

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

發明專利說明書

200528403

(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：94103098

※申請日期：94 年 02 月 01 日

※IPC 分類：

C02F3/12

一、發明名稱：

(中) 有機性排廢水的生物處理方法及裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 栗田工業股份有限公司
(英) KURITA WATER INDUSTRIES LTD.
代表人：(中) 1. 藤野宏
(英)
地 址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿三丁目四番七號
(英)
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 藤島繁樹
(英)
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 依田元之
(英)
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 | ； 2004/02/02 | ； 2004-025702 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/03/30 | ； 2004-099967 | ☒ 有主張優先權 |
| 3. 日本 | ； 2004/06/08 | ； 2004-170121 | ☒ 有主張優先權 |

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

發明專利說明書

200528403

(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：94103098

※申請日期：94 年 02 月 01 日

※IPC 分類：

C02F3/12

一、發明名稱：

(中) 有機性排廢水的生物處理方法及裝置
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 栗田工業股份有限公司
(英) KURITA WATER INDUSTRIES LTD.
代表人：(中) 1. 藤野宏
(英)
地 址：(中) 日本國東京都新宿區西新宿三丁目四番七號
(英)
國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中) 藤島繁樹
(英)
國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 依田元之
(英)
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 | ； 2004/02/02 | ； 2004-025702 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/03/30 | ； 2004-099967 | ☒ 有主張優先權 |
| 3. 日本 | ； 2004/06/08 | ； 2004-170121 | ☒ 有主張優先權 |

4. 日本 ; 2004/08/10 ; 2004-233257 ☒有主張優先權
5. 日本 ; 2004/08/10 ; 2004-233258 ☒有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於有機性排廢水的生物處理方法及裝置。

【先前技術】

能夠利用於生活排廢水、污水、食品工廠或紙漿工廠為首等廣泛濃度範圍的有機性排廢水之處理的有機性排廢水的生物處理方法被期待著。特別係不會使處理水質惡化，而可提升處理效率，且能夠減低剩餘污泥產生量之有機性排廢水的生物處理方法被期待。

在將有機性排廢水進行生物處理之情況所使用之活性污泥法，係由於具有處理水質良好，且容易維修等之優點，故被廣泛地使用於污水處理或產業廢水處理等。但，由於活性污泥法之 BOD 容積負荷係 $0.5 \sim 0.8 \text{ kg/cm}^3$ ，故須要寬廣之地基面積。由於所分解之 BOD 的 20% 變換成菌體也就是污泥，故產生大量之剩餘污泥處理。

關於有機性排廢水之高負荷處理，添加載體之流動床法為眾所皆知。在使用此方法之情況，能以 3 kg/cm^3 的 BOD 容積負荷進行運轉。但，在此方法，產生污泥量為所分解的 BOD 之 30% 左右，較通常的活性污泥法多。

日本特開昭 56-48235 號公報揭示有：首先在第一處理槽將有機性排廢水進行細菌處理，以將含於排廢水中之有機物氧化分解，變換成非凝聚性細菌之菌體後，在第二處理槽，使固著性原生生物捕捉去除之方法。此方法可減

(2)

少剩餘污泥量。而在日本特公昭 62-54073 號公報，亦揭示有同樣的 2 段生物處理。在這些的方法，亦可進行高負荷運轉，亦可提昇活性污泥處理效率。

在日本特許 3360076 號公報，揭示有：在如此的 2 段生物處理法，藉由由生物處理槽除去包含原生生物之活性污泥，在反應處理槽進行殺菌及可溶化處理後返回至生物處理槽，進一步減低剩餘污泥產生量之方法。

在日本特許 3410699 號公報，揭示有：將前段的生物處理作為載體流動床式，將後段的生物處理作為多段活性污泥處理，進一步減低剩餘污泥產生量之方法。在此方法，藉由 BOD 污泥負荷 $0.1\text{kg-BOD/kg-MLSS/d}$ 的低負荷將後段的活性污泥處理進行運轉，能使污泥自我氧化，可大幅地減低污泥除去量。

在日本特公昭 55-20649 號公報，將有機性排廢水首先在第一處理槽進行細菌處理，將含於排廢水中之有機物氧化分解，變換成非凝聚性細菌之菌體後，在第二處理槽使固著性原生生物加以捕食去除，可達到剩餘污泥的減量化。且，在此方法，能進行高負荷運轉，亦可提昇活性污泥法之處理效率。

例如，在日本特開 2000-210692 號公報，提案有在日本特公昭 55-20649 號公報所形成之問題也就是因生水的品質變動所引起之處理性能惡化的對策。作為具體之方法，可舉出如「將被處理水的 BOD 變動由平均濃度的中央值調整至 50%以內」、「隨著時間經過，測定第一處理

(3)

槽內及第一處理水之水質」、「當第一處理水之水質惡化時，在第一處理槽添加微生物製劑或種（seeding）污泥」等的方法。

在日本特公昭 60-23832 號公報，在使原生生物或後生生物捕食細菌、酵母、放線菌、藻類、黴菌類、或廢水處理的初沉澱污泥或剩餘污泥之際，藉由超音波處理或機械攪拌，將上述餌塊尺寸作成較生物的嘴小之方法。

利用上述般微小動物的捕食作用之多段活性污泥法，早已實用化於有機性排廢水處理，可作為作為對象之排廢水，達到處理效率提昇、污泥產生量減量化。

例如，在利用微小動物捕食之情況時，污泥減量效果雖因處理條件或排廢水之水質有所不同，但能夠將在標準活性污泥法所產生之污泥量減低 30～70%。

但，污泥減量效果雖因處理條件或排廢水之水質有所不同，僅可達到使在單槽式活性污泥法所產生的污泥量減半程度。這是由於在用來捕食細菌主體的污泥之後段的微小動物槽，多數的污泥未被捕食而殘留，或無法以高濃度維持進行捕食之微小動物之故。

並且，由於進行捕食的微小動物比起細菌屬於高等生物，故壽命長（自我分解速度慢），此事更不易達到污泥之減量化。

又，微小動物不僅有藉由分裂來增殖者，亦有藉由卵來增殖者。在此所具代表性之後生生物，具有輪蟲類。如此的微小動物有助於污泥減量，但並非經常處於增殖狀態

(4)

（可產卵狀態），而在孵化後經過十幾天即變得無法產卵，且再經過十幾天後因壽命而死亡。又，在這些微小動物優先化之情況，即使產卵，也會有充分量的成蟲，或污泥的大部分為糞塊，形成餌食的細菌變少之情況，會有無法孵化之情況，因此，會有槽內的微小動物一同死亡之情況。如此的後生生物之特徵，係造成不易在利用微小動物的活性污泥法將污泥產生量長時間低程度穩定地維持。

在利用細菌的自我消化之多段活性污泥法，不需藉由細菌的狀態（分散狀態、聚集、線狀），比起標準活性污泥法，可削減 50% 左右之污泥產生量。但，為了獲得 50% 之污泥減量率，在進行自我消化之生物處理槽，需要將污泥滯留時間設長，因此一旦導入膜分離裝置，則因膜的維修費用，抵銷了根據污泥減量之運行成本之削減。

因此，為了利用既設之曝氣槽以低運轉成本達到 50% 以上的污泥減量率，利用微小動物為有效的，為了穩定地進行之，在前段的生物處理槽，需要穩定地生成容易使微小動物捕食之細菌。

【發明內容】

本發明之目的係在於針對利用微小動物的捕食作用之多段活性污泥法，不僅可維持穩定之處理水質，且可謀求進一步提昇處理效率與減低剩餘污泥產生量之有機性排廢水的生物處理方法及裝置。

本發明之第 1 形態的有機性排廢水的生物處理方法及

(5)

裝置，係針對具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成分散菌體之第 1 生物處理過程；及將已被變換的分散菌體聚集化，並且與微小動物共存之第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，其特徵為：在 pH5~6 之條件下進行該第 2 生物處理過程。

本發明的第 2 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，係針對在具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成分散菌體之第 1 生物處理過程；及將已被變換的分散菌體聚集化，並且與微小動物共存之第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法，具有在需氧條件下，將該第 2 生物處理過程之污泥及/或將該第 2 生物處理過程之污泥進行固液分離所獲得的污泥之至少一部分進行分解之剩餘污泥處理過程，將該剩餘污泥處理過程之污泥回送至前述第 1 生物處理過程及/或第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，其特徵為：在 pH5~6 之條件下進行該剩餘污泥處理過程。

本發明的第 3 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理過程，藉由非凝聚性細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理過程之非凝聚性細菌的處理水導入至第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，其特徵為：將該第 2 生物處理過程之污泥、或將該第 2 生物處理過程的污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至厭氧處理過程進行厭氧處理，將該厭氧處理過程之處理物

(6)

回送至前述第 1 生物處理過程及/或第 2 生物處理過程。

第 4 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理過程，藉由非凝聚性細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理過程之非凝聚性細菌的處理水導入至第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：將該第 2 生物處理過程之污泥、或將該第 2 生物處理過程的污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至需氧處理過程，在需氧條件下進行氧化，而將該需氧處理過程之處理物的至少一部分導入至厭氧處理過程進行厭氧處理，將該厭氧處理過程之處理物回送至由前述第 1 生物處理過程、第 2 生物處理過程及需氧處理過程所構成的群選出的 1 個以上之過程。

第 5 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理過程，藉由細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理過程的細菌之處理液導入至第 2 生物處理過程進行活性污泥處理，將來自於第 2 生物處理過程的處理液進行固液分離處理，分離成污泥與處理水，將此污泥的一部分回送至第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，其特徵為：將該第 2 生物處理過程內的污泥之一部分及/或前述固液分離處理後的污泥之殘餘部導入至第 3 生物處理過程進行需氧處理後，將進行了需氧處理之污泥的一部分或全部脫水分離成固態成分與水分，將固態成分作為剩餘污泥

(7)

加以去除，而將水分回送至前述第 1 生物處理過程及/或第 2 生物處理過程。

第 6 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽的細菌之處理液導入至第 2 生物處理槽進行活性污泥處理之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，其特徵為：該第 2 生物處理槽之污泥滯留時間為 5 天以上 40 天以下。

第 7 形態之有機性排廢水的生物處理方法，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽的細菌之處理液導入至第 2 生物處理槽進行活性污泥處理，將對於該第 2 生物處理槽內污泥進行固液分離所獲得之污泥導入至第 3 生物處理槽，在需氧條件下進行氧化處理，而將該第 3 生物處理槽之處理物的一部分或全部回送至該第 2 生物處理槽之生物處理方法及裝置，其特徵為：該第 2 生物處理槽及該第 3 生物處理槽之污泥滯留時間分別為 5 天以上 40 天以下。

第 8 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，係針對具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成菌體之第 1 生物處理過程；及使已被變換的菌體與捕食該菌體的微小動物共存之第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，其特徵為：求取將成為基準的前述有機性排廢水中的 BOD 之 70%以上且未滿 100%變

(8)

換成菌體所需要的前述第 1 生物處理過程之水力學的滯留時間（HRT），以此值作為基準 HRT，在導入於該第 1 生物處理過程之前述有機性排廢水添加液體，使前述第 1 生物處理過程之 HRT 形成該基準 HRT 的 0.75 至 1.5 倍之範圍。

第 9 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，係針對具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成菌體之第 1 生物處理過程；及使已被變換的菌體與捕食該菌體的微小動物共存之第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法及裝置，其特徵為：求取將成為基準的前述有機性排廢水中的 BOD 之 70%以上且未滿 100%變換成菌體所需要的前述第 1 生物處理過程之水力學的滯留時間（HRT），以此值作為基準 HRT，將進行該第 1 生物處理過程之處理槽內的水量變動，使前述第 1 生物處理過程之 HRT 形成該基準 HRT 的 0.75 至 1.5 倍之範圍。

在第 8、9 形態，「成為基準之有機性排廢水」係指進行生物處理之有機性排廢水也就是流量、溫度、BOD 濃度隨著時間經過有所變動之有機性排廢水的基準溫度、BOD 濃度之有機性排廢水。此成為基準溫度、BOD 濃度係如下所述：

基準溫度：亦包含加溫之情況，在整年中最低之溫度。

基準 BOD 濃度：流入第 1 生物處理過程的排廢水之最大 BOD 濃度。

【實施方式】**[第 1 及第 2 形態]**

當藉由以往的單槽式活性污泥法，在 pH6 以下的酸性區域進行將有機性排廢水的需氧性處理時，則會產生多量之菌類，形成膨化（bulking）之原因。但，如本發明之方法，藉由在 pH6~8 的中性區域，進行將 BOD 變換成分散細菌之第 1 生物處理過程，在 pH5~6 之酸性區域進行污泥減量用第 2 生物處理過程或剩餘污泥處理過程，能將污泥產生量大幅地減量。這是由於藉由在 pH5~6 進行微小動物共存的第 2 生物處理過程或剩餘污泥處理過程，能有效率地捕食來自於進行 BOD 處理的第 1 生物處理過程之非凝聚污泥與凝聚污泥，一方面，進行捕食之大部分的微小動物之增殖，若在 pH5~8 之範圍的話則不會受到 pH 所影響，故在第 2 生物處理過程或剩餘污泥處理過程，能夠將在 VSS 所佔之微小動物的比例提高至 10% 以上之高濃度。

若根據第 1 及第 2 形態的話，在用來進行 BOD 處理之第 1 生物處理過程與污泥減量用第 2 生物處理過程或剩餘污泥處理過程，藉由因應各自功能使環境條件適應化，來使兩者的功能最大限度地發揮，藉此能提昇處理效率，且可減低剩餘污泥產生量。

在第 1 形態，第 2 生物處理過程包含 2 段以上的多段處理過程，在第 2 生物處理過程，亦可在進行 pH5~6 的

(10)

生物處理後進行 pH6 以上之生物處理。

在第 2 形態，剩餘污泥處理過程，亦可為在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理過程，亦可為在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理過程。

在第 1 形態、第 2 形態中之任一形態，第 2 生物處理過程，亦可為在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理過程、在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理過程、膜分離式生物處理過程之任一者，又，亦可藉由在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理過程、或 2 段以上的多段處理，來進行第 1 生物處理過程。

若根據第 1 及第 2 形態之有機性排廢水的生物處理方法及裝置的話，在利用微小動物的捕食作用之多段活性污泥法，不僅能維持穩定之處理水質，並且可更進一步提昇處理效率與減低剩餘污泥產生量。

以下，參照圖面，詳細地說明第 1 及第 2 形態之理想形態。

圖 1 係顯示本發明的第 1 形態之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖，圖 2 係本發明的第 2 形態之有機性排廢水的生物處理方法的其他實施形態之系統圖。

