

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95104753

※申請日期：95年02月13日

※IPC分類：G21F1/36, 1/37, 3/34, 7/00

一、發明名稱：

(中) 排水處理方法以及排水處理裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 夏普股份有限公司
(英) SHARP KABUSHIKI KAISHA

代表人：(中) 1. 町田勝彥
(英) 1. MACHIDA, KATSUHIKO

地 址：(中) 日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町二番二號
(英) 22-22, Nagaike-cho, Abeno-ku, Osaka-shi, Osaka 545-8522
Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

1. 姓 名：(中) 山崎和幸
(英) YAMASAKI, KAZUYUKI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 中條數美
(英) CHUHOJOH, KAZUMI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 大岡孝治
(英) OHOKA, KOHJI

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 宇田啓一郎
(英) UDA, KEICHIRO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2005/03/04 ; 2005-060613 ☒ 有主張優先權

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 ; 2005/03/04 ; 2005-060613 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於處理含有機物的排水的排水處理方法以及排水處理裝置，特別是有關於可實施例如：使用液中膜的高濃度微生物處理、微奈米氣泡處理、光觸媒處理等，而且可緊湊化以及提高處理水質的排水處理裝置以及排水處理方法。

【先前技術】

以往一般的微生物處理系統，如果是曝氣槽的容量很大，但是可設置該曝氣槽的場所卻又很少的工場的話，很難確保曝氣槽的設置場所。因此，產業上需要有一種整體上的排水處理裝置的設置面積很小，且性能又良好的排水處理方法、排水處理裝置。

又，使用液中膜的高濃度微生物處理系統，會隨著時間的經過而產生因為液中膜的堵塞所導致的穿透水量減少的問題。因此，需要有一種即使液中膜發生堵塞，亦可有效地將造成堵塞的原因也就是液中膜表面的油脂成分洗淨的方法。

又，僅實施高濃度微生物處理的系統的情況下，如果需要更進一步實施高度處理的時候，雖然可以考慮追加利用活性碳的吸附處理，但是，這種情況下，因為必須將吸附有機物後的活性碳加以更換等的理由，而存有營運成本變高的問題。因此，需要有一種即使液中膜發生堵塞，亦

(2)

可有效地將造成堵塞的原因也就是液中膜表面的油脂成分洗淨的方法。

另外，別種習知技術的利用奈米氣泡的處理方法以及處理裝置係揭示在專利文獻 1（日本特開 2004-121962 號公報）。

這種習知技術是活用：奈米氣泡所具有的減少浮力、增加表面積、增大表面活性、產生局部性的高壓區域、因為達成靜電分極所帶來的界面活性作用和殺菌作用等的特性。更具體地說，上述習知技術係揭示出：藉由這些特性的相互關連，而可發揮污垢成分的吸附機能、物體表面的高速洗淨機能、殺菌機能，因而得以高機能且低環境負荷的方式洗淨各種物體，進而將污濁水予以淨化。

又，目前有一種習知技術是揭示於專利文獻 2（日本特開 2003-334548 號公報）的奈米氣泡的產生方法。

這種習知技術的奈米氣泡的產生方法，係揭示出具有：在液體中，（1）將液體的一部份予以分解氣化的過程；（2）在液體中施加超音波的過程；或者（3）將液體的一部份予以分解氣化的過程以及施加超音波的過程。

但是，上述兩種習知技術，雖然是揭示出：利用奈米氣泡來淨化污濁水，或者利用奈米氣泡來去除固體表面的污垢，但並未揭示出：有關於以微生物處理含有機物的排水時的藉由提高微生物的活性，來提昇處理效率、處理水質的技術。

(3)

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

因此，本發明的課題是在於提供：可提高含有機物的排水的處理效率，並且可達成緊湊化和降低營運成本的排水處理方法以及排水處理裝置。

[用以解決課題的手段]

為了解決上述課題，本發明的排水處理方法是具備：將含有機物的排水以微奈米氣泡予以處理的微奈米氣泡處理過程；和

將上述含有機物的排水利用上述微奈米氣泡處理過程處理之後所獲得的處理水，使用液中膜進行微生物處理的微生物處理過程；和

將上述微生物處理後的處理水進行光觸媒處理的光觸媒處理過程。

本發明的排水處理方法，是藉由微奈米氣泡處理過程來將含有機物的排水中的有機物以微奈米氣泡進行前段處理後的處理水，再利用微生物處理過程進行微生物處理。因此，可藉由上述微奈米氣泡的前段處理的效果，降低爾後的微生物處理時的有機物負荷，或者提高微生物的活性，且可將用來進行微生物處理的裝置製作成小型化。

此外，可將上述微生物處理過程進行過微生物處理後的處理水，再利用光觸媒處理而使得殘留在處理水中的微量的有機物受到光觸媒處理，而能夠達成超越微生物處理

(4)

的處理限界的高度化處理。

又，一種實施形態的排水處理裝置是具備：被導入含有機物的排水，並且以微奈米氣泡來對上述含有機物的排水進行處理的微奈米氣泡反應槽；和

被導入來自上述微奈米氣泡反應槽的被處理水，並且具有液中膜，對於上述被處理水進行微生物處理的曝氣槽；和

被導入來自上述曝氣槽的被處理水，並且對於上述被處理水進行光觸媒處理的光觸媒槽。

這種實施形態的排水處理裝置，係在微奈米氣泡反應槽利用微奈米氣泡對於含有機物的排水進行處理之後，才導入到具有液中膜的曝氣槽。換言之，這種實施形態，在執行曝氣槽的微生物處理之前，先將含有機物的排水在微奈米氣泡反應槽中，以微奈米氣泡進行處理。因此，先利用微奈米氣泡將排水中的有機物氧化以降低有機物負荷之後，才將被處理水導入到因具有液中膜而具有高濃度的微生物濃度的曝氣槽內，所以可有效地處理有機物。因此，可謀求曝氣槽的小型化，並謀求縮小裝置整體的規模，且謀求削減初期成本。而且，在曝氣槽的後段的光觸媒槽中，可藉由光觸媒所作用的氧化處理，來執行：單靠微生物處理是不可能達成的微量的有機物的高度氧化處理。

又，一種實施形態的排水處理裝置，係具有被配置在上述微奈米氣泡反應槽的前段，且被導入上述含有機物的排水，用以調整上述含有機物的排水的水質和水量的調整

(5)

槽，上述微奈米氣泡反應槽係被導入經由上述調整槽調整過水質和水量的含有機物的排水。

這種實施形態的排水處理裝置，係先利用調整槽調整過含有機物的排水的水質和水量之後，才導入到微奈米氣泡反應槽，所以可有效率地利用微奈米氣泡來執行有機物的氧化處理工作。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述微奈米氣泡反應槽係具有微奈米氣泡產生機，且具有從上述曝氣槽經由上述液中膜將被處理水輸送到上述微奈米氣泡產生機的送水部。

