_2 溶解浓度
比较品	60l/min	3.51/min	83mg/l	0.5kg/cm ²	22mg/l
本发明品	60l/min	3.51/min	83mg/l	2.5kg/cm ²	49mg/l

从上述〔表 1〕可以看出,由本发明品获得的溶存氧量相应于常规混合器的 2 倍以上,这说明其搅拌混合状态非常优良。

然后,从所说第 1 过滤器 6 出来的被处理水接着导入混合器 8 中,在此处再次由第 2 臭氧发生器 7 注入臭氧,以此进行混合、氧化。当然,此时也接受磁力的作用。于是,在该第 2 臭氧混合器 8 中也能发挥与第 1 臭氧混合器 5 同样的搅拌混合作用。

在该第 2 臭氧混合器 8 中,那些在第 1 臭氧混合器 5 中没有反应的,主要是有机物,特别是难分解的有机物质(COD 物质)被臭氧氧化。此处,大部分的有机物质受到了氧化作用,但是对于那些难分解的有机物质(高分子物质)来说,仅仅发生了化合物的分子链被切断等的变化(低分子化),仍然有有机物质(COD 物质)存在于水中的情况。

接着,从该第 2 臭氧混合器 8 出来的被处理水被导入填充有作为催化剂的粒状活性炭的反应槽 9 中。在此处,随着在水中的剩余臭氧的分解,由难分解的有机物被臭氧氧化而生成的低分子化有机物质,通过活性炭和高浓度溶存氧(DO)的作用而被氧化和分解。

再有,由于在第 1 臭氧混合器 5 和第 2 臭氧混合器 8 中注入了臭氧,因此使水中的氧浓度达到了饱和,按照 PSA 法(压力回转吸收法)的测定,使用臭氧发生器可使溶解的氧量达到例如 50 ~ 60ppm。

按此方式,把已经除去了微生物、细菌、有机物质、溶解性无机物质的净化处理水贮存于处理水槽 11 中,然后根据用途进一步施加所需的处理。

以下根据适用于海水的情况来说明上述的水处理方法。

在下述的〔表 2 中〕示出了处理前的海水成分。

〔表 2〕

项目	单位	分析值
pH	-	8.66
DO	mg/l	13.4
COD	mg/l	40
SS	mg/l	26
Fe	mg/l	0.148
Mn	mg/l	0.051

表中：DO 表示溶存氧，

SS 表示悬浮物质。

以下对海水的处理方法进行详细的说明。

把来自贮存槽 1 的海水通过泵 2 以 220 升/分的速率导入第 1 臭氧混合器 5 中，同时由第 1 臭氧发生器 4 向其中供入一种内含 6 升/分氧气的臭氧气。这时臭氧的注入量约为 21g/小时。

然后，从该第 1 臭氧发生器 5 排出的海水导入第 1 过滤器 6 中，在除去那些由于被臭氧氧化并接受了磁力作用而凝集的悬浮物质等之后，将其导入第 2 臭氧混合器 8 中。

向第 2 臭氧混合器 8 中供给由第 2 臭氧发生器 7 产生的，与第 1 臭氧发生器 4 同量的臭氧气，也就是含有 6 升/分氧气的臭氧气。

把在该第 2 臭氧混合器 8 中被进一步氧化并接受了磁力作用的悬浮物质导入反应槽 9 中。在此处，由于填充的粒状活性炭的作用，使得在海水中含有的剩余臭氧分解并使有机物质也被氧化分解，然后再将其导入第 2 过滤器 10 中。在此处，在第 1 过滤器 6 以后的工序中产生的悬浮物质等被从海水中除去，然后将其贮存于处理槽 11 中。

下面的〔表3〕中示出了在上述各工序中的海水分析结果。

〔表3〕

项目	单位	第1磁处理反应器 (出口)	第1过滤器 (出口)	第2磁处理反应器 (出口)	反应槽 (出口)	第2过滤器 (出口)
PH	-	8.66	8.65	8.63	8.68	8.67
DO	mg/l	49.5	49.2	55.3	55.1	52.2
CO D	mg/l	40	40	6.9	6.5	6.5
SS	mg/l	23	12	11	12	6.0
Fe	mg/l	-	0.081	-	0.066	-
Mn	mg/l	-	0.036	-	0.014	-

表中：DO表示溶存氧，

SS表示悬浮物质。

上述的实验按10小时/日连续运转50日，在此期间，没有发生任何设备上的问题。

使用上述的水处理方法和水处理设备来对被处理水进行臭氧氧化处理时，通过磁力的作用，可以不使用凝集剂等试剂即可以使例如由于无机物的氧化而产生的胶体状物质和由于有机物的氧化而产生的悬浮物质凝集。因此不需要用于添加凝集剂的装置及反应槽，并且也不必使用臭氧溶解槽等，可以达到设备上的小型化。