在圖 1 的方法，生水（有機性排廢水）係首先導入至第 1 生物處理槽（分散菌槽）1，藉由非凝聚性細菌，將

(11)

BOD（有機成分）之 70%以上、理想為 80%以上、更理想為 90%以上加以氧化分解。此第 1 生物處理槽 1 之 pH 係作成 6 以上、理想為 pH6~8。又，藉由對於第 1 生物處理槽 1 之 BOD 的容積負荷係 $1\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 以上，例如 $1\sim 20\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 、而 HRT（生水滯留時間）係 24h 以下，例如 0.5~24h，能獲得非凝聚性細菌優勢化之處理水，且藉由縮短 HRT，能以高負荷處理 BOD 濃度低之排廢水，所以很理想。又，藉由添加載體，可達到高負荷、縮短滯留時間。

第 1 生物處理槽 1 之處理水係導入至控制於 pH5~6 理想為 pH5~5.5 之第 2 生物處理槽（微小動物槽）2，在此進行殘存的有機成分之氧化分解、非凝聚性細菌之自我分解及根據微小動物捕食的污泥之減量化。

在圖 1 之方法，亦可將第 2 生物處理槽 2 多段化，將 2 槽以上的生物處理槽直列地設置，在前段側的生物處理槽，於 pH5~6 理想為 pH5~5.5 之條件下進行處理，在後段側的生物處理槽，於 pH6 以上、理想為 pH6~8 之條件下進行處理，藉由如此多段處理，能夠在前段側的生物處理槽有效率地進行污泥捕食，在後段側的生物處理槽，可謀求污泥的固液分離性之提昇、處理水水質之提昇。

第 2 生物處理槽 2 之處理水在沉澱槽 3 進行固液分離，分離水作為處理水排出至系統外。又，分離污泥的一部分作為剩餘污泥排出至系統外，而殘餘部分回送至第 1 生物處理槽 1 及第 2 生物處理槽 2。再者，此污泥回送係

(12)

爲了維持各生物處理槽之污泥量而進行者，例如，將第 1 生物處理槽 1 及 / 或第 2 生物處理槽 2 作爲後述的添加有載體之流動床式的情況時，亦可不需要進行污泥回送之情況。又，在第 1 生物處理槽 1 的 BOD 之容積負荷低的情況時，亦可僅將污泥回送至第 2 生物處理槽 2。

在圖 2 之方法，生水（有機性排廢水）係依次導入至均控制於 pH6 以上、理想爲 pH6~8 之第 1 生物處理槽 1 及第 2 生物處理槽 2，與圖 1 的方法同樣地，藉由非凝聚性細菌，將有機成分之 70% 以上、理想爲 80% 以上、更理想爲 90% 以上加以氧化分解，其次，在第 2 生物處理槽 2 進行殘存的有機成分之氧化分解、非凝聚性細菌之自我分解及根據微小動物捕食的污泥之減量化。第 2 生物處理槽 2 之處理水在沉澱槽 3 進行固液分離，分離水作爲處理水排出至系統外。由此第 2 生物處理槽 2 所生成之產生污泥的至少一部分（在圖 2 爲導入第 2 生物處理槽 2 的處理水之沉澱槽 3 的分離污泥之一部分）供給至控制於 pH5~6 理想爲 pH5~5.5 之範圍的剩餘污泥處理槽 4，在此，藉由需氧性消化，進行分解。此剩餘污泥處理槽 4 之處理污泥係回送至第 1 生物處理槽 1 及第 2 生物處理槽 2。又，在圖 2，沉澱槽 3 的分離污泥之殘餘部分中，一部分作爲剩餘污泥排出至系統外，殘餘部分回送至第 2 生物處理槽 2。

沉澱槽 3 的分離污泥中，供給至剩餘污泥處理槽 4 之污泥量與回送至第 2 生物處理槽 2 之污泥量的比率係以能

(13)

維持後述的理想之剩餘污泥處理槽滯留時間的方式，因應污泥產生量適宜地設定。又，剩餘污泥處理槽 4 的處理污泥中，回送至第 1、第 2 生物處理槽 1、2 之污泥量的比率，或回送至哪一生物處理槽，係以能維持各生物處理槽之污泥保持量的方法，適宜地設定。

在此剩餘污泥處理槽 4，當裝置運轉啟動時或污泥產生量高之情況時，亦可由產生污泥的全量投入一半量。此剩餘污泥處理槽 4 不僅具有污泥減量效果，亦具有將微小動物供給至第 2 生物處理槽 2 之效果。

剩餘污泥處理槽 4 之污泥滯留時間為 6h 以上，理想為 12h 以上，例如 12~40h，但例如圖 3 所示，藉由作成設置沉澱槽 4B 對於剩餘污泥處理槽 4A 進行污泥回送之需氧處理法、或添加載體之流動床或膜分離式需氧處理法，能夠進一步提高污泥滯留時間。作為剩餘污泥處理槽 4 之載體，能夠使用後述之第 1 生物處理槽的載體。

在圖 1、圖 2 之任一方法，於導入至第 2 生物處理槽 2 之第 1 生物處理槽 1 的處理水中殘存有大量之有機物的情況時，其氧化分解係在第 2 生物處理槽 2 進行。當在存在有大量的微小動物之第 2 生物處理槽 2，引起根據細菌之有機物的氧化分解時，則作為由微小動物的捕食所逃離之對策，以不易捕食之形態進行增殖為眾所皆知，如此增殖之細菌群不會被微小動物所捕食，這些的分解僅依靠自我消化，使得污泥產生量減低之效果降低。又，在本發明的方法，在將第 2 生物處理槽 2 或剩餘污泥處理槽 4 設定

(14)

於酸性區域，而有機物多量殘存之情況，菌類等利用該有機物增殖，亦形成膨化之原因。

因此，如前所述，在第 1 生物處理槽 1，須要分解有機物的大部分也就是生水 BOD 之 70% 以上、理想為 80% 以上更理想為 90% 以上，變換成菌體。因此，以對於第 2 生物處理槽 2 之溶解性 BOD 之污泥負荷加以表示時，則以 $0.5 \text{ kg-BOD/kg-MLSS}$ 以下例如 $0.01 \sim 0.1 \text{ kg-BOD/kg-MLSS}$ 進行運轉為佳。

圖 1、2 的方法係顯示第 1、第 2 形態之一例者，第 1、第 2 形態在不超過該要旨之範圍下，不限定於該圖示之方法。

例如，第 1 生物處理槽，除了為了進行高負荷處理而回送後段的沉澱槽之分離污泥的一部分之外，亦可作成添加有載體之流動床方式，或將 2 槽以上的生物處理槽呈直列地設置以進行多段處理。特別係藉由添加載體，亦可進行 BOD 容積負荷 $5 \text{ kg/m}^3/\text{d}$ 以上之高負荷處理，故很理想。在此情況時，所添加的載體之形狀為球狀、顆粒狀、中空筒狀、線狀等任意形狀，大小亦 $0.1 \sim 10 \text{ mm}$ 左右為佳。載體之材料係天然材料、無機材料、高分子材料之任意材料，亦可使用膠狀物質。

在第 2 生物處理槽 2，由於利用增殖速度較細菌慢之微小動物的作用與細菌之自我分解，故採用微小動物及細菌停留於系統內般之運轉條件及處理裝置為重要，因此，第 2 生物處理槽係如圖 1、2 所示，除了進行污泥回送之

(15)

污泥回送式生物處理以外，亦期望如後述的實施例般，在槽內浸漬分離膜，進行膜分離式活性污泥處理。

藉由在曝氣槽內添加載體，可提高微小動物之槽內保持量。作為此情況之載體，能夠使用與添加於第 1 生物處理槽之載體的前述相同者。

第 1 及第 2 形態的實施例及比較例

以下列舉實施例及比較例，更具體地說明第 1 及第 2 形態。

實施例 1

如圖 4a 所示，使用將容量 3.6L 的活性污泥槽（無污泥回送）作為第 1 生物處理槽 11 與容量 15L 的浸漬膜式活性污泥槽作為第 2 生物處理槽 12 連結之實驗裝置，進行有機性排廢水（ $BOD\ 630\text{mg/L}$ ）之處理。在第 2 生物處理槽 12 設置浸漬膜 12a，該浸漬膜 12a 的透過水作為處理水被取出。

分別將第 1 生物處理槽 11 之 pH 調整為 6.8，而將第 2 生物處理槽 12 之 pH 調整為 5.0。

將實驗開始 4 個月後之結果顯示於表 1。又，對於投入 BOD 之剩餘污泥產生量（污泥轉換率）顯示於圖 5。

在本實施例，在對於第 1 生物處理槽 11 之溶解性 BOD 容積負荷為 $3.5\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h，而第 2 生物處理槽 12 的溶解性 BOD 污泥負荷為 $0.022\text{kg-BOD/kg-MLSS/d}$ 、HRT 為 17h，在全體的 BOD 容積負荷為 0.5kg-

(16)

BOD/ m^3/d 、HRT 為 21h 之條件下進行運轉時，則污泥轉換率為 0.1kg-MLSS/kg-BOD ，但處理水 BOD 為檢測界限以下。

實施例 2

如圖 4b 所示，使用將容量 3.6L 的活性污泥槽（無污泥回送）作為第 1 生物處理槽 11、容量 15L 的浸漬膜式活性污泥槽作為第 2 生物處理槽 12 及容量 1L 的剩餘污泥處理槽 13 連結之實驗裝置，進行有機性排廢水（BOD 630mg/L ）之處理。與圖 4a 同樣地，在第 2 生物處理槽 12 設置浸漬膜 12a，該浸漬膜 12a 的透過水作為處理水被取出。

第 1 生物處理槽 11、及第 2 生物處理槽 12 之 pH 均調整成 6.8，將剩餘污泥處理槽 13 之 pH 調整成 5.0。由第 2 生物處理槽 12，以 0.5L/d 之比例取出槽內污泥後導入至剩餘污泥處理槽 13，由此剩餘污泥處理槽 13，以 0.5L/d 之比例取出槽內污泥，將其回送至第 2 生物處理槽 12。剩餘污泥處理槽 13 之滯留時間設定為 $\text{SRT}=\text{HRT}=10$ 天。

將實驗開始 4 個月後之結果顯示於表 1。又，對於投入 BOD 之剩餘污泥產生量（污泥轉換率）顯示於圖 5。

在本實施例，在對於第 1 生物處理槽 11 之溶解性 BOD 容積負荷為 $3.85\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h，而第 2 生物處理槽 12 的溶解性 BOD 污泥負荷為 0.022kg-

(17)

BOD/kg-MLSS/d、HRT 為 17h，在全體的 BOD 容積負荷為 $0.75\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 21h 之條件下進行運轉時，則污泥轉換率為 $0.11\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ ，但處理水 BOD 為檢測界限以下。

比較例 1

在此比較例 1，使用省略第 1 生物處理槽 1 而僅由第 2 生物處理槽之容量 15L 的浸漬膜式活性污泥槽所構成的實驗裝置，進行有機性排廢水（BOD 630 mg/L ）之處理。將實驗開始 4 個月後之結果顯示於表 1。又，對於投入 BOD 之剩餘污泥產生量（污泥轉換率）顯示於圖 5。

在本比較例，溶解性 BOD 容積負荷為 $0.76\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 20h 運轉時，則雖如表 1 所示，處理水水質良好，但污泥轉換率為 $0.40\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

比較例 2

除了實施例 2 中之將第 1 生物處理槽及第 2 生物處理槽均調整成 pH6.8 以外，其餘為同樣條件下進行有機性排廢水（BOD 630 mg/L ）之處理。將實驗開始 4 個月後之結果顯示於表 1。又，對於投入 BOD 之剩餘污泥產生量（污泥轉換率）顯示於圖 5。

在本比較例，在對於第 1 生物處理槽 11 之溶解性 BOD 容積負荷為 $3.85\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h，而第 2 生物處理槽 12 的溶解性 BOD 污泥負荷為 0.022 kg-

(18)

BOD/kg-MLSS/d、HRT 為 17h，在全體的 BOD 容積負荷為 $0.75 \text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 21h 之條件下進行運轉時，則雖如表 1 所示，處理水水質良好，但污泥轉換率為 $0.2 \text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

[表 1]

例	生水		第 1 生物處理槽		第 2 生物處理槽		
	BOD (mg/L)	流量 (L/d)	BOD 容積負荷 (kg-BOD/m ³ /d)	處理水 BOD (mg/L)	微小動物 比例 (%-VSS)	MLSS (mg/L)	處理水 BOD (mg/L)
實施例 1	630	22	3.85	73	60	4000	檢測界 限以下
實施例 2	630	22	3.85	72	55	5000	檢測界 限以下
比較例 1	630	18	-	-	5	4500	檢測界 限以下
比較例 2	630	22	3.85	74	25	5000	檢測界 限以下

由實施例 1、2 及比較例 1、2 之結果，可得知下述情事。

比較例 1 係藉由以往的活性污泥法，比較例 2 係未置入在酸性區域之生物處理過程的多段生物處理法，實施處理者。在以往的活性污泥法（比較例 1），污泥轉換率為

(19)

0.40 kg-MLSS/kg-BOD，但在比較例 2，藉由導入多段生物處理，使得污泥轉換率形成為 0.2 kg-MLSS/kg-BOD，能夠將污泥產生量減低 1/2。此污泥減量效果係與至今所敘述之多段生物處法相同程度者。

一方面，在如本發明般，導入有酸性區域之生物處理過程的實施例 1、2，污泥轉換率均為 0.10、0.11 kg-MLSS/kg-BOD，比起以往法，可將污泥產生量減低至 1/4，且比起以往之多段生物處理法，可減低至 1/2。

[第 3 及第 4 形態]

在第 3 形態，在厭氧條件下，藉由厭氧性細菌之作用，將來自於進行捕食自進行除去有機物的第 1 生物處理過程（分散菌槽）的分散菌之第 2 生物處理過程（微小動物槽）之污泥加以可溶化、有機氧化、變性後，再次進行分散菌化及/或提供微小動物之捕食，提昇處理效率，減低剩餘污泥產生量。

在第 4 形態，由於在進行此厭氧處理過程之前，經由進行需氧處理過程，故污泥中所佔的微小動物比例變高，在後段的厭氧處理過程，可將污泥溶化。

因此，若根據第 3 及第 4 形態之有機性排廢水的生物處理方法的話，在利用微小動物的捕食作用之多段活性污泥法，不僅能維持穩定之處理水質，並且可更進一步提昇處理效率與減低剩餘污泥產生量。

以下，參照圖面，詳細地說明第 3 及第 4 形態之理想

(20)

形態。

圖 6～8 係顯示本發明的第 3 形態之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖，圖 9、10 係顯示本發明的第 4 形態之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖。在圖 6～圖 10，對於具有相同功能之構件，賦予相同符號。