這種實施形態的排水處理裝置，送水部係將被處理水從上述曝氣槽經由上述液中膜給送到具有微奈米氣泡反應槽的微奈米氣泡產生機。換言之，係將來自於使用液中膜的高濃度微生物裝置也就是曝氣槽的液中膜被處理水（含有電解質的水）給送到微奈米氣泡產生機。如此一來，這個微奈米氣泡產生機可在於微奈米氣泡反應槽中，穩定地供給極微小的氣泡。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述曝氣槽係具有：可產生微奈米氣泡以洗淨上述液中膜的微奈米氣泡洗淨部。

這個排水處理裝置，微奈米氣泡洗淨部可利用所產生的微奈米氣泡來清洗液中膜，而可有效地洗淨導致液中膜堵塞的原因之油脂成分。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述曝氣槽係具

(6)

有：可將空氣吐出到上述液中膜以洗淨上述液中膜的散氣管，以上述微奈米氣泡洗淨部所產生的微奈米氣泡與上述散氣管所吐出的空氣混合之後的混合氣泡來洗淨上述液中膜。

依據這種實施形態的排水處理裝置，將微奈米氣泡洗淨部所產生的微奈米氣泡與散氣管所吐出的空氣大氣泡之兩種類的氣泡混合，可以洗淨上述曝氣槽的液中膜。因此，可發揮這兩種氣泡各自具有的特徵，而可期待混合兩種氣泡所達成的相乘效果，進而可更確實地洗淨液中膜。亦即，可利用來自散氣管的空氣氣泡朝向液中膜移動而將具有優異的洗淨效果微奈米氣泡引導到上述液中膜。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述散氣管係被配置在上述液中膜的下方，且上述微奈米氣泡洗淨部係被配置在上述液中膜與上述散氣管之間；而且具備有：被安裝在上述散氣管而可將上述散氣管所吐出的空氣引導到上述微奈米氣泡洗淨部的第 1 引導件、和被安裝在上述液中膜而可將上述微奈米氣泡洗淨部所產生的微奈米氣泡和上述散氣管所吐出的空氣一起引導到上述液中膜的第 2 引導件。

依據這種實施形態的排水處理裝置，可利用上述第 1 引導件和第 2 引導件，而使得微奈米氣泡洗淨部所產生的微奈米氣泡和散氣管所產生的氣泡，毫無浪費地與液中膜相接觸，而可更確實地洗淨液中膜。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述曝氣槽係具

(7)

有：在上下方向上，被配置成 2 段以上的複數個液中膜。

依據這種實施形態的排水處理裝置，在曝氣槽內，因為係將複數個液中膜在上下方向上，配置成 2 段以上，所以可減少設置曝氣槽時的佔地面積，可製作成節省空間的裝置。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述光觸媒槽係具有：上述紫外線照射部；和可與上述處理水相接觸，且含有被照射來自上述紫外線照射部的紫外線的濺鍍薄膜的光觸媒板。

依據這種實施形態的排水處理裝置，在光觸媒槽，係可藉由紫外線照射部將紫外線照射到光觸媒板，而可增進光觸媒板的光觸媒的效果。又，光觸媒板所含有的濺鍍薄膜，係可當作光觸媒之具有很強的硬度且緻密的薄膜，所以即使受到很強的水流的沖刷，也不會有磨損、剝離的虞慮。此外，上述紫外線照射部是設置在上述被處理水不會到達的地方為宜。又，上述紫外線照射部係可利用水銀燈等來構成。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述光觸媒槽係具有：發光二極體燈；和含有與上述被處理水相接觸，且被照射來自上述發光二極體燈的光線的濺鍍薄膜的光觸媒板。

依據這種實施形態的排水處理裝置，藉由對於上述被處理水，以來自非接觸的發光二極體燈的光線照射到光觸媒板，可增進光觸媒板的光觸媒的效果。又，因為發光二

(8)

極體燈並不像是紫外線燈這樣地含有水銀，所以係屬於環境上安全的燈泡。此外，上述發光二極體燈是配置在被處理水不會到達的地方為宜。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述光觸媒基板係含有：上述濺鍍薄膜和基板，而這個基板係玻璃或者石英板。

依據這種實施形態的排水處理裝置，因為上述光觸媒基板所包含的基板係可採用玻璃或石英板來構成，所以價格低廉且容易製造。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述光觸媒槽係具有：微奈米氣泡產生機。

依據這種實施形態，光觸媒槽係可利用微奈米氣泡產生機來產生微奈米氣泡，而可提高處理水與光觸媒板的接觸效率。此外，可藉由微奈米氣泡的氧化作用與光觸媒的氧化作用的兩種氧化作用，在很短時間內即可將殘留在處理水中的有機物予以氧化處理。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述曝氣槽係被導入：已經過生物處理後的處理水或者生物處理後所產生的污泥。

依據這種實施形態的排水處理裝置，因為曝氣槽係被導入：已經過生物處理後的處理水或者生物處理後所產生的污泥，所以可增強曝氣槽內的微生物活性。亦即，想要高濃度地培養微生物的話，需要已經過生物處理後的處理水或者生物處理後所產生的污泥中的礦物質。如果這種礦

(9)

物質不足的話，會導致微生物的活性不足。又，藉由將可作為電解質離子的原料的已經過生物處理後的處理水或者生物處理後所產生的污泥投入到曝氣槽內，可以讓處理水變成具有豐富的電解質的處理水。

又，一種實施形態的排水處理裝置，上述光觸媒槽係具有：透明的外壁。

依據這種實施形態的排水處理裝置，因為上述光觸媒槽具有透明的外壁，所以可藉由穿透過該透明的外壁而照射到內部的外光，來提高光觸媒板的光觸媒作用，進而可提高光觸媒作用對於處理水的處理效率。此外，如果將上述外壁全面地製作成透明的話，即可從上、下、橫方向全面地照射進來的光線，更進一步地提高光觸媒作用。

[發明之效果]

依據本發明的排水處理方法，可將利用微奈米氣泡處理過程來將含有機物的排水中的有機物以微奈米氣泡予以進行前段處理後的被處理水，再利用微生物處理過程予以進行微生物處理。因此，藉由上述微奈米氣泡所進行的前段處理的效果，達成提高爾後的微生物處理的微生物的活性，可減少有機物負荷，且可將微生物處理的裝置予以小型化。此外，藉由將上述微生物處理過程所進行的微生物處理後的處理水，再進行光觸媒處理，可將殘留在處理水中的微量的有機物予以進行光觸媒處理，而可達成超越微生物處理的處理限度的高度化的污水處理。

(10)

因此，依據本發明的排水處理方法，除了可提高含有機物的排水的處理效率之外，更可達成縮小排水處理裝置的規模以及降低營運成本的效果。

【實施方式】

[發明之最佳實施形態]