另外，按照本发明的水处理设备的臭氧混合器，特别是臭氧注入混合部的结构，由于在混合用筒状体内配置的一对翼板，使得被处理水被分隔成2部分并互相以相反方向扭转，而由于在该翼板下流侧的突起体，进一步将水流截断并在混合用筒状体的半径方向上使水流发生变化。因此，使水流产生激烈的截断冲突作用，从而使臭氧与被处理水高速反应。

工业上利用的可能性

综上所述，本发明的水处理方法和水处理设备，在使用臭氧来将废水、河流水等中所含的无机质被氧化物和有机物凝缩、除去时，非常有效。

图1

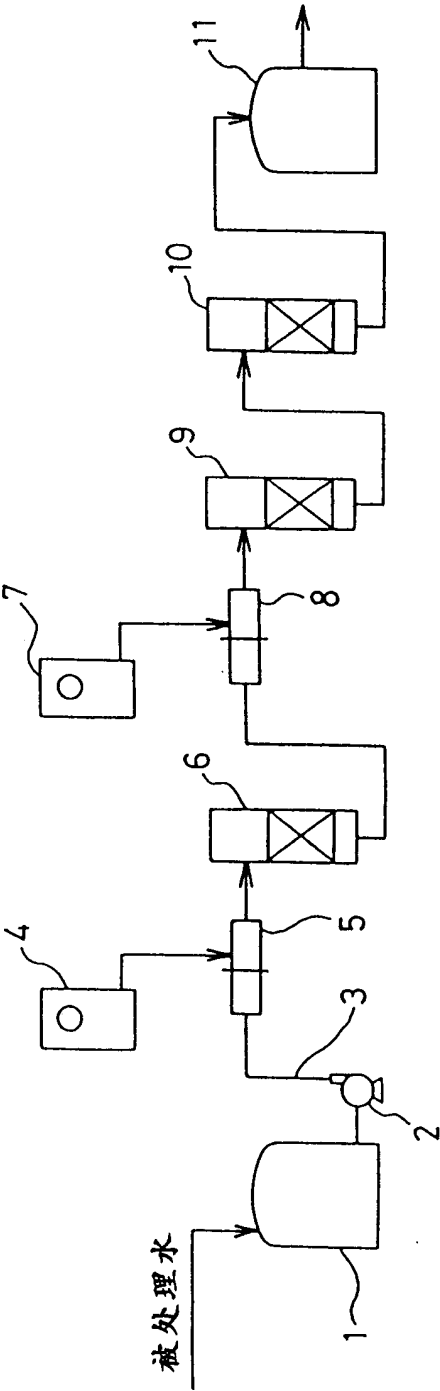


图 2

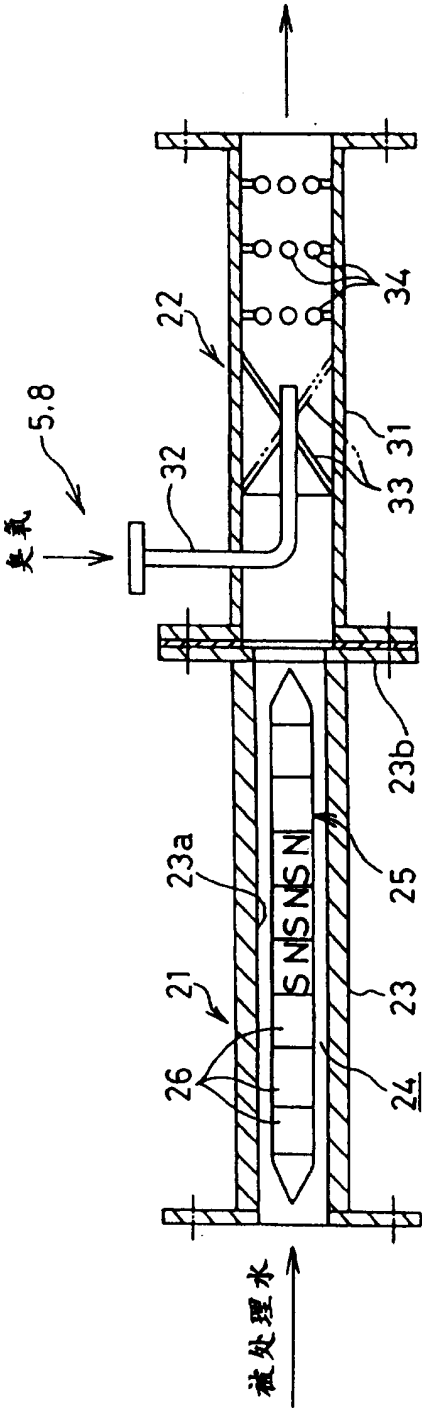


图 3

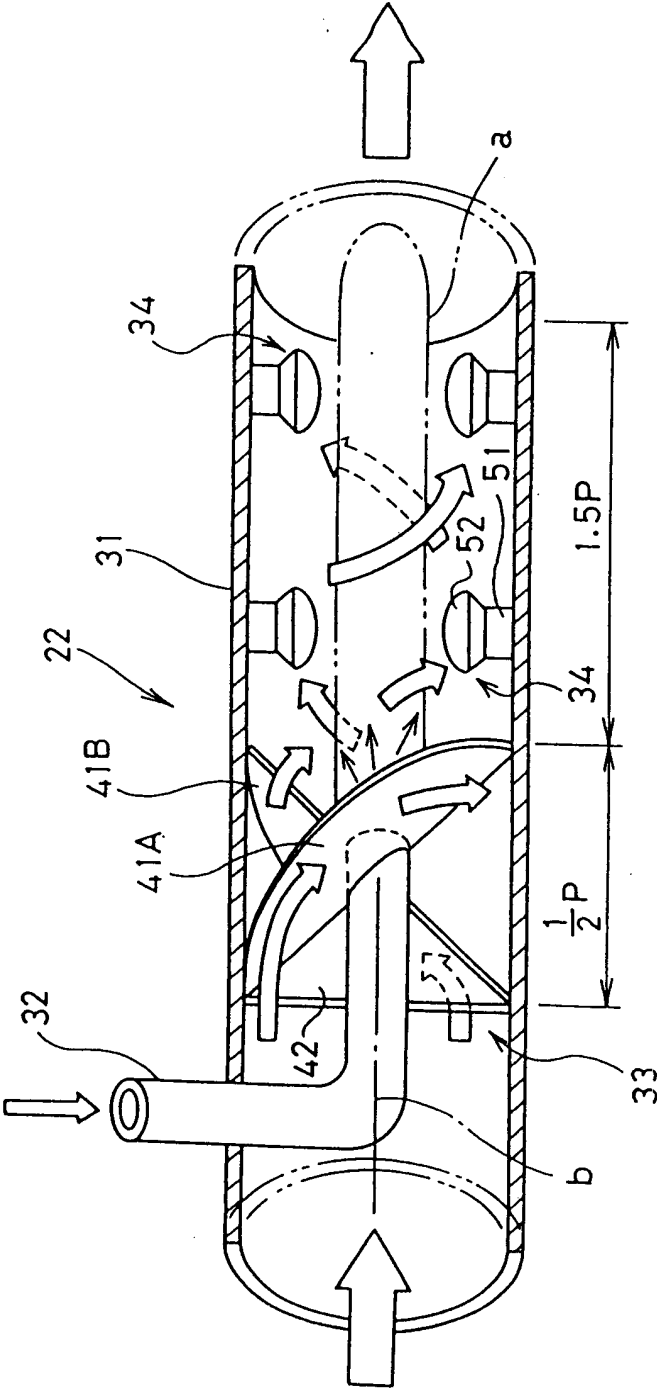


图 4

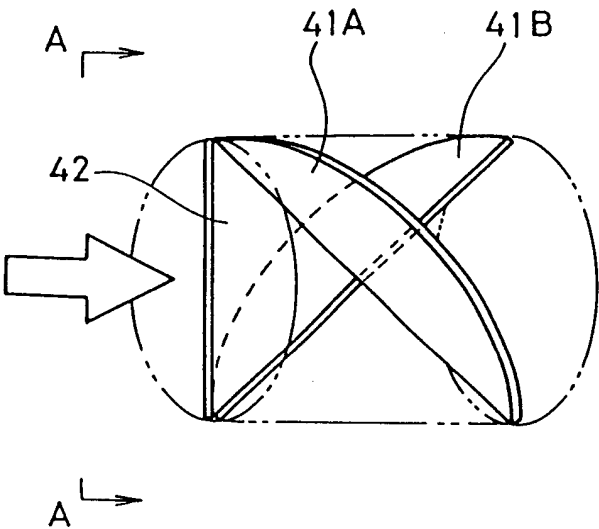


图 5

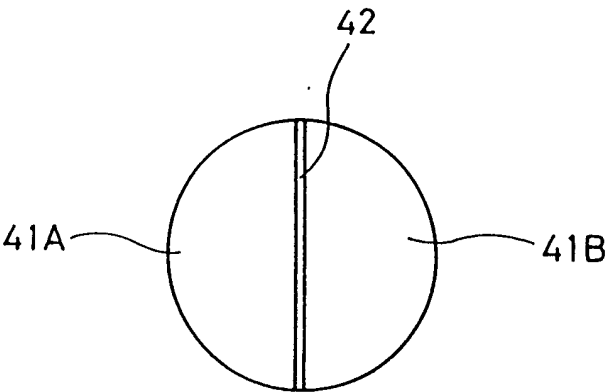


图 6