在圖 6 的方法及裝置，生水（有機性排廢水）係首先導入至第 1 生物處理槽（分散菌槽）1，藉由非凝聚性細菌，將 BOD（有機成分）之 70%以上、理想為 80%以上、更理想為 90%以上加以氧化分解。此第 1 生物處理槽 1 之 pH 係作成 6 以上、理想為 pH6～8。又，藉由對於第 1 生物處理槽 1 之 BOD 的容積負荷係 $1\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 以上，例如 $1\sim 20\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 、而 HRT（生水滯留時間）係 24h，例如 0.5～24h，能獲得非凝聚性細菌優勢化之處理水，且藉由縮短 HRT，能以高負荷處理 BOD 濃度低之排廢水，所以很理想。又，藉由添加載體，可達到高負荷、縮短滯留時間。

第 1 生物處理槽 1 之處理水係導入至控制於 pH6 以上理想為 pH6～8 的範圍之第 2 生物處理槽（微小動物槽）2，在此進行殘存的有機成分之氧化分解、非凝聚性細菌之自我分解及根據微小動物捕食的污泥之減量化。

在此第 2 生物處理槽 2，由於利用增殖速度較細菌慢之微小動物的作用與細菌之自我分解，故必須使用微小動物與細菌停留於系統內般之運轉條件及處理裝置。因此，

(21)

在第 2 生物處理槽 2，使用進行污泥回送之活性污泥法或膜分離式活性污泥法為佳。且，更理想為藉由在曝氣槽內添加載體，可提高微小動物的槽內保持量。

又，亦可如圖 7 所示，針對圖 6 的方法，將第 2 生物處理槽 2 多段化，將 2 槽以上的生物處理槽 2A、2B 直列地設置，在前段處理槽 2A，於 pH5~6 理想為 pH5~5.5 之條件下進行處理，在後段處理槽 2B，於 pH6 以上、理想為 pH6~8 之條件下進行處理，藉由如此多段處理，能夠在前段處理槽 2A 有效率地進行污泥捕食，在後段處理槽 2B，可謀求污泥的固液分離性之提昇、處理水水質之提昇。圖 7 的方法係僅將第 2 生物處理槽 2 作成多段化之點與圖 6 的方法不同外，其餘均為相同結構。再者，為了減少在第 2 生物處理槽 2 之污泥產生量，故亦可如圖 7 所示，不作區隔，在如圖 6 般的單槽將第 2 生物處理槽 2 之 pH 設定於 6 以下，但在此情況，必須在將處理水放流之前進行中和。

第 2 生物處理槽 2 的處理水在沉澱槽 3 固液分離，分離水作為處理水被排出至系統外。又，分離污泥的一部分作為剩餘污泥排出至系統外，一部分回送至第 2 生物處理槽 2，殘餘部分供給至厭氧性消化槽 24。分離污泥對於第 2 生物處理槽 2 與厭氧性消化槽 24 之污泥回送比率係能夠維持在以下的厭氧性消化槽 24 之污泥滯留時間即可，可配合污泥產生量任意地改變。

在第 3 形態，將微小動物進行分散菌的捕食之第 2 生

(22)

物處理槽 2 內的污泥或對該污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至厭氧性消化槽 24，在厭氧條件下，進行污泥的可溶化、低級有機酸或低級乙醇之有機酸化，及變性。因此，對於厭氧性消化槽 24，不僅係沉澱槽 3 之分離污泥，亦可導入由第 2 生物處理槽 2 所取出之污泥。

第 2 生物處理槽 2 內的污泥，微小動物所佔之比例高，至少 SS 的 5% 以上，根據運轉條件，佔有 30% 以上。由於微小動物比起細菌，在厭氧條件下容易死亡，可溶化，且藉由酸生成細菌可有機酸化，故在厭氧性消化槽 24 的污泥滯留時間（SRT）係 0.5 天以上例如 0.5～5 天以上即足夠。又，為了防止在厭氧性消化槽 24 所生成之有機酸或乙醇，受到甲烷生成細菌的作用所變換成甲烷，而在厭氧性消化槽 24，將 pH 設定於 6.0 以下、理想為 5.5 以下例如 5～5.5，或將溫度設定於 30℃ 以下、理想為 25℃ 以下例如 20～25℃。其中，在將變換成有機酸或乙醇之有機物變換成甲烷，作為能量加以回收或處分之情況，亦可將厭氧性消化槽 24 作成 pH6.0 以上，或溫度 30℃ 以上。藉由此厭氧性消化槽 24 之厭氧性消化，第 2 生物處理槽 2 中之微小動物或未被捕食而殘存之細菌被變換成有機酸或乙醇。又，由於其他之 SS 成分的微小動物之糞便、屍體、細菌等，在第 2 生物處理槽 2 未被減量之成分也在此第 2 生物處理槽 2 被變性及細分化，且變換成厭氧性細菌之菌體，故藉由微小動物可加以捕食。

(23)

在圖 6、7，此厭氧性消化槽 24 之處理物直接回送至第 1 生物處理槽 1 及 / 或第 2 生物處理槽 2。

此厭氧性消化槽 24 之處理物係亦可如圖 8 所示，以濃縮機或脫水機等的固液分離裝置 25 進行固液分離，將含有有機酸或乙醇的分離水（厭氧處理水）回送至第 1 生物處理槽 1 後再次變換成分散菌，將固態成分（污泥）回送至第 2 生物處理槽 2 後使微小動物捕食，藉此，能夠進一步達到污泥之減量化。在此情況時，剩餘污泥之取出亦可由沉澱槽 3 進行，但亦可由厭氧性消化槽 24 的後段之固液分離裝置 25 進行。又，藉由在此固液分離裝置 25 被固液分離後之所有的固態成分不回送至第 2 生物處理槽 2 而再次返回至厭氧性消化槽 24，在厭氧性消化槽 24，能進行高農度厭氧性消化，可增長 SRT，且能促進可溶化。又，藉由不設置濃縮機般的固液分離裝置，而在厭氧性消化槽 24 內設置浸漬膜，或添加載體，亦可進行固液分離或高濃度消化。

圖 9 所示的方法係在厭氧性消化槽 24 的前端設置需氧性消化槽 26 的這一點與圖 6 所示的方法不同，而第 1 生物處理槽 1、第 2 生物處理槽 2、沉澱槽 3 及厭氧性消化槽 24 之處理均相同地進行。

在第 4 形態，將第 2 生物處理槽 2 內的污泥或對該污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至需氧性消化槽 26，在 pH6 以上理想為 pH5～5.5 的條件下進行需氧性消化，將處理污泥及處理水的至少一部分供給至厭

(24)

氧性消化槽 24，在厭氧條件下使其可溶化、有機酸化及變性。在此情況下，也分離污泥對於需氧性消化槽 26 及第 2 生物處理槽 2 之污泥回送率係若能維持在以下所示的需氧性消化槽 26 之污泥滯留時間的話，可配合污泥產生量加以任意地改變。

在圖 9，需氧性消化槽 26 不僅具有污泥減量校過，且藉由經由此需氧性消化槽 26，能使在污泥中微小動物所佔之比例變得更高，在後段的厭氧性消化槽 24 容易進行污泥之可溶化。需氧性消化槽 26 的污泥滯留時間為 12 小時以上理想為 24 小時以上，例如 24～240 小時，但藉由作成在設置固液分離裝置以進行污泥回送之需氧處理法或添加載體之流動床或膜分離式需氧處理法，能進一步提高污泥滯留時間。亦可將來自於需氧性消化槽 26 之污泥的一部分經由厭氧性消化槽 24 而直接回送至第 2 生物處理槽 2，藉此能有助於第 2 生物處理槽 2 之微小動物的補充。

圖 10 所示的方法係針對圖 9 的方法，如圖 8 所示，在厭氧性消化槽 24 的後段設置固液分離裝置 25 之這一點上不同，與圖 8 同樣地進行厭氧性消化槽 24 之處理物的固液分離、分離水及分離污泥之回送。在此，固液分離裝置 25 之分離污泥亦可進一步回送至需氧性消化槽 26。

圖 6～10 之方法係顯示第 3 及第 4 形態的一例者，第 3 及第 4 形態在不超過該要旨之範圍下，不限定於該圖示之方法。

(25)

例如，第 1 生物處理槽，除了爲了進行高負荷處理而回送後段的沉澱槽之分離污泥的一部分之外，亦可作成添加有載體之流動床方式，或將 2 槽以上的生物處理槽呈直列地設置以進行多段處理。特別係藉由添加載體，亦可進行 BOD 容積負荷 $5\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 以上之高負荷處理，故很理想。在此情況時，所添加的載體之形狀爲球狀、顆粒狀、中空筒狀、線狀等任意形狀，大小亦 $0.1\sim 10\text{ mm}$ 左右爲佳。載體之材料係天然材料、無機材料、高分子材料之任意材料，亦可使用膠狀物質。

又，在第 2 生物處理槽 2，由於利用增殖速度較細菌慢之微小動物的作用與細菌之自我分解，故採用微小動物及細菌停留於系統內般之運轉條件及處理裝置爲重要，因此，第 2 生物處理槽係如圖 6～10 所示，除了進行污泥回送之污泥回送式生物處理以外，更期望能藉由在曝氣槽內添加載體，以提高微小動物之槽內保持量。作爲此情況之載體，能夠使用與添加於第 1 生物處理槽之載體的前述相同者。

在排水處理，除了來自於生物處理之污泥外，由最初沉澱池或加壓浮起槽等亦會產生污泥。在將這些進行厭氧處理之情況時，由於比起因生物處理所產生之污泥，容易分解，故能夠達到 50% 以上之可溶化、能變換成有機酸。又，不能溶化之成分亦被細分化，藉由微小動物可加以捕食。因此，在第 3、第 4 形態，在導入有第 2 生物處理槽之污泥的厭氧處理過程（厭氧性消化槽）加上初沉澱污泥

(26)

或加壓浮起污泥，藉由將不可溶化之 SS 成分供微小動物捕食，亦可減低由工廠全體所排出之剩餘污泥量。

第 3、第 4 形態之實施例及比較例

實施例 3

如圖 6 所示，使用將容量 3.6L 的第 1 生物處理槽（活性污泥槽（無污泥回送））1、容量 15L 的第 2 生物處理槽（活性污泥槽）2 及沉澱槽 3、與容量 1L 之厭氧性消化槽 24 連結之實驗裝置，進行本發明之有機性排廢水（ $BOD630\text{mg/L}$ ）之處理。分別將第 1 生物處理槽 1 之 pH 調整為 6.8，而將第 2 生物處理槽 2 之 pH 調整為 6.8、厭氧性消化槽 24 之 pH 調整為 6.0。在對於第 1 生物處理槽 1 之溶解性 BOD 容積負荷為 $3.85\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h，而第 2 生物處理槽 2 的溶解性 BOD 污泥負荷為 $0.022\text{kg-BOD/kg-MLSS/d}$ 、HRT 為 17h，在全體的 BOD 容積負荷為 $0.75\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 21h 之條件下進行運轉。

第 2 生物處理槽 2 內的 SS 為 500mg/L ，來自於沉澱槽 3 所取出之污泥被濃縮成 10000mg/L 。將此濃縮污泥以 250mg/d 之比例取出添加至厭氧性消化槽 24。又，將 250mg/d 作為剩餘污泥排出至系統外，將殘餘之所有污泥回送至第 2 生物處理槽 2。厭氧性消化槽 24 之 HRT 及 SRT 設定為 4 天，厭氧性消化槽 24 之處理污泥回送至第 2 生物處理槽 2。

(27)

在此條件下連續運轉 4 個月，厭氧性消化槽 24 的處理水中之溶解性 BOD 濃度為 4000mg-BOD/L ，其中醋酸佔 55%，丙酸佔 40%。由從第 2 生物處理槽 2 所取出的污泥量所算出之污泥轉換率為 $0.12\text{kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

實施例 4

如圖 7 所示，除了將第 2 生物處理槽 2 作成爲容量 5L 的前段處理槽 2A、與容量 10L 之後段處理槽 2B 的 2 段活性污泥槽（5L+10L）以外，使用與實施例 3 同樣的實驗裝置，與實施例 3 同樣地進行有機性排廢水（ $\text{BOD}630\text{mg/L}$ ）之處理。再者，將前述處理槽之 pH 調整爲 5.0、將後段處理槽之 pH 調整爲 6.8。其他的條件與實施例 3 相同。

第 2 生物處理槽 2 內的 SS 爲 500mg/L ，來自於沉澱槽 3 所取出之污泥被濃縮成 10000mg/L 。將此濃縮污泥以 250mg/d 之比例取出添加至厭氧性消化槽 24。又，將 208mg/d 作爲剩餘污泥排出至系統外，將殘餘之所有污泥回送至第 2 生物處理槽 2。厭氧性消化槽 24 之 HRT 及 SRT 設定爲 4 天，厭氧性消化槽 24 之處理污泥回送至第 2 生物處理槽 2。

在此條件下連續運轉 4 個月，厭氧性消化槽 24 的處理水中之溶解性 BOD 濃度為 6500mg-BOD/L ，其中醋酸佔 55%，丙酸佔 35%。由從第 2 生物處理槽 2 所取出的污泥量所算出之污泥轉換率為 $0.10\text{kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

(28)

實施例 5

如圖 9 所示，除了在厭氧性消化槽 24 的前段設置容量 2L 之需氧性消化槽 26 以外，使用與實施例 3 相同的實驗裝置，與實施例 3 同樣地進行有機性排廢水（ $BOD\ 630\text{mg/L}$ ）之處理。再者，將需氧性消化槽之 pH 調整為 5.0。其他條件與實施例 3 相同。

第 2 生物處理槽 2 內的 SS 為 500mg/L ，來自於沉澱槽 3 所取出之污泥被濃縮成 10000mg/L 。將此濃縮污泥以 250mg/d 添加至需氧性消化槽 26，且由需氧性消化槽 26 取出相同量，添加至厭氧性消化槽 24，將所有的殘餘之濃縮污泥回送至生物處理槽 2。需氧性消化槽 26 之 HRT 及 SRT 設定為 8 天，又厭氧性消化槽 24 之 HRT 及 SRT 設定為 4 天，厭氧性消化槽 24 之處理污泥回送至第 2 生物處理槽 2。

在此條件下連續運轉 4 個月，厭氧性消化槽 24 的處理水中之溶解性 BOD 濃度為 6500mg-BOD/L ，其中醋酸佔 55%，丙酸佔 35%。由從第 2 生物處理槽 2 所取出的污泥量（ 185ml/d ）所算出之污泥轉換率為 $0.09\text{kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