依據圖示的實施形態更詳細說明本發明如下。

(第 1 實施形態)

第 1 圖是本發明的排水處理裝置之第 1 實施形態的示意圖。這個第 1 實施形態係具有：調整槽 1、微奈米氣泡反應槽 3、曝氣槽 7、光觸媒槽 22。

上述調整槽 1 係被導入：含有機物的排水，在這個調整槽 1 調整含有機物的排水的水量和水質。此外，被導入到這個調整槽 1 的排水係可舉例出各種的含有機物的排水，其中一例係可舉出：來自食品工場的排水或來自半導體工場的有機鹼性排水等，或者，一般的生活排水也含有有機物，因此也屬於含有機物的排水。含有機物的排水在這個調整槽 1 被調整水量和水質，作為處理水而利用調整槽泵浦 2 導入到微奈米氣泡反應槽 3。

這個微奈米氣泡反應槽 3 的内部係設置了微奈米氣泡產生機 4。這個微奈米氣泡產生機 4 係連接著空氣吸入管 5 和送水配管 29。這個空氣吸入管 5 係將空氣導入到微奈米氣泡產生機 4，上述送水配管 29 係可將利用送水泵浦

(11)

19 從配置在曝氣槽 7 內的液中膜 17 輸送過來的處理水供給到微奈米氣泡產生機 4。如此一來，這個微奈米氣泡產生機 4 就可以產生微奈米氣泡了。

此外，上述送水配管 29 與送水泵浦 19 係構成送水部。又，這個微奈米氣泡產生機 4 只要是一般市售的微奈米氣泡產生機即可，不必特別限定製造廠商，如果要舉出具體的一種例子的話，係可採用「NANOPLANET（音譯）」研究所有限公司所製造的。又，微奈米氣泡產生機 4 的其他例子，亦可採用：AURATEC（音譯）有限公司的微奈米氣泡水製造裝置；西華產業有限公司的微米氣泡水製造裝置；資源開發有限公司的微米氣泡水製造裝置。

在這個微奈米氣泡反應槽 3 中，含有機物的排水中的有機物的其中一部份將會被微奈米氣泡所氧化。並且受到微奈米氣泡反應槽 3 的微奈米氣泡產生機 4 所產生的微奈米氣泡而被局部氧化後的被處理水，接下來，會被導入到曝氣槽 7。

這個曝氣槽 7 係附屬配置有一個循環泵浦 6。這個循環泵浦 6 係將曝氣槽 7 內的含被處理水的污泥經由循環配管 L1 而導入到微奈米氣泡反應槽 3。被導入到這個微奈米氣泡反應槽 3 的含有上述被處理水的污泥，係受到微奈米氣泡產生機 4 所產生的微奈米氣泡的處理之後，再度送回到曝氣槽 7。

亦即，含有上述被處理水的污泥，係在曝氣槽 7 與微奈米氣泡反應槽 3 之間，利用循環泵浦 6 予以循環給送。

(12)

藉由以這個循環泵浦 6 來進行循環，除了可將被處理水力用微奈米氣泡予以氧化之外，又可利用微奈米氣泡將氧氣供給到處理水。尤其是奈米氣泡會在水中長期間存在，可以使溶氧濃度上昇。

此處將針對 3 種類的氣泡進行說明。

(i) 通常的氣泡是會在水中上昇，然後會在水表面爆裂而消滅。

(ii) 微米氣泡是直徑 50 微米 (μm) 以下的細微氣泡，會在水中逐漸縮小，最後會消滅（完全溶解）。

(iii) 奈米氣泡是較之微米氣泡更小的氣泡，直徑 1 微米以下（例如：直徑 100~200 nm），係被稱為「可一直存在於水中的氣泡」。

因此，此處所謂的「微奈米氣泡」係指：微米氣泡和奈米氣泡混合在一起的氣泡。

因此，從曝氣槽 7 的液中膜 17 經由送水配管 29 被循環泵浦 6 導入到微奈米氣泡反應槽 3 的微奈米氣泡產生機 4 的循環水，就變成被微奈米氣泡補充供給氧氣。這個微奈米氣泡所含的奈米氣泡可長期間滯留在曝氣槽 7 的處理水中，因此可長時間維持曝氣槽 7 內的溶氧濃度。

因此，如果是以往的那種並未利用微奈米氣泡來供給氧氣的曝氣槽的話，必須使用曝氣用的吹氣機每天 24 小時地連續進行運轉，相對於此，本實施形態的曝氣槽 7 則是利用從間歇運轉的間歇運轉吹氣機 9 經由空氣配管 10 而從散氣管 8 吐出的空氣氣泡進行間歇性的曝氣。因為這

(13)

個吹氣機 9 是進行間歇性的運轉，所以與連續性運轉的情況比較之下，可以節省能源。

如第 1 圖所示般地，在曝氣槽 7 中係附屬地設置了三個與液中膜 17 相連接，但是輸送目的地各不相同的送水泵浦 19、20、21。

上述送水泵浦 19 係如前所述，係將被處理水從液中膜 17 輸送到微奈米氣泡反應槽 3。又，送水泵浦 20 係將來自液中膜 17 的被處理水經由送水配管 13 輸送到用來洗淨液中膜 17 的微奈米氣泡產生機 15。此外，這個微奈米氣泡產生機 15 係連接著空氣吸入管 14，由這個空氣吸入管 14 將空氣導入到微奈米氣泡產生機 15。

此外，送水泵浦 21 係將被處理水從液中膜 17 經由送水配管 27 輸送到被設置在後段的光觸媒槽 22 內的微奈米氣泡產生機 25。此外，這個微奈米氣泡產生機 25 係連接著空氣吸入管 26，空氣是從這個空氣吸入管 26 被導入到微奈米氣泡產生機 25。

又，在上述液中膜 17 係安裝著：作為第 2 引導件的液中膜外罩 16。這個液中膜外罩 16，係當從設置在微奈米氣泡產生機 15 的下方的散氣管 11 吐出的空氣上昇時，可將微奈米氣泡產生機 15 所產生的超細微的微奈米氣泡與上述散氣管 11 的吐出空氣一起引導到液中膜 17，而可發揮使氣泡與液中膜 17 有效地接觸的作用。

而且連接在吹氣機 28 的散氣管 11 也安裝了：作為第 1 引導件的散氣管外罩 12。這個散氣管外罩 12 係可發揮

(14)

將散氣管 11 所吐出的空氣有效率地引導至微奈米氣泡產生機 15 的作用。雖然是從上述吹氣機 28 將空氣供給到散氣管 11，但是這個吹氣機 28 必須 24 小時連續運轉。其理由是因為：利用空氣來洗淨液中膜 17 的工作必須 24 小時連續地進行。