實施例 6

如圖 8 所示，除了在厭氧性消化槽 24 的後段設置固液分離裝置 25 以外，使用與實施例 3 相同的實驗裝置，

(29)

與實施例 3 同樣地進行有機性排廢水（ $BOD630\text{mg/L}$ ）之處理。各槽之 pH 條件、負荷條件等與實施例 3 相同。

第 2 生物處理槽 2 內的 SS 為 500mg/L ，來自於沉澱槽 3 所取出之污泥被濃縮成 10000mg/L 。藉由將此濃縮污泥的 250mg/d 添加至厭氧性消化槽 24，且將殘餘之所有污泥回送至生物處理槽 2，能夠不需由第 1、第 2 生物處理槽 1、2 取出污泥而將槽內 SS 保持一定。將厭氧性消化槽 24 之 HRT 設為 4 天，厭氧性消化槽 24 的處理物以固液分離裝置 25 進行固液分離，將處理水回送至第 1 生物處理槽 1，將分離污泥的一半量回送至第 2 生物處理槽 2，將 $1/4$ 量回送至厭氧性消化槽 24，而將 $1/4$ 量作為剩餘污泥加以取出。

在此條件下連續運轉 4 個月，厭氧性消化槽 24 的處理水中之溶解性 BOD 濃度為 4000mg-BOD/L ，其中醋酸佔 55%，丙酸佔 40%。由從厭氧性消化槽 24 所取出的污泥量所算出之污泥轉換率為 $0.10\text{kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

實施例 7

除了在厭氧性消化槽 24 的前段設置容量 2L 之需氧性消化槽 26 以外，使用與實施例 6 相同的實驗裝置，與實施例 6 同樣地進行有機性排廢水（ $BOD630\text{mg/L}$ ）之處理。再者，將需氧性消化槽之 pH 調整為 5.0。其他條件與實施例 6 相同。

第 1、第 2 生物處理槽 1、2 內的 SS 為 500mg/L ，來

(30)

自於沉澱槽 3 所取出之污泥被濃縮成 10000mg/L 。藉由將此濃縮污泥以 250mg/d 比例添加至需氧性消化槽 26，且由需氧性消化槽 26 取出相同量，添加至厭氧性消化槽 24，將所有的殘餘之濃縮污泥回送至生物處理槽 2，能夠不需由第 1、第 2 生物處理槽 1、2 取出污泥而將槽內 SS 保持一定。需氧性消化槽 26 之 HRT 及 SRT 設定為 8 天，又厭氧性消化槽 24 之 HRT 及 SRT 設定為 4 天，厭氧性消化槽 24 之處理污泥回送至第 2 生物處理槽 2，厭氧性消化槽 24 的處理物以固液分離裝置 25 進行固液分離，將處理水回送至第 1 生物處理槽 1，將固態成分的一半量回送至第 2 生物處理槽 2，將剩餘之 $3/8$ 量回送至厭氧性消化槽 24，而將剩餘的 $1/8$ 量作為剩餘污泥加以取出。

在此條件下連續運轉 4 個月，厭氧性消化槽 24 的處理水中之溶解性 BOD 濃度為 6500mg-BOD/L ，其中醋酸佔 55%，丙酸佔 35%。厭氧性消化槽 24 所取出的污泥量所算出之污泥轉換率為 $0.07\text{kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

比較例 3

如圖 11 所示，使用由容量 15L 之生物處理槽（活性污泥槽）2'與沉澱槽 3 所構成之實驗裝置，進行有機性排廢水（ $\text{BOD } 630\text{mg/L}$ ）之處理。在生物處理槽 2'之溶解性 BOD 容積負荷為 $0.76\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h、pH6.8 之條件下進行運轉時，則處理水良好，但污泥轉換率為 $0.40\text{kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

(31)

比較例 4

如圖 12 所示，除了省略厭氧性消化槽 24 以外，使用與實施例 3 同樣的實驗裝置，與實施例 3 同樣地進行有機性排廢水（ $\text{BOD} 630 \text{ mg/L}$ ）之處理。各槽之 pH 條件、負荷條件等與實施例 3 相同。

在此條件下連續運轉 4 個月，處理水良好，但由從第 2 生物處理槽 2 所取出的污泥量所算出之污泥轉換率為 $0.20 \text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。又，在第 2 生物處理槽 2 之 VSS 所佔的微小動物比例大約為 25%（w/w）。

在圖 13 顯示實施例 3、6、7 及比較例 3、4 之對於投入 BOD 的剩餘污泥產生量（污泥轉換率）。又，在表 2 顯示實施例 6、7 與比較例 3、4 之開始實驗經過 4 個月後之運轉狀況。

(32)

[表 2]

例	生水		第 1 生物處理槽 (3.6L)		第 2 生物處理槽 (15L)		
	BOD (mg/L)	流量 (L/d)	BOD 容積負荷 (kg-BOD/ m ³ /d)	處理水 BOD (mg/L)	微小動物 比例 (%-VSS)	MLSS (mg/L)	處理水 BOD (mg/L)
實施例 6	630 (660)*1	22 (22.2)*1	3.85 (4.00)*1	72~76	30	4000	檢測界 限以下
實施例 7	630 (682)*1	22 (22.2)*1	3.85 (4.13)*1	75~78	32 (60)*2	5000	檢測界 限以下
比較例 3	630	18	-	-	5	4500	檢測界 限以下
比較例 4	630	22	3.85	70~79	25	5000	檢測界 限以下

*1：括弧內係表示使厭氧性消化槽處理水會合之情況
的值

*2：括弧內係表示在需氧性消化槽內之值

由以上的結果可得知下述情事。

比較例 3 係藉由以往的活性污泥法，比較例 4 係以往的 2 段生物處理法，實施處理者。在以往的活性污泥法（比較例 1），污泥轉換率為 0.40 kg-MLSS/kg-BOD，但

(33)

在比較例 2，藉由導入多段生物處理，使得污泥轉換率形成爲 $0.20\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ ，能夠將污泥產生量減低 $1/2$ 。此污泥減量效果係與至今所敘述之多段生物處法相同程度者。

一方面，在如本發明般，導入有厭氧性消化過程，特別係污泥減量效果顯著之實施例 7，污泥轉換率形成爲 $0.07\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ ，比起以往法，可將污泥產生量減低至 $1/6$ 。在實施例 7 污泥減量顯著之原因係在於藉由在設定於 pH5 之需氧性消化槽之微小動物的捕食，在污泥 VSS 所佔的微小動物比例爲在第 2 生物處理槽 2 呈 32% (w/w)，相對於此，在此需氧性消化槽，最大可達到 60%。高微小動物比例的污泥之可溶化係容易進行，在實施例 4、3、5 的厭氧性消化槽 24 之可溶化率可達到 65%，比起可溶化率最大達到 40% (投入至厭氧性消化槽 24 之污泥 VSS 的微小動物比例：30% (w/w)) 之實施例 3、4，有助於達到高度的污泥減量效果。且，將厭氧性消化污泥進行固液分離，將溶解性 COD 成分再次於第 1 生物處理槽 1 變換成分散菌，在實施例 7，能達到以往法的 $1/6$ 之污泥減量效果。

[第 5 形態]

根據第 5 形態的有機性排廢水的生物處理方法及裝置，針對利用微小動物的捕食作用之多段活性污泥法，不僅能維持穩定之處理水質，並且可更進一步提昇處理效率

(34)

與減低剩餘污泥產生量。有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌，將有機成分之大部分（例如 70% 以上）加以氧化分解化變換成細菌之菌體。此第 1 生物處理槽的處理液被導入至第 2 生物處理槽，進行殘存的有機成分之氧化分解、細菌之自我分解及根據微小動物之捕食，以將污泥減量。

第 2 生物處理槽之處理液進行固液分離處理，分離成處理水與污泥。處理水被取出至系統外。污泥其一部分回送至第 2 生物處理槽。

在第 5 形態，將此已被固液分離的污泥之殘餘部分或前述第 2 生物處理槽內的污泥之一部分導入至第 3 生物處理槽，進行需氧處理。其次，將此已進行了需氧處理之污泥的一部分或全部脫水，分離成固態成分與水分。將此固態成分作為剩餘污泥取出，而將水分回送至第 1 生物處理槽及 / 或第 2 生物處理槽。

藉由在此第 3 生物處理槽之微小動物的捕食，將污泥減量。藉由將第 3 生物處理槽之 pH 設定成 6 以下特別係 5 ~ 5.5，能充分地將污泥減量。

在第 5 形態，將第 2 生物處理槽及第 3 生物處理槽之 SRT 設定為 40 天以下例如 10 ~ 40，特別係 15 ~ 30 天為佳。藉此，槽內的微小生物或代謝產物適度地分離，能夠在槽內維持活性高之微小動物。

以下，參照圖面詳細地說明第 5 形態之理想形態。

圖 14、15 係分別顯示第 5 形態的理想形態之系統

圖。

在圖 14 的方法，生水（有機性排廢水）係首先導入至第 1 生物處理槽（分散菌槽）1，藉由細菌，將 BOD（有機成分）之 70%以上、理想為 80%以上、更理想為 90%以上加以氧化分解或變換成細菌之菌體。此第 1 生物處理槽 1 之 pH 係作成 6 以上、理想為 pH6~8。又，藉由對於第 1 生物處理槽 1 之 BOD 的容積負荷係 $1\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 以上，例如 $1\sim 20\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 、而 HRT（生水滯留時間）係 24h 以下，例如 0.5~24h，能獲得非凝聚性細菌優勢化之處理水，且藉由縮短 HRT，能以高負荷處理 BOD 濃度低之排廢水。

第 1 生物處理槽 1 之處理水導入至第 2 生物處理槽（微小動物槽）2，在此進行殘存的有機成分之氧化分解、非凝聚性細菌之自我分解及根據微小動物捕食的污泥之減量化。

第 2 生物處理槽 2 內的污泥，微小動物所佔之比例高，至少 SS 的 5%以上，根據運轉條件，佔有 30%以上。

在此第 2 生物處理槽 2，由於利用增殖速度較細菌慢之微小動物的作用與細菌之自我分解，故必須使用微小動物與細菌停留於系統內般之運轉條件及處理裝置。因此，在第 2 生物處理槽 2，使用進行污泥回送之活性污泥法或膜分離式活性污泥法為佳。且，更理想為，為了提高微小動物之槽內保持量，而將第 2 生物處理槽作為添加有載體之曝氣槽。

(36)

在此第 2 生物處理槽 2，藉由作成 pH6 以下例如 5～6，理想為 5～5.5 之酸性，能有效率地進行根據微小動物之細菌捕食。

當在來自於導入至第 2 生物處理槽 2 的第 1 生物處理槽 1 之處理液中，殘存有大量的有機物之情況時，其氧化分解係在第 2 生物處理槽 2 進行。當在存在有大量的微小動物之第 2 生物處理槽 2，引起根據細菌之有機物的氧化分解時，則作為由微小動物的捕食所逃離之對策，以不易捕食之形態進行增殖為眾所皆知，如此增殖之細菌群不會被微小動物所捕食，這些的分解僅依靠自我消化，在第 2 生物處理槽 2 或後述的第 3 生物處理槽 34，污泥變得不易減容。又，在將第 2 生物處理槽 2 設定於 pH6 以下之酸性區域的情況，當殘存有大量的有機物時，菌類等利用該有機物增殖，亦形成膨化之原因。因此，如前所述，預先在第 1 生物處理槽 1，分解有機物的大部分也就是生水 BOD 之 70% 以上、理想為 80% 以上，變換成菌體為佳。對於第 2 生物處理槽 2 之溶解性 BOD 之污泥負荷係 0.1kg-BOD/kg-MLSS 為佳。

第 2 生物處理槽 2 之處理液在沉澱槽 3 進行固液分離，分離水作為處理水排出至系統外。又，分離污泥的一部分回送至第 2 生物處理槽 2，殘餘部分送至第 3 生物處理槽 34，進行需氧處理加以減容。

來自於沉澱槽 3 的分離污泥對於第 2 生物處理槽 2 與第 3 生物處理槽 34 之污泥回送比率係能夠維持在以下的

(37)

第 3 生物處理槽 34 之污泥滯留時間即可，可配合污泥產生量任意地改變。

當此排水處理裝置的運轉開始時或在第 1、第 2 生物處理槽之污泥產生量高之情況時，亦可將在沉澱槽 3 所分離之污泥的一半量以上供給至第 3 生物處理槽 34。第 3 生物處理槽 34 之污泥滯留時間（SRT）理想為 12 小時以上，更理想為 24 小時以上，例如 24～960 小時。

在第 3 生物處理槽 34 之污泥減量效果係與第 2 生物處理槽 2 同樣地，根據微小動物之捕食者。因此，藉由將此第 3 生物處理槽 34 之 pH 維持於 6 理想為 5～5.5 之範圍，可更進一步獲得高度之污泥減量效果。其中，在將第 3 生物處理槽 34 之 pH 設定在此條件之情況時，由於污泥減量效果高，故會有第 3 生物處理槽 34 內的污泥濃度過度降低，在下一個根據脫水機 35 之污泥脫水動作變得不易進行。在該情況時，亦可將第 3 生物處理槽 34 作成設置沉澱池以進行污泥回送之需氧處理槽或添加有載體之流動床或膜分離式需氧處理槽，來提高污泥濃度。

第 3 生物處理槽 34 之污泥滯留時間（SRT）理想為 12 小時以上，更理想為 24 小時以上，例如 24～960 小時，但作成設置固液分離裝置以進行污泥回送之需氧處理法或添加有載體之流動床或膜分離式需氧處理法，可進一步提高污泥滯留時間。

在第 3 生物處理槽 34 被減容之污泥係導入至脫水機 35，進行固液分離處理。再者，亦可將來自於第 3 生物處

(38)

理槽 34 之污泥的一部分不導入至脫水機 35 而回送至第 2 生物處理槽 2。脫水過濾液（水分）供給至第 1 生物處理槽 1 及 / 或第 2 生物處理槽 2。

如此，若根據此圖 14 之有機性排廢水的生物處理方法的話，能有效率地處理有機性排廢水，並且能夠減少剩餘污泥產生量。

在本發明，如圖 15 所示，亦可將第 2 生物處理槽 2 加以多段化。具體而言，將 2 槽的生物處理槽 2A、2B 直列地設置，在前述處理槽 2A，於 pH5~6 理想為 pH5~5.5 之條件下進行處理，在後段處理槽 2B，於 pH6 以上理想為 pH6~8 之條件下進行處理。藉由如此多段處理，在前段處理槽 2A 可有效果地進行污泥捕食，在後段處理槽 2B 能謀求污泥之固液分離性提昇、處理水水質提昇。圖 15 之方法，係僅在將第 2 生物處理槽 2 多段化的這一點上與圖 14 不同，其餘結構與圖 14 相同，相同符號顯示相同部分。

再者，為了減少在第 2 生物處理槽 2 之污泥產生量，而不如圖 15 所示般製作區隔，而將如圖 14 般之單槽方式的第 2 生物處理槽 2 的 pH 設定於 6 以下之情況時，在放流處理水之前，須要進行中和。

圖 14、15 的方法係顯示第 5 形態的一例者，第 5 形態係在不超出其要旨之範圍下，不限於任何圖示之方法者。

對於第 3 生物處理槽 34，不僅沉澱槽 3 之分離污泥

(39)

(或與沉澱槽 3 的分離部分一同地)，將由第 2 生物處理槽 2 所取出之污泥導入。

藉由平均 1 天由第 2 生物處理槽及第 3 生物處理槽取出槽內污泥之 $1/40$ 理想為 $1/30$ 以上之污泥，能夠更穩定地進行污泥減量。這是在 $SRT40$ 天以下理想為 30 天以下進行運轉。在如此條件下進行運轉之效果係在於藉由將槽內的微小動物及代謝產物適度地分離，能夠在槽內維持活性高之微小動物。

爲了在第 1 生物處理槽 1 進行高負荷處理，亦可將後段的沉澱槽 3 之分離污泥的一部分回送至第 1 生物處理槽 1，或直列地設置 2 槽以上的生物處理槽作為第 1 生物處理槽 1，進行多段處理。

亦可在第 1 生物處理槽 1 添加載體，亦可作成添加有載體之流動床。藉此，亦可進行 BOD 容積負荷 $5\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 以上之高負荷處理。

在第 2 生物處理槽 2，由於利用增殖速度較細菌慢之微小動物的作用與細菌之自我分解，故採用微小動物及細菌停留於系統內般之運轉條件及處理裝置為重要，因此，第 2 生物處理槽係如圖 14、15 所示，進行污泥回送之活性污泥處理或膜分離式活性污泥處理為佳。在此情況，藉由在曝氣槽內添加載體，能夠提高微小動物之槽內保持量。在第 1 生物處理槽 1、第 2 生物處理槽 2 所添加的載體之形狀為球狀、顆粒狀、中空筒狀、線狀等任意形狀，大小亦 $0.1 \sim 10\text{ mm}$ 左右為佳。載體之材料係天然材料、

(40)

無機材料、高分子材料之任意材料，亦可使用膠狀物質。

第 5 形態之實施例及比較例

以下，以實施例及比較例，更具體地說明第 5 形態。

實施例 8

如圖 14 所示，使用將容量 3.6L 的第 1 生物處理槽 1（活性污泥槽（無污泥回送））與容量 15L 的第 2 生物處理槽（活性污泥槽）2、沉澱槽 3、及容量 4L 之第 3 生物處理槽 34 連結之實驗裝置，以 22L/d 之比例進行有機性排廢水（BOD630mg/L）之處理。各第 1 生物處理槽 1、2、34 之 pH 均調整為 6.8。在對於第 1 生物處理槽 1 之溶解性 BOD 容積負荷為 $3.85\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h，而對於第 2 生物處理槽 2 的溶解性 BOD 污泥負荷為 $0.022\text{kg-BOD/kg-MLSS/d}$ 、HRT 為 17h，在全體的 BOD 容積負荷為 $0.75\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 21h 之條件下進行運轉。

第 2 生物處理槽 2 內的 SS 為 4000mg/L，來自於沉澱槽 3 所取出之污泥被濃縮成 10000mg/L。由此沉澱槽 3 將濃縮污泥取出，將所取出的污泥中之 250mg/d 導入至第 3 生物處理槽 34，將殘餘之污泥回送至第 2 生物處理槽 2。第 3 生物處理槽 34 之 HRT 及 SRT 設定為 16 天，第 3 生物處理槽 34 之處理污泥以脫水機 35 進行脫水處理，將脫水污泥作為剩餘污泥排出，脫水過濾液回送至第 2 生物處理槽 2。

(41)

在此條件下連續運轉 4 個月，污泥轉換率為 $0.14\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。由沉澱槽 3 所流出之上澄水之 BOD 為檢測界限以下。

實施例 9

使用與實施例 8 相同之實驗裝置，進行與實施例 8 相同之有機性排廢水（ $\text{BOD}630\text{ mg/L}$ ）之處理。再者，生物處理槽 1、2 之 pH 調整為 6.8，第 3 生物處理槽 3 之 pH 調整為 5.0。第 2 生物處理槽 2 內的 SS 為 5000 mg/L ，其他的條件與實施例 8 相同。

與實施例 8 同樣地，將來自於沉澱槽 3 之取出污泥濃縮成 10000 mg/L 。

在此條件下連續運轉 4 個月，由從第 2 生物處理槽 2 所取出的污泥量所算出之污泥轉換率為 $0.08\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

比較例 5

如圖 11 所示，使用由容量 15L 之生物處理槽（活性污泥槽）2'與沉澱槽 3 所構成之實驗裝置，以 18 L/d 之比例進行有機性排廢水（ $\text{BOD}630\text{ mg/L}$ ）之處理。剩餘污泥排出量為 250 mL/d ，在生物處理槽 2'之溶解性 BOD 容積負荷為 $0.76\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 20h、pH6.8 之條件下連續運轉 4 個月時，則雖處理水良好，但污泥轉換率為 $0.40\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

比較例 6

如圖 12 所示，除了省略第 3 生物處理槽 34 以外，使用與實施例 1 相同之實驗裝置，以 22L/d 之比例，與實施例 1 同樣地進行有機性排廢水（BOD630mg/L）之處理。剩餘污泥排出量為 250mL/d，各槽之 pH 條件、負荷條件等與實施例 1 相同。

在此條件下連續運轉 4 個月，處理水良好，但由從第 2 生物處理槽 2 所取出的污泥量所算出之污泥轉換率為 0.20kg-MLSS/kg-BOD。又，在第 2 生物處理槽 2 之 VSS 所佔的微小動物比例大約為 25%（w/w）。

在圖 16 顯示實施例 8、9 及比較例 5、6 之對於投入 BOD 的剩餘污泥產生量（污泥轉換率）。又，在表 3 顯示實施例 8、9 與比較例 5、6 之開始實驗 4 個月後之運轉狀況。

(43)

[表 3]

例	生水		第 1 生物處理槽		第 2 生物處理槽		
	BOD (mg/L)	流量 (L/d)	BOD 容積負荷 (kg-BOD/m ³ /d)	處理水 BOD (mg/L)	微小動物 比例 (%-VSS)	MLSS (mg/L)	處理水 BOD (mg/L)
實施例 8	630	22	3.85	73	30	4000	檢測界 限以下
實施例 9	630	22	3.85	72	30	5000	檢測界 限以下
比較例 5	630	18	-	-	5	4500	檢測界 限以下
比較例 6	630	22	3.85	70~79	25	5000	檢測界 限以下

由上述結果可得知下述情事。

比較例 5 係藉由以往的活性污泥法，比較例 2 係 2 段生物處理法，實施處理者。在以往的活性污泥法（比較例 5），污泥轉換率為 0.40kg-MLSS/kg-BOD，但在如比較例 6，藉由導入多段生物處理，使得污泥轉換率形成為 0.2kg-MLSS/kg-BOD，能夠將污泥產生量減低 1/2。此污泥減量效果係與至今所敘述之 2 段生物處法相同程度者。

一方面，在設置有第 3 生物處理槽 34 之的實施例 8、9，污泥轉換率均為 0.14、0.08kg-MLSS/kg-BOD，比起以往法，可將污泥產生量大幅地減低。特別係在將第 3

(44)

生物處理槽 34 的 pH 設為 5.0 之實施例 8，能夠將污泥減量至以往法之 1/5。

[第 6 及第 7 形態]

根據第 6、7 形態的有機性排廢水的生物處理方法及裝置，針對利用微小動物的捕食作用之多段活性污泥法，不僅能維持穩定之處理水質，並且可更進一步提昇處理效率與減低剩餘污泥產生量。

有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌，將有機成分之大部分（例如 70%以上）加以氧化分解化變換成細菌之菌體。此第 1 生物處理槽的處理液被導入至第 2 生物處理槽，進行殘存的有機成分之氧化分解、細菌之自我分解及根據微小動物之捕食，以將污泥減量。

在第 6 形態，此第 2 生物處理槽之污泥滯留時間（SRT）控制於 5～40 天。即，每天將第 2 生物處理槽內的污泥之 1/5～1/40 取出，使第 2 生物處理槽之 SRT 形成 5～40 天。如此，藉由將第 2 生物處理槽內的污泥之預定量取出，將存在於第 2 生物處理槽內之微小動物或糞便分離，使得經常能以較高的比例將處於能產卵狀態之微小動物，在第 2 生物處理槽內維持一定量，能夠獲得良好之污泥減量作用。

如此，微小動物比例較高之第 2 生物處理槽的污泥，比起通常的活性污泥，在物理性、化學性、生物學性之處理，均可容易進行可溶化，藉由可溶化，能進一步達到污

(45)

泥減量化。

又，在以第 3 生物處理槽，於需氧條件下將第 2 生物處理槽之污泥進行氧化處理之第 7 形態，亦藉由取出各槽之污泥使第 2 生物處理槽及第 3 生物處理槽之 SRT 形成 5 ~ 40 天，使得在兩槽可高度地維持微小動物量，而謀求有效率的污泥減量化。

以下參照圖面，詳細地說明第 6、7 之有機性排廢水的生物處理方法的理想形態。

圖 17 係顯示本發明之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖。

在圖 17 之方法，生水（有機性排廢水）係首先導入至第 1 生物處理槽（分散菌槽）1D，藉由非凝聚性細菌，將 BOD（有機成分）之 70%以上、理想為 80%以上、更理想為 90%以上加以氧化分解。此第 1 生物處理槽 1D 之 pH 係作成 6 以上、理想為 pH6 ~ 8。又，藉由對於第 1 生物處理槽 1D 之 BOD 的容積負荷係 $1\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 以上，例如 $1 \sim 20\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 、而 HRT（生水滯留時間）係 24h 以下，例如 0.5 ~ 24h，能獲得非凝聚性細菌優勢化之處理水，且藉由縮短 HRT，能以高負荷處理 BOD 濃度低之排廢水。

第 1 生物處理槽 1D 之處理水係導入至第 2 生物處理槽（微小動物槽）2D，在此進行殘存的有機成分之氧化分解、非凝聚性細菌之自我分解及根據微小動物捕食的污泥之減量化。

在此第 2 生物處理槽 2D，由於利用增殖速度較細菌

慢之微小動物的作用與細菌之自我分解，故必須使用微小動物與細菌停留於系統內般之運轉條件及處理裝置。因此，在第 2 生物處理槽 2D，使用進行污泥回送之活性污泥法或膜分離式活性污泥法為佳。且，更理想為藉由將第 2 生物處理槽 2D 作為添加有載體之曝氣槽，可提高微小動物的槽內保持量。

又，在此第 2 生物處理槽 2D，藉由設定成 pH6 以下例如 pH5~6 理想為 5~5.5 之酸性，能有效率地進行根據微小動物之細菌捕食。

藉此，能夠將污泥產生量減低成通常之 50%，但在減少第 2 生物處理槽之污泥取出量也就是增長 SRT 之情況，如前所述，即使在槽內具有充分量之微小動物，其也不會產卵，又污泥的大部分為糞塊，形成飼料之細菌也減少，槽內的微小動物由於壽命而一起滅亡之情事產生。如此，一旦第 2 生物處理槽 2D 內的微小動物大幅減少時，則需要 1 個月以上才可恢復。為了迴避如此問題，須要定期地置換第 2 生物處理槽 2D 之污泥，也就是須要分離微小動物或糞便。因此，在第 6 形態，取出第 2 生物處理槽 2D 內之污泥，使得第 2 生物處理槽 2D 之 SRT 在 5 天以上 40 天以下、理想為 10 天以上 30 天以下、更理想為 20 天以上 30 天以下之範圍形成一定。即，將第 2 生物處理槽 2D 內的污泥，平均 1 天以 1/40 以上 1/5 以下、理想為 1/30 以上 1/10 以下、更理想為 1/20~1/30 之比例取出。藉由在如此條件下使第 2 生物處理槽 2D 運轉，能夠將在

(47)

槽內 SS 所佔之微小動物的比例維持於 10%以上、理想為 15 ~ 30%，藉此能夠經常穩定地維持污泥產生量少之狀態。

由第 2 生物處理槽 2D 所取出之污泥，比起通常的單槽式處理之情況的活性污泥或以多段活性污泥法僅將第 2 生物處理槽之污泥濃度提高的情況之活性污泥，為微小動物比例高之污泥，故在物理性、化學性、生物學性之處理，均可容易地加以可溶化。此可溶化處理方法，係具有超音波處理、臭氧處理、渦流處理、酸鹼處理、氧化劑處理、高溫處理、厭氧性消化等，但即使藉由該任一的方法，亦能夠將第 2 生物處理槽 2D 之取出污泥在少能量、處理時間下容易達到可溶化。在此，已可溶化之污泥亦可回送至第 2 生物處理槽 2D，亦可將進行了固液分離後之分離水回送至第 1 生物處理槽 1D 及/或第 2 生物處理槽 2D，而將固態成分回送至第 2 生物處理槽 2D。又，亦可將固態成分之一部分或全部作為剩餘污泥加以取出。且，在可溶化手段為厭氧性消化般生物學方法之情況時，亦可在固液分離後，將污泥回送至此厭氧性消化污泥槽，藉由延長 SRT，以進一步促進可溶化及無機化。

再者，在本發明，當在來自於導入至第 2 生物處理槽 2D 的第 1 生物處理槽 1D 之處理液中，殘存有大量的有機物之情況時，其氧化分解係在第 2 生物處理槽 2D 進行。當在存在有大量的微小動物之第 2 生物處理槽 2D，引起根據細菌之有機物的氧化分解時，則作為由微小動物的捕

食所逃離之對策，以不易捕食之形態進行增殖為眾所皆知，如此增殖之細菌群不會被微小動物所捕食，這些的分解僅依靠自我消化，在第 2 生物處理槽 2 或後述的第 3 生物處理槽 34，污泥變得不易減容。又，在將第 2 生物處理槽 2D 設定於 pH6 以下之酸性區域的情況，當殘存有大量的有機物時，菌類等利用該有機物增殖，亦形成膨化之原因。因此，如前所述，預先在第 1 生物處理槽 1D，分解有機物的大部分也就是生水 BOD 之 70%以上、理想為 80%以上，變換成菌體為佳。對於第 2 生物處理槽 2D 之溶解性 BOD 之污泥負荷係 0.1kg-BOD/kg-MLSS 為佳。