另一方面，微奈米氣泡產生機 15 的運轉，則是依據液中膜 17 的堵塞狀況的多寡來決定運轉時間的長短即可。換言之，如果被處理水含有較多油脂成分的情況下，微奈米氣泡產生機 15 的運轉時間就會比較長。從吹氣機 28 供給到散氣管 11 的空氣係從散氣管 11 吐出，以洗淨液中膜 17 的膜表面，當然是從這個散氣管 11 吐出的空氣與微奈米氣泡混合在一起的混合氣泡，對於液中膜 17 的洗淨效果會更高。

另外，已經過生物處理後的處理水或者已經過生物處理後的污泥係經由配管 L2 被導入到曝氣槽 7。藉由將已經過生物處理後的處理水或者已經過生物處理後的污泥導入到曝氣槽 7，含在已經過生物處理後的處理水或者經過生物處理而產生的污泥中的磷、鉀、鈣、鎂等的微量元素，將會促進曝氣槽 7 內的所有的微生物的活性化。特別是曝氣槽 7 中的利用液中膜 17 的高濃度微生物處理時，如果處理水中不含上述微量元素的話，微生物就不具有活性，微生物處理的效果不穩定。此外，這個曝氣槽 7 內的微生物濃度是在 MLSS（混合液懸浮物質（Mixed Liquor Suspended Solid））為 10000 ppm 以上的條件下進行運轉

(15)

。從這個液中膜 17 出來的處理水係經由重力配管 18-A 而被導入到光觸媒槽 22。重力配管 18-A 係利用水壓差而可以將被處理水導引出來的配管。

這個光觸媒槽 22 的最上部是設置了：作為紫外線照射部的紫外線燈 23，而且必須讓紫外線燈 23 不會接觸到被處理水。又，在這個光觸媒槽 22 的內部，係設置了微奈米氣泡產生機 25。又，在於紫外線燈 23 與微奈米氣泡產生機 25 之間，係設置了光觸媒板 24。這個光觸媒板 24 雖然會與被處理水相接觸，但是上述紫外線燈 23 並不與上述被處理水相接觸。

在上述光觸媒槽 22 中，係以微奈米氣泡產生機 25 所產生的微奈米氣泡來將光觸媒板 24 的光觸媒與被處理水進行混合攪拌，並且利用上述微奈米氣泡對於被處理水進行氧化處理。這個光觸媒板 24，具體而言，係利用濺鍍法在玻璃板上形成濺鍍薄膜而製作成的。此外，一般而言，紫外線燈 23 係含對於環境有害的水銀，所以可改採用對於環境安全的發光二極體燈來取代紫外線燈 23。又，對於微奈米氣泡產生機 25 供給的水是從與液中膜 17 相連接的送水泵浦 21 經由送水配管 27 來供給的被處理水。

可從這個光觸媒槽 22 的出口獲得處理水。依據這個第 1 實施形態的排水處理裝置，係先在微奈米氣泡反應槽 3 利用微奈米氣泡對於含有機物的排水進行處理之後，才導入到具有液中膜 17 的曝氣槽 7。如此一來，可利用微奈米氣泡來提高微生物的活性之後，才進行處理，同時，

(16)

在利用曝氣槽 7 進行微生物處理之前，已經對於含有機物的排水先在微奈米氣泡反應槽 3 中，利用微奈米氣泡進行了處理，所以可謀求曝氣槽 7 的小型化，謀求縮小裝置整體的規模，且謀求削減初期成本。又，藉由利用微奈米氣泡將排水中的有機物予以氧化，先降低了有機物負荷之後，才將被處理水導入到因有液中膜 17 而微生物濃度很高的曝氣槽 7 內，所以可有效地對於有機物進行處理。又，在曝氣槽 7 的後段的光觸媒槽 22，係可藉由光觸媒所作用的氧化處理，來執行：單靠微生物處理是不可能達成的微量的有機物的高度氧化處理。

又，依據這種實施形態，光觸媒槽 22 係利用微奈米氣泡產生機 25 來產生微奈米氣泡，而可提高被處理水與光觸媒板 24 的接觸效率。此外，可微奈米氣泡所作用的氧化與光觸媒所作用的氧化的兩種氧化效果，在很短時間內即可對於殘留在處理水內的有機物進行氧化處理。

因此，依據這個第 1 實施形態，係可提高含有機物的排水的處理效率，並且可達成縮小排水處理裝置的規模與降低營運成本的效果。

又，這個第 1 實施形態，構成送水部的送水泵浦 19 以及送水配管 29 係將被處理水從上述曝氣槽 7 經由上述液中膜 17 輸送到微奈米氣泡反應槽 3 所具有的微奈米氣泡產生機 4。換言之，係從利用了液中膜 17 之高濃度微生物裝置也就是曝氣槽 7，將含電解質的液中膜被處理水輸送到微奈米氣泡產生機 4。如此一來，這個微奈米氣泡

(19)

大致中央附近，配置了朝縱向（上下方向）延伸的隔間板 31 的這一點，與前述的第 1 實施形態不同。因此，在這個第 4 實施形態中，與第 1 實施形態相同的部分均標示相同的符號，而且省略其詳細說明，僅就與第 1 實施形態不同的部分進行說明。

這個第 4 實施形態，由吹氣機 28 所供給而從散氣管 11 吐出來的空氣係在上述曝氣槽 7Z 內，產生上昇水流 32A，這個上昇水流 32A 會越過上述大致中央的隔間板 31，朝與散氣管 11 相反的這一側移動，而形成下降水流 32B。如此一來，曝氣槽 7Z 內係受到充分的攪拌，所以可促進處理水中的有機物的微生物分解作用。此外，亦可將這個第 4 實施形態與前述第 2、第 3 實施形態組合在一起。

（實驗例）

首先，製作一個與第 1 圖所示的第 1 實施形態的排水處理裝置相同構造的實驗裝置。這個實驗裝置中的調整槽 1 的容量是 50 公升；微奈米氣泡反應槽 3 的容量是 20 公升；曝氣槽 7 的容量是 200 公升。這個實驗裝置，先經過約 2 個月期間的培養微生物之後，微生物濃度約為 14000 ppm。然後，將從工場排放出來的含有有機物的排水中的有機物濃度，當作全部有機碳量（TOC = total organic carbon）來測定時，係為 860 ppm 的排水連續地導入到調整槽 1。然後，等待 1 個月的期間直到水質穩定之後，在

(20)

針對於從重力配管 18-B 的出口所取得的處理水，測定其全部有機碳量的結果，係變成 12 ppm。

此外，第 5 圖 (A) 係顯示上述含有機物的排水的全部有機碳量濃度為 800 ppm 的情況下的第 1~第 4 實施形態的時序圖 (Time Chart) 之一例；第 5 圖 (B) 係顯示上述含有機物的排水的全部有機碳量濃度為 1600 ppm 的情況下的第 1~第 4 實施形態的時序圖之一例。又，上述第 1~第 4 實施形態中，如果將上述光觸媒槽 22 的外壁作成透明的話，可藉由穿透過透明的外壁而照射到內部的外光，而可提高光觸媒板 24 的光觸媒作用，進而可提高因為光觸媒作用所發揮的處理水的處理效率。特別是將上述外壁全面地製作成透明的話，可藉由從上、下、橫方向等的全面地照射進來的光來更進一步地提高光觸媒作用。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是本發明的排水處理裝置之第 1 實施形態之示意圖。