第 2 生物處理槽 2D 之處理液在沉澱槽 3D 進行固液分離，分離水作為處理水排出至系統外。又，分離污泥之一部分因應需要，而作為剩餘污泥排出系統外，殘餘部分回送至第 2 生物處理槽 2D。

在本發明，亦可將由第 2 生物處理槽 2D 所取出之污泥或將第 2 生物處理槽的污泥進行固液分離後所獲得之分離污泥（在圖 17 為沉澱槽 3D 之分離污泥）再次於需氧條件下進行氧化處理之需氧性消化槽作為第 3 生物處理槽來加以設置（在圖 17 未圖示）。在此情況，亦由於與第 2 生物處理槽相同之理由，不僅第 2 生物處理槽，對於第 3 生物處理槽，控制成：將 SRT 為 5 天以上 40 天以下、理想為 10 天以上 30 天以下、更理想為 10 天以上 20 天以下之範圍形成一定。針對此第 3 生物處理槽，亦可藉由達到如此 SRT，並且作成設置沉澱槽以進行污泥回送之需氧

(49)

處理法或添加載體之流動床處理或膜分離式需氧處理法，來延長 SRT。來自於第 3 生物處理槽之處理污泥的一部分或全部亦可回送至第 2 生物處理槽。又，亦可將其進行固液分離，使處理水回送至第 1 生物處理槽及/或第 2 生物處理槽，而固態成分回送至第 2 生物處理槽。又，亦可將固態成分的一部分或全部作為剩餘污泥加以取出。

對於此第 3 生物處理槽之污泥供給量係能夠維持在上述第 3 生物處理槽之 SRT 即可，配合污泥產生量加以改變為佳。

在此第 3 生物處理槽之污泥減量效果係與第 2 生物處理槽同樣地，藉由微小動物之捕食者。因此，針對此第 3 生物處理槽，亦藉由將 pH 維持於 6 以下理想為 5~5.5 之範圍，能獲得更高之污泥減量效果。其中，將第 3 生物處理槽之 pH 設定為此條件之情況時，由於污泥減量效果高，故會有第 3 生物處理槽內的污泥濃度過度降低之情況。在該情況下，特別係如上所述，藉由將第 3 生物處理槽作成設置沉澱槽以進行污泥回送之需氧處理槽或添加載體之流動床或膜分離式需氧槽，以提高污泥濃度為佳。

若根據如此第 6、7 形態之有機性排廢水的生物處理方法，能夠有效率地處理有機性排廢水，並起能夠長期且穩定地將剩餘污泥產生量減少。

再者，圖 17 之方法係顯示第 6 形態之實施形態的一例者，第 6、7 形態係在不超出其要旨之範圍下，不限於任何圖示之方法者。

(50)

例如，第 2 生物處理槽亦可作成多段化。具體而言，將 2 槽以上的生物處理槽直列地設置，在前段側的生物處理槽，於 pH5~6 理想為 pH5~5.5 之條件下進行處理，在後段側的生物處理槽，於 pH6 以上、理想為 pH6~8 之條件下進行處理。藉由如此多段處理，能夠在前段側的生物處理槽有效率地進行污泥捕食，在後段側的生物處理槽，可謀求污泥的固液分離性之提昇、處理水水質之提昇。

又，爲了在第 1 生物處理槽 1D 進行高負荷處理，故意可將後段的沉澱槽 3D 之分離污泥的一部分回送，又第 1 生物處理槽 1D 亦可將 2 槽以上的生物處理槽直列地設置以進行多段處理。

又，亦可在第 1 生物處理槽 1D 添加載體，亦可作爲添加有載體之流動床。藉此，亦可進行 BOD 容積負荷 $5\text{ kg/m}^3/\text{d}$ 以上之高負荷處理。

在第 2 生物處理槽 2D，由於利用增殖速度較細菌慢之微小動物的作用與細菌之自我分解，故採用微小動物及細菌停留於系統內般之運轉條件及處理裝置爲重要，因此，第 2 生物處理槽係如圖 1 所示，進行污泥回送之活性污泥處理或膜分離式活性污泥處理爲佳。在此情況，藉由在曝氣槽內添加載體，能夠提高微小動物之槽內保持量。

在第 1 生物處理槽、第 2 生物處理槽所添加的載體之形狀爲球狀、顆粒狀、中空筒狀、線狀等任意形狀，大小亦 $0.1\sim 10\text{ mm}$ 左右爲佳。載體之材料係天然材料、無機

(51)

材料、高分子材料之任意材料，亦可使用膠狀物質。

第 6、第 7 形態之實施例及比較例

以下，舉出實施例、比較例，更具體地說明第 6、第 7 形態。

實施例 10

如圖 17 所示，使用將容量 3.6L 的第 1 生物處理槽（活性污泥槽（無污泥回送））1D 與容量 15L 的浸第 2 生物處理槽（活性污泥槽）2D 及沉澱槽 3D 連結之實驗裝置，以 22L/d 之比例進行有機性排廢水（BOD630mg/L）之處理。各第 1 生物處理槽 1D、2D 之 pH 均調整為 6.8。在對於第 1 生物處理槽 1D 之溶解性 BOD 容積負荷為 $3.85\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h，而對於第 2 生物處理槽 2D 的溶解性 BOD 污泥負荷為 $0.022\text{kg-BOD/kg-MLSS/d}$ 、HRT 為 17h，在全體的 BOD 容積負荷為 $0.75\text{kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 21h 之條件下進行運轉。由第 2 生物處理槽 2D，以 SRT 形成 25 的方式，平均 1 天取出槽內污泥之 1/25，將已取出之污泥排出至系統外。

在圖 18 顯示此時的第 2 生物處理槽 2D 之微小動物數的隨時間變化，在圖 19 顯示污泥轉換率隨時間之變化。

第 2 生物處理槽 2D 內之 SS 係 3500mg/L ，槽內的微小動物之優勢菌種係大肚須足輪蟲、蛭形輪蟲，分別大約為 30000 個/ml、35000 個/ml，在槽內 SS 所佔之微小動物

(52)

的比例係大約 50%，此狀態穩定地維持了 5 個月以上。又，污泥轉換率為 $0.15\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ ，比起後述的單槽處理之比較例 7 的情況之污泥轉換率為 $0.37\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ ，穩定地為持有 60%之污泥減量效果。再者，由沉澱槽 3D 所獲得之處理水的 BOD 係檢測界限以下。

又，當將第 2 生物處理槽 2D 的取出污泥在 SRT15 天之條件下進行厭氧性消化時，則能將 COD 之 50%變換成甲烷。由此比起以往法，能稱為達到 75%以上之污泥減量。

比較例 7

如圖 11 所示，使用由容量 15L 之生物處理槽（活性污泥槽）2'與沉澱槽 3 所構成之實驗裝置，以 18L/d 之比例進行有機性排廢水（ $\text{BOD}630\text{ mg/L}$ ）之處理。污泥回送量為 250 mL/d 、剩餘污泥排出量為 250 mL/d ，在生物處理槽 2'-之溶解性 BOD 容積負荷為 $0.76\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 20h、pH6.8 之條件下連續運轉，則雖處理水良好，但污泥轉換率為 $0.37\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。

比較例 8

對於實施例 10，除了將來自於第 2 生物處理槽 2D 之污泥取出量作成平均 1 天作成槽內污泥之 $1/45$ 的這一點以外，其餘為相同條件下進行運轉。

(53)

在圖 18 顯示此時的第 2 生物處理槽 2D 之微小動物數的隨時間變化，在圖 19 顯示污泥轉換率隨時間之變化。

在此比較例 8，由於來自於第 2 生物處理槽 2D 之污泥取出量較實施例 10 少，故第 2 生物處理槽 2D 內的 SS 為 5000mg/L 很高，但能為可進行活性污泥處理之污泥濃度。第 2 生物處理槽 2D 內的微小動物之優勢菌種係蛭形輪蟲，但其量不斷變化，為 $0\sim 50000$ 個/ml，在槽內 SS 所佔之微小動物的比例為 $0\sim 25\%$ ，在此條件下每大約間隔 40 天，即會有微小動物大量死亡，每次造成污泥轉換率變高。因此，雖處理水水質良好，但平均之污泥轉換率為 $0.20\text{kg-MLSS/kg-BOD}$ ，比起比較例 7，僅達到 45% 之污泥減量效果。

又，即使在將第 2 生物處理槽 2D 之取出污泥在 SRT15 天之條件下進行厭氧性消化，也由於微小動物之含有比例低，故僅能將 COD 之 30% 變換成甲烷，其效果比起以往法，亦僅達到 60% 左右之污泥減量。

由以上的結果可得知下述情事。即，雖藉由導入 2 段生物處理法能夠將污泥產生量平均減量 45% 左右，但如比較例 8 般，由於提高第 2 生物處理槽內污泥濃度，故一旦 SRT 過長，則無法使第 2 生物處理槽內的微小動物數穩定，污泥轉換率也不斷地變動，其結果無法獲得穩定之污泥減量效果。

但，如實施例 10 般，藉由配合在第 2 生物處理槽 2D

(54)

內欲維持之微小動物的生活循環，定期地取出第 2 生物處理槽內污泥，能將污泥減量效果提昇至 60%，且由於此剩餘污泥含有多數輪蟲般之後生動物，故比起通常的污泥，可容易達到根據厭氧性消化之減量化，能夠進一步達到污泥減量。

實施例 11

除了將沉澱槽 3D 的分離污泥中之一部分 600mL/d 供給至容量 6L 之第 3 生物處理槽，而將殘餘部分回送至第 2 生物處理槽 2D，在第 3 生物處理槽將已進行了需氧性消化之污泥進行固液分離後，將分離水回送至第 1 生物處理槽 1D，而將分離污泥回送至第 2 生物處理槽 2D 的這一點以外，其餘均與實施例 10 進行相同之處理。

第 3 生物處理槽係 pH 設定為 5.0，以 SRT 形成 10 天的方式，在平均 1 天取出槽內污泥之 1/10，將所取出之污泥排出至系統外。其結果，由沉澱槽所獲得之處理水的 BOD 為檢測界限以下，污泥轉換率為 0.7kg-MLSS/kg-BOD。

參考例 1

除了以第 3 生物處理槽之 SRT 形成 45 天的方式，在平均 1 天取出槽內污泥之 1/45 的這一點以外，其餘與實施例 11 相同條件下進行運轉時，處理水水質與實施例 2 相同，但污泥轉換率為 0.11kg-MLSS/kg-BOD，根據設置

第 3 生物處理槽之污泥減量效果降低。

由實施例 11 與參考例 1 可得知：雖藉由設置第 3 生物處理槽以進一步進行需氧性消化，能謀求進一步之污泥減量化，但針對此第 3 生物處理槽，亦當 SRT 過長時，則根據設置第 3 生物處理槽之污泥減量效果降低。

[第 8 及第 9 形態]

若根據第 8 及第 9 形態之有機性排廢水的生物處理方法的話，針對利用微小動物的捕食作用之多段活性污泥法，其效果不僅能維持穩定之處理水質，並且可更進一步提昇處理效率與減低剩餘污泥產生量。

於在進行有機物去除之第 1 生物處理過程所生成之細菌的狀態中，最容易被微小動物所捕食者為分散狀態之細菌。即使為塊狀之細菌，在第 2 生物處理過程中除了過濾捕食型微小動物以外，凝聚體捕食型微小動物也存在的話，則可充分捕食。但，由於細菌被微小動物迅速地捕食，故細菌一個體較微小動物的口徑小為有利的，不論細菌為分散狀態、或塊體狀態，在細菌線狀化之情況，藉由微小動物雖可捕食，但捕食速度降低，污泥減量效果也減低。

為了解決上述問題，在第 8、9 形態，其特徵為：在不會使於第 1 生物處理過程所生成之細菌線狀化之條件下進行運轉。

即，控制第 1 生物處理過程之 HRT，使得將成為基準

(56)

之有機性排廢水中的有機成分（BOD）之 70%以上未滿 100%進行氧化分解所需之基準 HRT 的 0.75~1.5 倍之範圍。

在此，將基準 HRT 之 BOD 氧化分解率作成未滿 100%，不將 BOD 完全地氧化分解之理由係由於在系統內不存在有 BOD 之條件下，非凝聚性細菌具有線狀化、塊狀化之傾向，故為了防止其產生之固。又，將基準 HRT 之 BOD 氧化分解率設為 70%，係由於防止超過 30%之 BOD 移行至第 2 生物處理過程之固。在超過 30%之 BOD 移行至第 2 生物處理過程之情況時，無法達到充分之污泥減量效果。這是由於在第 2 生物處理過程，非凝聚性細菌一邊將該超過 30%之 BOD 線狀化且一邊分解，使得微小動物不易捕食，其結果形成無法獲得充分之污泥減量效果之故。

有機性排廢水量隨著時間經過而變動，但 HRT 為以處理水流量（L/h）除以處理槽容積（L），因此在有機性排廢水量減少時，HRT 變長，故會引起非凝聚性細菌之塊狀化或線狀化，造成在第 2 生物處理過程之捕食速度降低，且污泥減量效果也降低。

因此，在第 8 形態，當有機性排廢水量減少時，藉由在供給至第 1 生物處理過程之有機性排廢水添加液體，將流入至第 1 生物處理過程的被處理水量作成一定，使第 1 生物處理過程之 HRT 穩定。作為此液體，如申請專利範圍第 2 項般，理想係使用經過第 2 生物處理過程之處理

水。

在第 9 形態，藉由因應有機性排廢水量之變動，使進行第 1 生物處理過程之處理槽內的水量變動，以使第 1 生物處理過程之 HRT 穩定化。

如此，根據第 8、9 形態，藉由對於達到成為基準之有機性排廢水的 BOD 氧化分解率 30% 以上未滿 100% 之基準 HRT，形成其 0.75~1.5 倍之範圍地控制第 1 生物處理過程的 HRT，能不會使在第 1 生物處理過程所生成之非凝聚性細菌線狀化、塊狀化，而供給至第 2 生物處理過程，在第 2 生物處理過程，能使微小動物濃度高濃度地穩定化，而獲得良好之污泥減量效果。

再者，第 1 生物處理過程之 HRT 係控制成基準 HRT 為理想，但一般，在 HRT 的 0.75~1.5 倍之範圍內，即可充分地獲得本發明之效果。其中第 1 生物處理過程之 HRT，理想係在基準 HRT 的 0.9~1.2 倍、更理想為 0.95~1.05 倍之範圍內加以控制。

在有機性排廢水之 BOD 濃度大幅度地變動之情況，即使在對於成為基準之有機性排廢水所訂定之基準 HRT 的 0.75~1.5 倍之範圍內控制第 1 生物處理過程之 HRT，也會有產生下述缺陷之情況。即，在有機性排廢水之 BOD 濃度減低至成為基準之有機性排廢水的 BOD 濃度之 50%，然後再次返回至成為基準之 BOD 濃度的情況時，在第 1 生物處理過程，BOD 變得無法追隨細菌之變動，在第 1 生物處理過程無法分解而殘存之 BOD 流入至第 2

(58)

生物處理過程。流入至第 2 生物處理過程之 BOD 在第 2 生物處理過程被氧化分解，但當在存在有大量的微小動物之第 2 生物處理過程產生根據細菌之 BOD 氧化分解時，則作為細菌由微小動物的捕食逃離之對策，在不易被捕食之形態下增殖為眾所皆知，如此增殖之細菌群不會被微小動物所捕食，這些細菌的分解僅靠自我消化，有損污泥產生量減低之效果。

藉由將第 1 生物處理過程作成在處理槽內添加載體之流動床式生物處理過程，由於附著於載體之生物膜形成當負荷減低食所減少之第 1 生物處理過程內的細菌之供給源，而再次返回負荷之情況時，細菌迅速地增殖，能使在第 1 生物處理過程之 BOD 去除率穩定，故能夠解決因有機性排廢水之 BOD 濃度變動所引起之上述問題。

以下參照圖面，詳細地說明第 8、9 形態之有機性排廢水的生物處理方法的理想形態。

圖 20～23 係顯示第 8、9 形態之有機性排廢水的生物處理方法的理想實施形態之系統圖。在圖 20～23，1 為第 1 生物處理槽，2 為第 2 生物處理槽，3 為沉澱槽，54 為流量計，55 為調整槽，55A 為生水儲存槽，55B 為處理水槽，56 為生水泵浦，57 為水位調整用泵浦，58 為在體分離用篩子，59 為載體。

在任一方法，生水（有機性排廢水）係首先導入至第 1 生物處理槽（分散菌槽）1，藉由非凝聚性細菌，將 BOD（有機成分）之 70%以上、理想為 80%以上、更理想

(59)

為 90%以上加以氧化分解。此第 1 生物處理槽 1 之 pH 係作成 6 以上、理想為 pH6~8。又，藉由對於第 1 生物處理槽 1 之 BOD 的容積負荷係 $1\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 以上，例如 $1\sim 20\text{kg}/\text{m}^3/\text{d}$ 、而 HRT（生水滯留時間）係 24h，例如 0.5~24h 之範圍，且作成以後述的方法所訂定之基準 HRT 的 0.75~1.5 倍之範圍，能獲得非凝聚性細菌優勢化之處理水。又，藉由縮短 HRT，能以高負荷處理 BOD 濃度低之排廢水，所以很理想。

第 1 生物處理槽 1 之處理水係導入至第 2 生物處理槽（微小動物槽）2，在此進行殘存的有機成分之氧化分解、非凝聚性細菌之自我分解及根據微小動物捕食的污泥之減量化。此第 2 生物處理槽 2 係在 pH6 以上理想為 pH6~8 的條件下進行處理。

第 2 生物處理槽 2 之處理水在沉澱槽 3 進行固液分離，分離水作為處理水排出至系統外。又，分離污泥之一部分作為剩餘污泥排出至系統外，而殘餘部分回送至第 2 生物處理槽 2。再者，此污泥回送係為了維持各生物處理槽之污泥量而進行者，例如，在將第 1 生物處理槽 1 及 / 或第 2 生物處理槽 2 作成後述之添加有載體的流動床式之情況時，亦有不需進行污泥回送之情況。在第 1 生物處理槽 1 之 BOD 濃度低的情況時，如圖所示，污泥回送亦可僅對第 2 生物處理槽 2 進行，但污泥回送亦可在對第 1 生物處理槽 1 進行，亦可對第 1 生物處理槽 1 與第 2 生物處理槽 2 之雙方進行。又，亦可設置第 3 生物處理槽，處

(60)

理由第 2 生物處理槽或沉澱槽所取出之污泥，進一步減量。由此所取出之污泥亦可直接回送至第 1 及/或第 2 生物處理槽，亦可進行固液分離後作為剩餘污泥進行處理。在該情況時，亦可將分離液之一部分或全部回送至第 1 及/或第 2 生物處理槽。又，亦可將固態成分之一部分或全部回送至第 1 生物處理槽及/或第 2 生物處理槽，亦可作為脫水污泥進行處理。又，生物處理方法係厭氧性處理、需氧性處理均可。

在第 8、9 形態，藉由桌上試驗等預先求出基準 HRT，控制第 1 生物處理槽 1 之 HRT，以形成此基準 HRT 之 0.75~1.5 倍之範圍。

作為求取基準 HRT 之桌上試驗的方法，具有：以相同速度，將成為對象之有機性排廢水對於培養槽連續地供給、取出，以產生細菌之增殖與根據供給有機性排廢水之細菌的稀釋到平衡之狀態，由此時所殘存之排廢水 BOD 形成排廢水之初期 BOD 的 30%以下、理想為 20%以下之排廢水供給速度，求出最適當滯留時間（HRT）者。又，除了上述連續實驗以外，亦可由數次實驗求出對象之排廢水的分解速度，由該結果求出最理想之 HRT。又，在排廢水中含有不易分解性成分，使最理想 HRT 變長，或包含多數在分解速度上有差異之成分的情況時，對於對象排廢水，進行某些處理，促進不易分解性成分之分解，期望能在 HRT24h 以下、理想為 12h 以下能夠分解排廢水中之有機成分的 70%以上、理想為 80%以上。作為不易分解性成

(61)

分之分解促進方法，使用根據酸、鹼等的藥品之化學處理、根據利用特定細菌或酵素等之生物處理、物理處理均可。

在第 8、9 形態，基準 HRT 係成為基準之有機性排廢水的 BOD 之 70% 以上未滿 100% 變換成菌體所需之 HRT，但作為此 BOD 之 75% 以上、特別係 80~95% 以上變換成菌體所需之 HRT 加以設定為佳。

又，如前所述，第 1 生物處理槽 1 的 HRT 係在基準 HRT 0.9~1.2 倍特別係 0.95~1.05 倍之範圍內加以控制為佳。

在圖 20 之方法，將沉澱槽 3 之處理水回送至第 1 生物處理槽 1 之生水導入側，使第 1 生物處理槽 1 之 HRT 形成預定值。

即，以流量計 54 測定生水的流量，在原水量為了確保預定的 HRT 而有所不足之情況時，以處理水補充該不足部分，以生水量與回送處理水量之總計，將第 1 生物處理槽 1 之 HRT 控制於預定範圍。

在圖 21 所示的方法，亦控制流入至第 1 生物處理槽 1 之液體量。在圖 21，設置調整槽 55，在該調整槽，生水儲存槽 55A 與處理水槽 55B 鄰接設置，藉由原水泵浦 56，以預定量水量由該調整槽 55 將被處理水供給至第 1 生物處理槽 1。此調整槽 55 係以因應生水儲存槽 55A 之水位，處理水槽 55B 內的處理水流入至生水儲存槽 55A 內之方式，在兩槽之間設置具有液體流通部之區隔壁，以

(62)

此調整槽 55 吸收生水量之增減，藉由以一定的水量將生水、或生水與處理水輸送至第 1 生物處理槽 1，能將第 1 生物處理槽 1 的 HRT 維持於預定範圍。在圖 21 之方法，藉由設置調整槽 55，可省略圖 20 之流量計 54 及處理水回送泵浦（在圖 20 未圖示），藉此可將 HRT 之控制簡單化。

在圖 22 所示的方法，當在第 1 生物處理槽 1 設置水位調整用泵浦 57，產生流入至第 1 生物處理槽 1 之生水量少，第 1 生物處理槽 1 的 HRT 變長之傾向的情況時，以此水位調整用泵浦 57 將第 1 生物處理槽 1 內的水強制地送至第 2 生物處理槽 2，使第 1 生物處理槽 1 之外觀上的保水量減低，藉此將第 1 生物處理槽 1 之 HRT 維持於預定的範圍。

圖 23 所示之方法，係針對圖 22 所示的方法，在第 1 生物處理槽 1 設置載體分離用篩子 58，將載體 59 投入至此篩子 58 之生水導入側，並且在篩子 58 之處理水排出側設置水位調整用泵浦 57，與圖 22 所示的方法同樣地，以此水位調整用泵浦 57 將第 1 生物處理槽 1 內的水強制地送至第 2 生物處理槽 2，使第 1 生物處理槽 1 之外觀上的保水量減低，藉此將第 1 生物處理槽 1 之 HRT 維持於預定的範圍。

在圖 23 所示的方法，藉由將載體 59 投入於第 1 生物處理槽 1，如前所述，對於生水 BOD 濃度之變動，能使第 1 生物處理槽 1 之 BOD 去除率穩定化。

(63)

對於第 1 生物處理槽 1 之載體的添加率（以下稱為「槽內填充率」）係對於第 1 生物處理槽 1 之有效容積，作成 0.1～20%、理想為 1～10%、更理想為 2～5%。所添加的載體之形狀為球狀、顆粒狀、中空筒狀、線狀等任意形狀，大小亦 0.1～10mm 左右為佳。載體之材料係天然材料、無機材料、高分子材料之任意材料，亦可使用膠狀物質。

載體係在圖 20、21 之方法，亦可添加於第 1 生物處理槽 1。在採用藉由水位調整用泵浦 57 將第 1 生物處理槽 1 內的水移送至第 2 生物處理槽 2 之結構的情況時，如圖 23 所示，需要設置達到第 1 生物處理槽 1 之底部的載體分離用篩子 58。在此情況，由於為了防止由載體所剝離的生物膜在篩子 58 堵塞，妨礙 SS 之流出，而使污泥滯留時間變長，故期望將篩子 58 之網眼作成 5mm 以上，在此情況，所添加之載體 59 理想為 5mm 以上。

再者，圖 20～23 所示之方法，為第 8、9 形態的一例，第 8、第 9 形態在不超過該要旨之範圍下，不限定於該圖示之方法。例如，為了控制 HRT 而添加於生水之液體，除了處理水以外，尚可使用工業用水、井水、自來水、河水等，但理想為使用處理水。

又，載體不僅添加於第 1 生物處理槽 1，亦可添加於第 2 生物處理槽 2。又，第 1 生物處理槽 1、第 2 生物處理槽 2，亦可作成將 2 槽以上的生物處理槽直列地配置之多段處理，亦可作成在槽內浸漬分離膜之膜分離式活性污

(64)

泥處理。

又，細菌的活性即 BOD 分解能係溫度變高則變高，溫度變低則變低。也就是，獲得所需的 BOD 氧化分解率所需之第 1 生物處理槽的 HRT 係溫度變高則變短，溫度變低則變長。因此，關於對於生水的溫度變化成為基準之溫度，具有 5℃ 以上的生水，預先由桌上試驗確認因溫度所引起之最理想 HRT 的變化，當溫度變動時，預先設定考量了溫度影響之基準 HRT，對於此基準 HRT，將第 1 生物處理槽之 HRT 在 0.75~1.5 倍的範圍、理想為基準 HRT 之 0.9~1.2 倍、更理想為 0.95~1.05 倍之範圍內加以控制為佳。

同樣地，在生水的 BOD 濃度變化對於成為基準之 BOD 濃度大幅度地變動之情況時，預先設定根據此 BOD 濃度變動之基準 HRT，對於此基準 HRT，將第 1 生物處理槽之 HRT 在 0.75~1.5 倍的範圍、理想為基準 HRT 之 0.9~1.2 倍、更理想為 0.95~1.05 倍之範圍內加以控制為佳。

如此，若根據將第 1 生物處理槽 1 之 HRT 控制於預定範圍內之本發明的有機性排廢水的生物處理方法的話，在第 2 生物處理槽 2 之微小動物密度提高，在槽內 SS 所佔的微小動物比例維持於 10% 以上，由後述的實施例結果亦可得知，比起標準活性污泥法，可穩定地獲得 50% 以上之污泥減量效果。

第 8、第 9 形態的實施例及比較例

(65)

以下列舉實施例及比較例，更具體地說明第 8 及第 9 形態。

實施例 12

使用將容量 3.6L 的活性污泥槽（無污泥回送）作為第 1 生物處理槽 1 與容量 15L 的活性污泥槽作為第 2 生物處理槽 2 連結之實驗裝置。將第 1 生物處理槽 1 之 pH 調整為 6.8，而將第 2 生物處理槽 12 之 pH 調整為 6.8。在對於第 1 生物處理槽 1 之溶解性 BOD 容積負荷為 $3.85\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 4h，而對於第 2 生物處理槽 2 的溶解性 BOD 污泥負荷為 $0.022\text{ kg-BOD/kg-MLSS/d}$ 、HRT 為 17h，在全體的 BOD 容積負荷為 $0.75\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 21h 之條件下進行運轉。實驗係在 20°C 恆溫室內進行。其結果，污泥轉換率為 $0.18\text{ kg-MLSS/kg-BOD}$ 。再者，將預先根據桌上試驗所求出之生水中的 BOD 之 75% 加以氧化分解所需的第 1 生物處理槽 1 之 HRT 為 4h。

由運轉開始 1 個月後，進行：以與上述同樣之條件下運轉 12h，然後，交互地進行 12h 以下運轉：將基體流量減少至一半，以處理水補充減少量之水量之運轉（在此之間 BOD 容積負荷減半）的試驗（負荷變動運轉），第 1 生物處理槽 1 之 HRT 能維持於大約 4h，第 1 生物處理槽 1 中的細菌也維持分散狀態。但，當負荷減半時，分散菌濃度減少，負荷恢復時，分散菌之再生殖來不及，無法分解排廢水中之有機物，其會流入至第 2 生物處理槽 2。因

(66)

此，污泥轉換率若干增加，形成 0.28 kg-SS/kg-BOD 。

在運轉期間中之第 2 生物處理槽 2，蛭形輪蟲優勢化，負荷變動運轉前的微小動物數為 $55000 \sim 70000$ 個/ml，在槽內 SS 所佔之比例為 20%，但負荷變動運轉開始後，微小動物數形成 30000 個/ml。

實施例 13

以槽內填充率 5%，在第 1 生物處理槽 1 添加粒徑 5mm 之海綿，在第 1 生物處理槽進行流動床式活動污泥處理之外，其餘與實施例 1 相同之條件下進行運轉。

其結果，開始進行負荷變動運轉後，第 1 生物處理槽 1 的 HRT 亦維持於大約 4h，第 1 生物處理槽 1 中的細菌也維持分散狀態。並且，污泥轉換率也維持於 0.18 kg-SS/kg-BOD 。

於運轉其中，無論於高負荷變動前後，在第 2 生物處理槽 2 均為蛭形輪蟲優勢化，小動物數為 $55000 \sim 70000$ 個/ml，在槽內 SS 所佔之比例為 20%。