第 2 圖是本發明的排水處理裝置之第 2 實施形態之示意圖。

第 3 圖是本發明的排水處理裝置之第 3 實施形態之示意圖。

第 4 圖是本發明的排水處理裝置之第 4 實施形態之示意圖。

第 5 圖 (A) 是上述第 1~第 4 實施形態中的含有機

(21)

物的排水的全部有機碳量濃度為 800 ppm 的情況下的時序圖 (Time Chart) 。

第 5 圖 (B) 是上述第 1 ~ 第 4 實施形態中的含有機物的排水的全部有機碳量濃度為 1600 ppm 的情況下的時序圖。

【 主要元件符號說明 】

- 1 : 調整槽
- 2 : 調整槽泵浦
- 3 : 微奈米氣泡反應槽
- 4 : 微奈米氣泡產生機
- 5、14、26 : 空氣吸入管
- 6 : 循環泵浦
- 7、7N、7V、7Z : 曝氣槽
- 8、11 : 散氣管
- 9 : 間歇運轉吹氣機
- 10 : 空氣配管
- 12 : 散氣管外罩
- 13、27、29 : 送水配管
- 15 : 微奈米氣泡產生機
- 16 : 液中膜外罩
- 17 : 液中膜
- 18 : 重力配管
- 19、20、21 : 送水泵浦

五、中文發明摘要

發明名稱：排水處理方法以及排水處理裝置

本發明的排水處理裝置係在微奈米氣泡反應槽 3 先將含有機物的排水利用微奈米氣泡進行處理之後，才導入到曝氣槽 7。如此一來，在進入曝氣槽 7 以執行提高微生物的活性的處理之前，已經先用微奈米氣泡對於含有機物的排水進行過處理，先將排水中的一部分有機物以微奈米氣泡加以氧化，以減少有機物負荷之後，才將處理水導入到因具有液中膜 17 而微生物的濃度很高的曝氣槽 7 內，因此可有效地處理有機物。除了可謀求曝氣槽 7 的小型化，亦可謀求縮小裝置整體的規模，且謀求削減初期成本。又，曝氣槽 7 的後段的光觸媒槽 22，係可藉由光觸媒板 24 所作用的氧化處理來執行：僅依賴微生物處理並不可能達成的微量有機物的高度氧化處理。

六、英文發明摘要

發明名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1. 一種排水處理方法，其特徵是具備：將含有機物的排水以微奈米氣泡予以處理的微奈米氣泡處理過程；和

將上述含有機物的排水利用上述微奈米氣泡處理過程處理之後所獲得的處理水，使用液中膜進行微生物處理的微生物處理過程；和

將上述微生物處理後的處理水進行光觸媒處理的光觸媒處理過程。

2. 一種排水處理裝置，其特徵是具備：被導入含有機物的排水，並且以微奈米氣泡來對上述含有機物的排水進行處理的微奈米氣泡反應槽；和

被導入來自上述微奈米氣泡反應槽的被處理水，並且具有液中膜，對於上述被處理水進行微生物處理的曝氣槽；和

被導入來自上述曝氣槽的被處理水，並且對於上述被處理水進行光觸媒處理的光觸媒槽。

3. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，具有被配置在上述微奈米氣泡反應槽的前段，且被導入上述含有機物的排水，用以調整上述含有機物的排水的水質和水量的調整槽，上述微奈米氣泡反應槽係被導入經由上述調整槽調整過水質和水量的含有機物的排水。

4. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，上述微奈米氣泡反應槽係具有微奈米氣泡產生機，且具有從上述曝氣槽經由上述液中膜將被處理水輸送到上述微奈

(2)

米氣泡產生機的送水部。

5. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，上述曝氣槽係具有：可產生微奈米氣泡以洗淨上述液中膜的微奈米氣泡洗淨部。

6. 如申請專利範圍第 5 項之排水處理裝置，其中，上述曝氣槽係具有：可將空氣吐出到上述液中膜以洗淨上述液中膜的散氣管，以上述微奈米氣泡洗淨部所產生的微奈米氣泡與上述散氣管所吐出的空氣混合之後的混合氣泡來洗淨上述液中膜。

7. 如申請專利範圍第 6 項之排水處理裝置，其中，上述散氣管係被配置在上述液中膜的下方，且上述微奈米氣泡洗淨部係被配置在上述液中膜與上述散氣管之間；而且具備有：被安裝在上述散氣管而可將上述散氣管所吐出的空氣引導到上述微奈米氣泡洗淨部的第 1 引導件、和被安裝在上述液中膜而可將上述微奈米氣泡洗淨部所產生的微奈米氣泡和上述散氣管所吐出的空氣一起引導到上述液中膜的第 2 引導件。

8. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，上述曝氣槽係具有：在上下方向上，被配置成 2 段以上的複數個液中膜。

9. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，上述光觸媒槽係具有：上述紫外線照射部；和可與上述處理水相接觸，且含有被照射來自上述紫外線照射部的紫外線的濺鍍薄膜的光觸媒板。

(3)

10. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，上述光觸媒槽係具有：發光二極體燈；和含有與上述被處理水相接觸，且被照射來自上述發光二極體燈的光線的濺鍍薄膜的光觸媒板

11. 如申請專利範圍第 9 項之排水處理裝置，其中，上述光觸媒基板係含有：上述濺鍍薄膜和基板，而這個基板係玻璃或者石英板。

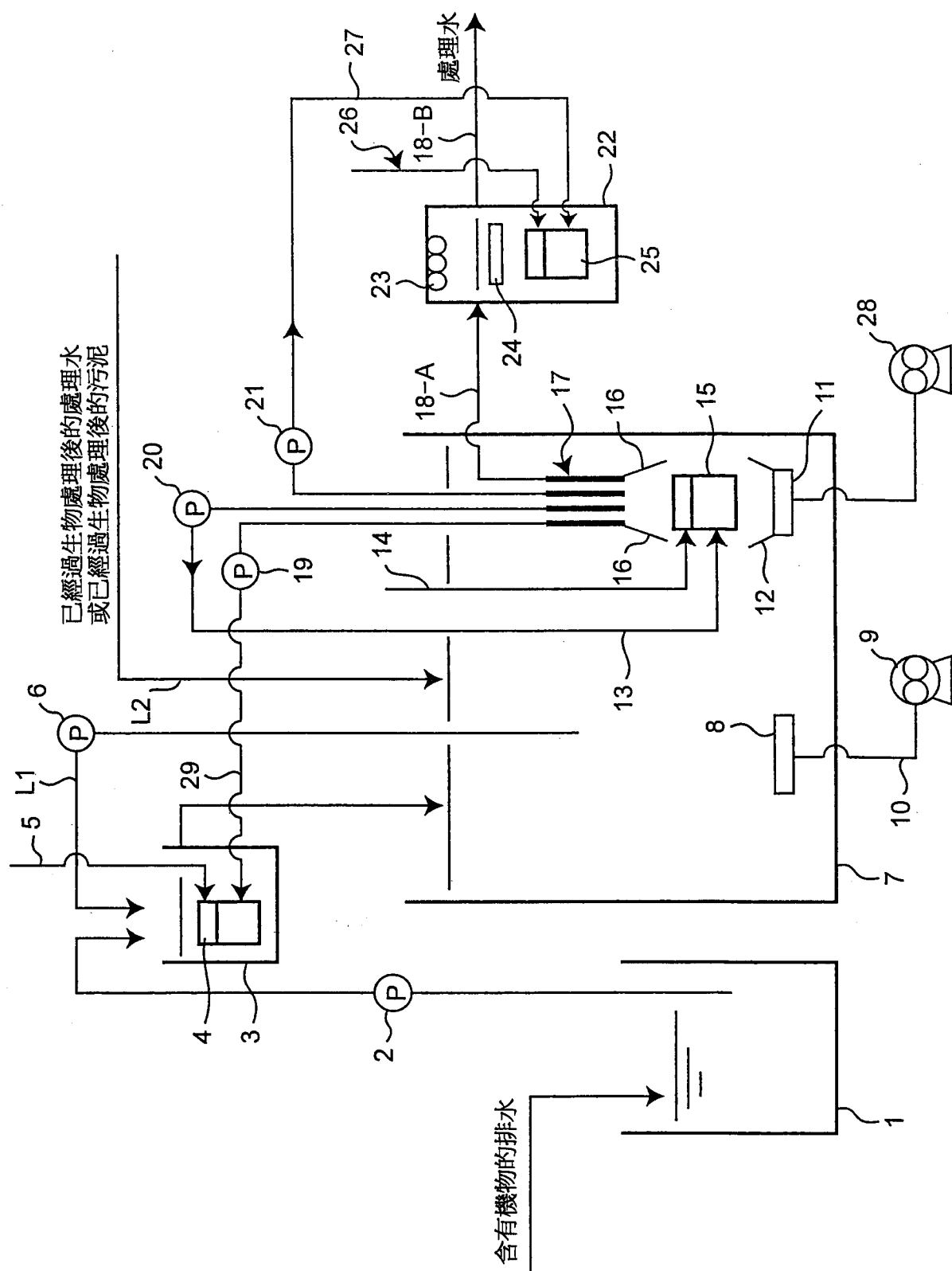
12. 如申請專利範圍第 10 項之排水處理裝置，其中，上述光觸媒基板係含有：上述濺鍍薄膜和基板，而這個基板係玻璃或者石英板。

13. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，上述光觸媒槽係具有：微奈米氣泡產生機。

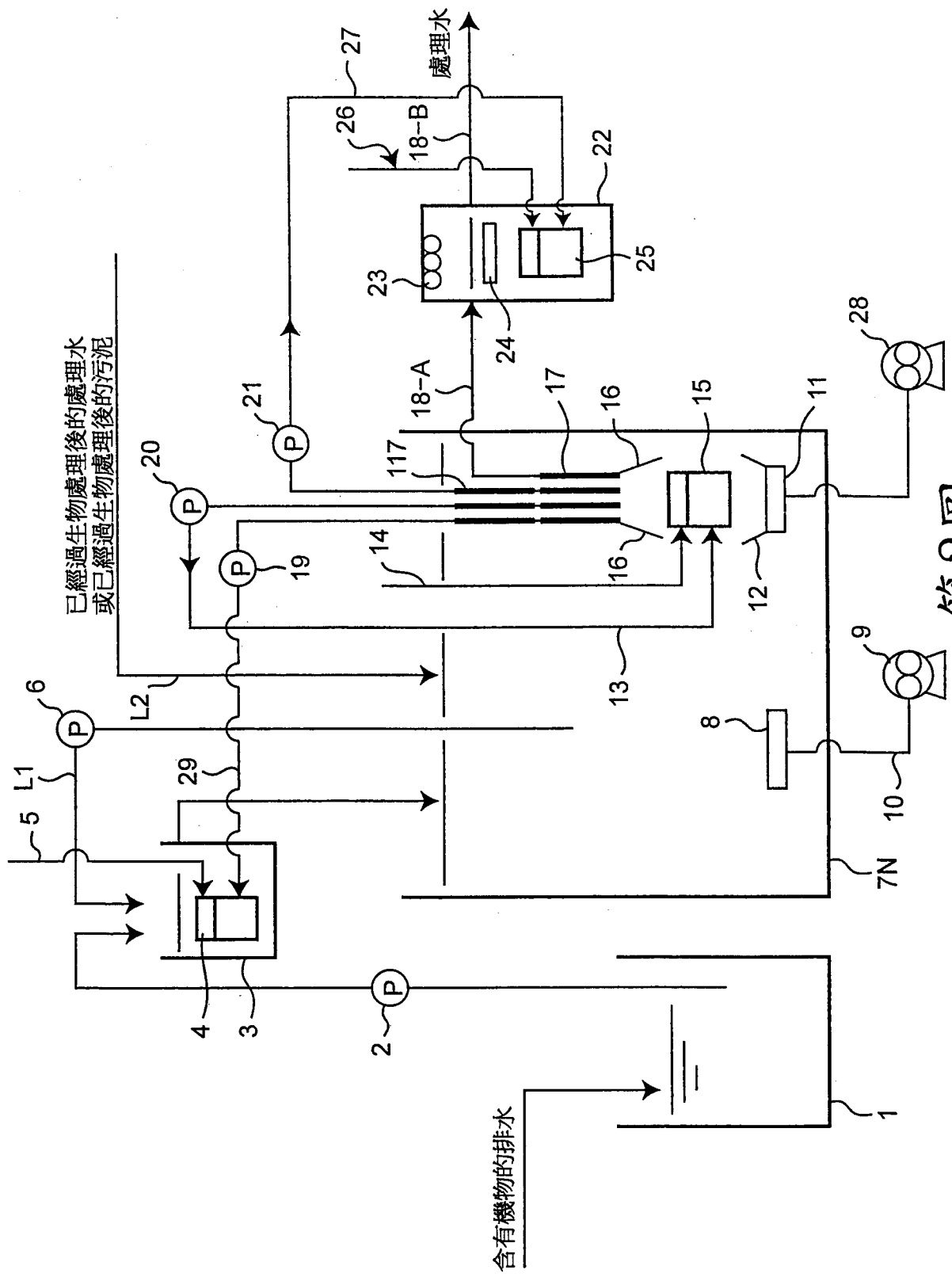
14. 如申請專利範圍第 2 項之排水處理裝置，其中，上述曝氣槽係被導入：已經過生物處理後的處理水或者生物處理後所產生的污泥。

15. 如申請專利範圍第 9 項之排水處理裝置，其中，上述光觸媒槽的周圍係以透明的外壁來構成，在周圍配置了紫外線照射部。

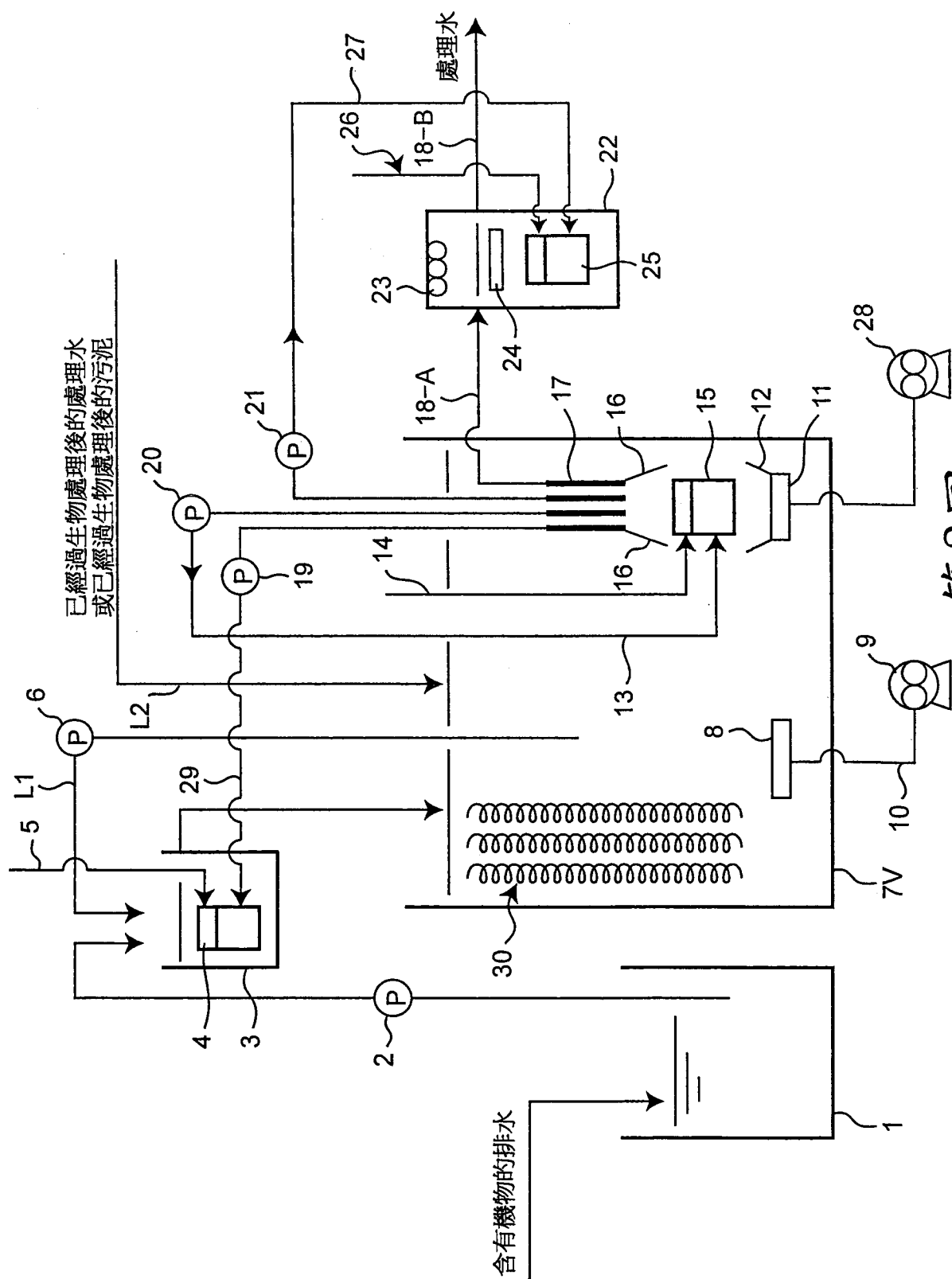
16. 如申請專利範圍第 10 項之排水處理裝置，其中，上述光觸媒槽的周圍係以透明的外壁來構成，在周圍配置了紫外線照射部。

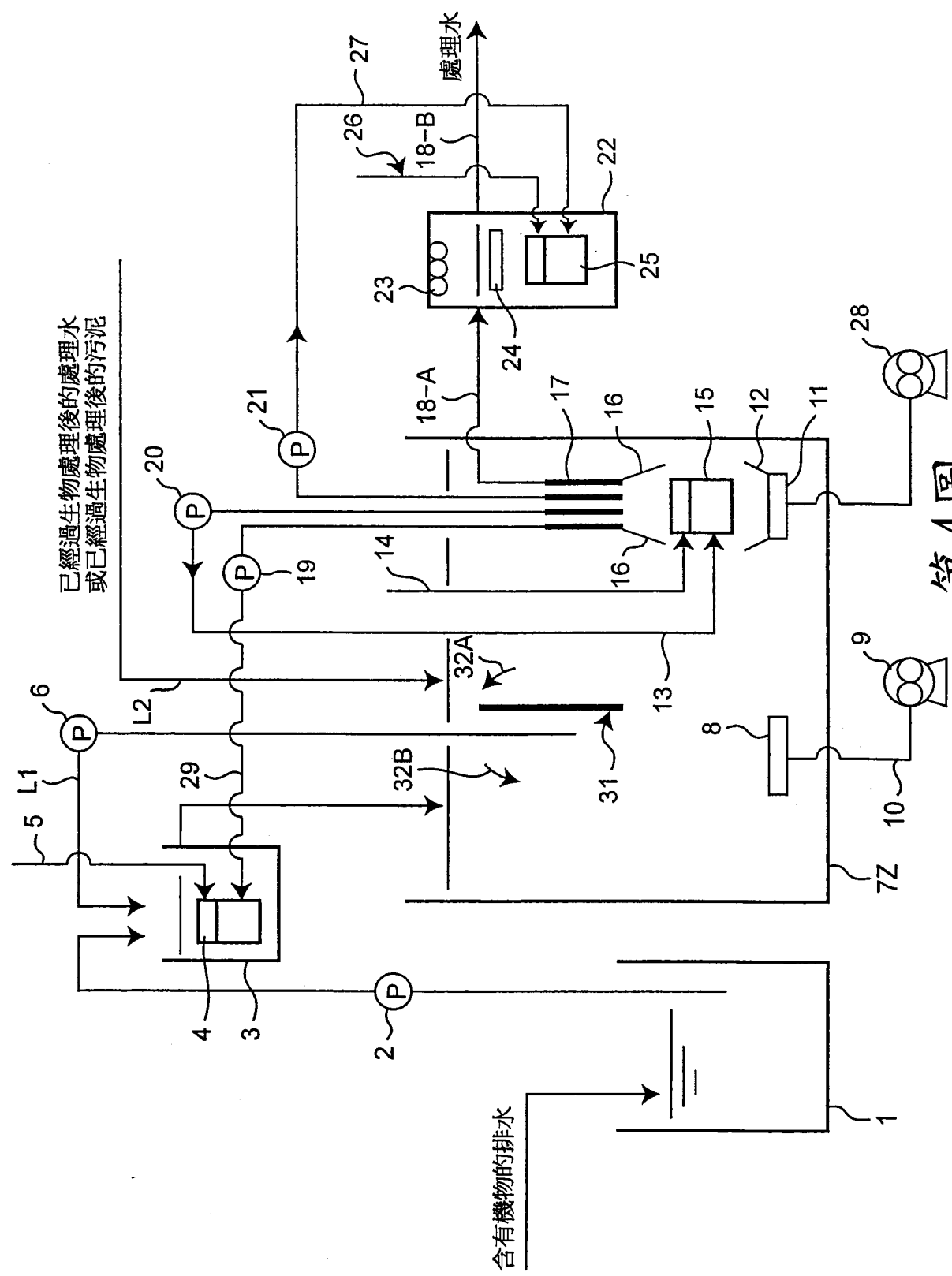


含有機物的排水



第2圖





第4圖

含有機物的排水中的全部有機碳量濃度:800ppm

槽名稱	滯留時間	時間點			
		0.5日	1日	1.5日	2日
全部有機碳量濃度為800ppm的情況	—	—			
調整槽	0.5日	——			
微奈米氣泡反應槽	0.2日		——		
曝氣槽	1日		————		
光觸媒槽	0.3日				——

第5圖A

含有機物的排水中的全部有機碳量濃度:1600ppm

槽名稱	滯留時間	時間點					
		0.5日	1日	1.5日	2日	2.5日	3日
全部有機碳量濃度為1600ppm的情況	—	—					
調整槽	0.5日	——					
微奈米氣泡反應槽	0.2日		——				
曝氣槽	2日		————				
光觸媒槽	0.3日						——

第5圖B

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|----------------|---------------|
| 1：調整槽 | 2：調整槽泵浦 |
| 3：微奈米氣泡反應槽 | 4：微奈米氣泡產生機 |
| 5、14、26：空氣吸入管 | 6：循環泵浦 |
| 7：曝氣槽 | 8、11：散氣管 |
| 9：間歇運轉吹氣機 | 10：空氣配管 |
| 12：散氣管外罩 | 13、27、29：送水配管 |
| 14：空氣吸入管 | 15：微奈米氣泡產生機 |
| 16：液中膜外罩 | 17：液中膜 |
| 18-A、18-B：重力配管 | 19、20、21：送水泵浦 |
| 22：光觸媒槽 | 23：紫外線燈 |
| 24：光觸媒板 | 25：微奈米氣泡產生機 |
| 28：吹氣機 | L1：循環配管 |
| L2：配管 | |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(17)

95年5月1日修(更)正替換頁

產生機 4 係可在微奈米氣泡反應槽 3 中穩定地供給極微小的氣泡。

(第 2 實施形態)

接下來，第 2 圖係顯示本發明的排水處理裝置之第 2 實施形態。這個第 2 實施形態，係只有在：設置於曝氣槽 7N 的液中膜 17 的上段，又具備一個液中膜 117 的這一點，與前述的第 1 實施形態不同。因此，在這個第 2 實施形態中，與第 1 實施形態相同的部分均標示相同的符號，而且省略其詳細說明，僅就與第 1 實施形態不同的部分進行說明。

如第 2 圖所示，這個第 2 實施形態，是在液中膜 17 的上段又配置一個液中膜 117，兩個液中膜 17 和 117 是呈立體的設置。因此，具有：不必增大曝氣槽 7 的設置佔地面積，即可以立體的方式有效地利用從液中膜 17 和 117 的下方往上昇的微奈米氣泡、洗淨用空氣的好處。

(第 3 實施形態)

接下來，第 3 圖係顯示本發明的排水處理裝置之第 3 實施形態。這個第 3 實施形態，係只有在：曝氣槽 7V 內充填了聚偏二氯乙烯充填物 30 的這一點，與前述的第 1 實施形態不同。因此，在這個第 3 實施形態中，與第 1 實施形態相同的部分均標示相同的符號，而且省略其詳細說明，僅就與第 1 實施形態不同的部分進行說明。

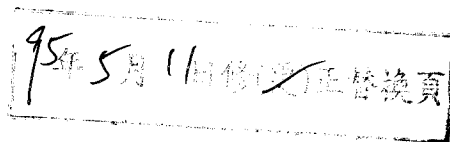
這個第 3 實施形態，因為曝氣槽 7V 內係充填了聚偏二氯乙烯充填物 30，所以若將曝氣槽 7V 的整體予以平均的話，與不具有上述充填物 30 的情況比較之下，可以使得微生物濃度趨於更高濃度。而且因為微生物會附著在聚偏二氯乙烯充填物 30 進行繁殖，所以與不具備充填物的情況比較之下，微生物可更穩定化，而可提高處理含有機物的排水中的有機物的能力。

此外，是將聚偏二氯乙烯充填物 30 配置在整個水槽 7V 內為宜。這種情況下，可讓整個曝氣槽 7V 內的微生物濃度都趨於高濃度。

這個第 3 實施形態，從裝置的試運轉開始，隨著時間的經過，微生物會在聚偏二氯乙烯充填物 30 上繁殖。這個聚偏二氯乙烯充填物 30 的表面的微生物濃度會變成 30000 ppm 以上，對於提高有機物的處理效率很有幫助。這個聚偏二氯乙烯充填物 30 的材質是堅固而且不受化學物質侵蝕的氯化亞乙烯，可半永久性地使用。這個聚偏二氯乙烯充填物 30，係有商品名為：Bio-cord；Ring-Lace；Bio-Multireef；Bio-Module 等的商品，只要配合排水的性質狀態來選用即可。此外，亦可將這個第 3 實施形態與前述第 2 實施形態組合在一起。

(第 4 實施形態)

接下來，第 4 圖係顯示本發明的排水處理裝置之第 4 實施形態。這個第 4 實施形態，係只有在：曝氣槽 7Z 的



22：光觸媒槽

23：紫外線燈

24：光觸媒板

25：微奈米氣泡產生機

28：吹氣機

30：聚偏二氯乙烯充填物

31：隔間板

32A：上昇水流

32B：下降水流