比較例 9

省略實施例 12 之第 1 生物處理槽，使用僅由容量 15L 之第 2 生物處理槽所構成的實驗裝置，進行處理。實驗係在 20°C 恆溫室內進行，溶解性 BOD 容積負荷為 $0.76\text{ kg-BOD/m}^3/\text{d}$ 、HRT 為 20h 之條件下連續運轉 1 個月，其結果雖處理水質良好，但污泥轉換率為 0.40 kg-

(67)

SS/kg-BOD。

又，與實施例 2 同樣地，當每 12 小時，將基體流量減少一半之運轉交互地反復進行 12h，已進行負荷變動運轉時，污泥轉換率不會改變，形成 0.400.28kg-SS/kg-BOD。運轉期間中，在活性污泥槽，觀察到蛭形輪蟲為 3000 個/ml，大肚須足輪蟲為 10000 個/ml，在槽內 SS 所佔之微小動物比例經常為 5%以下。

比較例 10

除了在負荷變動運轉後，當將基體流量減半時不進行處理水之回送的這以點以外，在與實施例 12 相同之條件下進行運轉。

其結果，負荷變動運轉前，與實施例 1 同樣地，污泥轉換率為 0.18kg-SS/kg-BOD，但在負荷變動運轉開始後，在第 1 生物處理槽 1，分散狀態之線狀細菌（長度 50～1000 μ m）優勢化，在第 2 生物處理槽 2，使負荷變動前優勢化之蛭形輪蟲由 50000 個/ml 減少到 0 個/ml，污泥轉換率上升至 0.34kg-SS/kg-BOD。

在圖 24 顯示以上實施例 12、13 及比較例 9、10 之對於負荷變動運轉前的投入 BOD 量之剩餘污泥產生量（產生 SS：污泥轉換率）之關係，在圖 25 顯示對於負荷變動運轉開始後的投入 BOD 量之剩餘污泥產生量（產生 SS：污泥轉換率）之關係。

由圖 24、25，可得知不論負荷變動的前後，利用微

小動物的捕食作用之多段活性污泥法較能獲得高度之污泥減量效果，但在多段活性污泥處理法之處理，依據本發明，藉由將第 1 生物處理槽之 HRT 維持於預定範圍，進一步藉由在第 1 生物處理槽添加載體以進行流動床式活性污泥處理，能夠不受負荷變動影響，而獲得穩定之污泥減量效果。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明的第 1 形態之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖。

圖 2 係本發明的第 2 形態之有機性排廢水的生物處理方法的其他實施形態之系統圖。

圖 3 係顯示剩餘污泥處理過程的其他實施形態之系統圖。

圖 4a 係顯示在實施例 1 所使用的實驗裝置之系統圖，圖 4b 係顯示在實施例 2 所使用的實驗裝置之系統圖。

圖 5 係顯示實施例 1、2 及比較例 1、2 之投入 BOD 量與剩餘污泥產生量的關係之圖表。

圖 6 係顯示本發明的第 3 形態之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖。

圖 7 係顯示本發明的第 3 形態之有機性排廢水的生物處理方法的其他實施形態之系統圖。

圖 8 係顯示本發明的第 3 形態之有機性排廢水的生物

處理方法的另一實施形態之系統圖。

圖 9 係顯示本發明的第 4 形態之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖。

圖 10 係顯示本發明的第 4 形態之有機性排廢水的生物處理方法的其他實施形態之系統圖。

圖 11 係顯示在比較例 3、5 所使用的實驗裝置之系統圖。

圖 12 係顯示在比較例 4、6 所使用的實驗裝置之系統圖。

圖 13 係顯示實施例 3、6、7 及比較例 3、4 之投入 BOD 量與剩餘污泥產生量的關係之圖表。

圖 14 係顯示本發明的第 5 形態之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖。

圖 15 係顯示本發明的第 5 形態之有機性排廢水的生物處理方法的其他實施形態之系統圖。

圖 16 係顯示實施例 8、9 及比較例 5、6 之投入 BOD 量與剩餘污泥產生量的關係之圖表。

圖 17 係顯示本發明之有機性排廢水的生物處理方法的實施形態之系統圖。

圖 18 係顯示實施例 10 及比較例 8 之第 2 生物處理槽內的微小動物數隨時間變化之圖表。

圖 19 係顯示實施例 10 及比較例 8 之污泥轉換率隨時間變化之圖表。

圖 20 係顯示本發明之有機性排廢水的生物處理方法

(70)

的實施形態之系統圖。

圖 21 係顯示本發明之有機性排廢水的生物處理方法的其他實施形態之系統圖。

圖 22 係顯示本發明之有機性排廢水的生物處理方法的另一實施形態之系統圖。

圖 23 係顯示本發明之有機性排廢水的生物處理方法的不同實施形態之系統圖。

圖 24 係顯示實施例 12、13 及比較例 9、10 之投入 BOD 量與剩餘污泥產生量的關係（負荷變動前）之圖表。

圖 25 係顯示實施例 12、13 及比較例 9、10 之投入 BOD 量與剩餘污泥產生量的關係（負荷變動後）之圖表。

【主要元件符號說明】

1、1D、11	第 1 生物處理槽
2、2D、12	第 2 生物處理槽
2A	生物處理槽（前段）
2B	生物處理槽（後段）
3	沉澱槽
24	厭氧性消化槽
25	固液分離裝置
26	需氧性消化槽
34	第 3 生物處理槽

(71)

3 5	脫 水 機
5 4	流 量 計
5 5	調 整 槽
5 5 A	生 水 儲 存 槽
5 5 B	處 理 水 槽
5 6	原 水 泵 浦
5 7	水 位 調 整 用 泵 浦
5 8	篩 子
5 9	載 體

五、中文發明摘要

發明之名稱：有機性排廢水的生物處理方法及裝置

本發明之利用微小動物的捕食作用之多段性污泥法係不僅可維持穩定之處理水質，並且能達到進一步提昇處理效率、與減低剩餘污泥產生量。

此方法係具有將有機性排廢水中的 BOD 進行高負荷處理後，變換成分散菌體之第 1 生物處理過程；與將已被變換的分散菌體聚集化，並且與微小動物共存之第 2 生物處理過程。該第 2 生物處理過程在 pH5~6 之條件下進行。或在需氧條件下，將該第 2 生物處理過程之污泥及/或將該第 2 生物處理過程之污泥進行固液分離所獲得的污泥之至少一部分進行分解，將所獲得之污泥回送至前述第 1 生物處理過程及/或第 2 生物處理過程之剩餘污泥處理過程，係在 pH5~6 之條件下進行。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

(1)

十、申請專利範圍

1.一種有機性排廢水的生物處理方法，係具有：將有機性排廢水中的 BOD 進行高負荷處理後，變換成分散菌體之第 1 生物處理過程；與

將已被變換的分散菌體聚集化，並且與微小動物共存之第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

在 pH5～6 之條件下進行該第 2 生物處理過程。

2.如申請專利範圍第 1 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將前述第 2 生物處理過程作成 2 段以上的多段處理，在該第 2 生物處理過程，於 pH5～6 之生物處理後，進行 pH6 以上之生物處理。

3.如申請專利範圍第 1 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中前述第 2 生物處理過程之處理方式，係在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理方式；

在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式或膜分離式生物處理方式。

4.如申請專利範圍第 1 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中在前述第 1 生物處理過程之處理係藉由在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式、或 2 段以上的多段處理方式來進行。

5.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對在具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成分散

(2)

菌體之第 1 生物處理過程；及將已被變換的分散菌體聚集化，並且與微小動物共存之第 2 生物處理過程，

且具有在需氧條件下，將該第 2 生物處理過程之污泥及/或將該第 2 生物處理過程之污泥進行固液分離所獲得的污泥之至少一部分進行分解之剩餘污泥處理過程，將該剩餘污泥處理過程之污泥回送至前述第 1 生物處理過程及/或第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

在 pH5~6 之條件下進行該剩餘污泥處理過程。

6.如申請專利範圍第 5 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中該剩餘污泥處理過程之處理方式，係在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理方式；或在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式。

7.如申請專利範圍第 5 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中前述第 2 生物處理槽之處理方式，係在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理方式；

在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式或膜分離式生物處理方式。

8.如申請專利範圍第 5 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中在前述第 1 生物處理槽之處理係藉由在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式、或 2 段以上的多段處理方式來進行。

(3)

9.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係具有將有機性排廢水中的 BOD 進行高負荷處理後，變換成分散菌體之第 1 生物處理槽；與

將已被變換的分散菌體聚集化，並且與微小動物共存之第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理裝置，其特徵為：

在 pH5～6 之條件下進行在該第 2 生物處理槽之處理。

10.如申請專利範圍第 9 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將在前述第 2 生物處理槽之處理作成 2 段以上的多段處理方式，在該第 2 生物處理槽，於 pH5～6 之生物處理後，進行 pH6 以上之生物處理。

11.如申請專利範圍第 9 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中在前述第 2 生物處理槽之處理，係在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理方式；在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式或膜分離式生物處理方式。

12.如申請專利範圍第 9 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中在前述第 1 生物處理槽之處理方式，係藉由在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式、或 2 段以上的多段處理方式。

13.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對在具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成分

(4)

散菌體之第 1 生物處理槽；及將已被變換的分散菌體聚集化，並且與微小動物共存之第 2 生物處理槽，

且具有在需氧條件下，將該第 2 生物處理槽之污泥及/或將該第 2 生物處理槽之污泥進行固液分離所獲得的污泥之至少一部分進行分解之剩餘污泥處理手段，將該剩餘污泥處理手段之污泥回送至前述第 1 生物處理槽及/或第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理裝置，其特徵為：

在 pH5～6 之條件下進行該剩餘污泥處理手段。

14.如申請專利範圍第 13 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中該剩餘污泥處理手段，係在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理手段；或在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理手段。

15.如申請專利範圍第 13 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中前述第 2 生物處理槽之處理方式，係在生物處理槽的後段設置固液分離手段，將已被固液分離的污泥回送至該生物處理槽之污泥回送式生物處理方式；在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式或膜分離式生物處理方式。

16.如申請專利範圍第 13 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中前述第 1 生物處理槽之處理方式，係藉由在生物處理槽內添加載體之流動床式生物處理方式、或 2 段以上的多段處理方式。

17.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對將有

(5)

機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由非凝聚性細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理過程之非凝聚性細菌的處理水導入至第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

將該第 2 生物處理槽之污泥、或將該第 2 生物處理槽的污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至厭氧處理過程進行厭氧處理，將該厭氧處理過程之處理物回送至前述第 1 生物處理槽及/或第 2 生物處理槽。

18.如申請專利範圍第 17 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將前述第 2 生物處理槽之 pH 作成 6 以下。

19.如申請專利範圍第 17 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將前述第 2 生物處理槽作成 2 段以上的多段處理，於 pH5~6 之生物處理後，進行 pH6 以上之生物處理。

20.如申請專利範圍第 17 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將前述厭氧處理過程的處理物進行固液分離，將分離液回送至前述第 1 生物處理槽，並且將分離污泥回送至第 2 生物處理槽。

21.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由非凝聚性細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽之非凝聚性細菌的處理水導入至第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

將該第 2 生物處理槽之污泥、或將該第 2 生物處理槽

(6)

的污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至需氧處理過程，在需氧條件下進行氧化，而將該需氧處理過程之處理物的至少一部分導入至厭氧處理過程進行厭氧處理，將該厭氧處理過程之處理物回送至由前述第 1 生物處理槽、第 2 生物處理槽及需氧處理過程所構成的群所選出的至少 1 個。

22.如申請專利範圍第 21 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將前述厭氧處理過程的處理物進行固液分離，將分離液回送至前述第 1 生物處理槽，並且將分離污泥回送至由第 2 生物處理槽、厭氧處理過程及需氧處理過程所構成的群所選出之至少一個。

23.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由非凝聚性細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽之非凝聚性細菌的處理水導入至第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理裝置，其特徵為：

將該第 2 生物處理槽之污泥、或將該第 2 生物處理槽的污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至厭氧處理手段進行厭氧處理，將該厭氧處理手段之處理物回送至前述第 1 生物處理槽及/或第 2 生物處理槽。

24.如申請專利範圍第 23 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將前述第 2 生物處理槽之 pH 作成 6 以下。

25.如申請專利範圍第 23 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將前述第 2 生物處理槽的處理方式作成 2 段

(7)

以上的多段處理，於 pH6 以下之生物處理後，進行 pH6 以上之生物處理。

26.如申請專利範圍第 23 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將前述厭氧處理手段的處理物進行固液分離，將分離液回送至前述第 1 生物處理槽，並且將分離污泥回送至第 2 生物處理槽。

27.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由非凝聚性細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽之非凝聚性細菌的處理水導入至第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理裝置，其特徵為：

將該第 2 生物處理槽之污泥、或將該第 2 生物處理槽的污泥進行固液分離後所獲得的污泥之至少一部分導入至需氧處理手段，在需氧條件下進行氧化，而將該需氧處理手段之處理物的至少一部分導入至厭氧處理手段進行厭氧處理，將該厭氧處理手段之處理物回送至由前述第 1 生物處理槽、第 2 生物處理槽及需氧處理手段所構成的群所選出的至少 1 個。

28.如申請專利範圍第 27 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將前述厭氧處理手段的處理物進行固液分離，將分離液回送至前述第 1 生物處理槽，並且將分離污泥回送至由第 2 生物處理槽、厭氧處理手段及需氧處理手段所構成的群所選出之至少一個。

29.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對將有

(8)

機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽的細菌之處理液導入至第 2 生物處理槽進行活性污泥處理，將來自於第 2 生物處理槽的處理液進行固液分離處理，分離成污泥與處理水，將此污泥的一部分回送至第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

將該第 2 生物處理槽內的污泥之一部分及/或前述固液分離處理後的污泥之殘餘部導入至第 3 生物處理槽進行需氧處理後，將進行了需氧處理之污泥的一部分或全部脫水分離成固態成分與水分，將固態成分作為剩餘污泥加以去除，而將水分回送至前述第 1 生物處理槽及/或第 2 生物處理槽。

30.如申請專利範圍第 29 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將前述第 3 生物處理槽之 pH 作成 6 以下。

31.如申請專利範圍第 29 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將前述第 2 生物處理槽及第 3 生物處理槽的 SRT 作成 40 天以下。

32.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽的細菌之處理液導入至第 2 生物處理槽進行活性污泥處理，將來自於第 2 生物處理槽的處理液進行固液分離處理，分離成污泥與處理水，將此污泥的一部分回送至第 2 生物處理過程之有機性排廢水的生物處理裝置，其特徵為：

(9)

將該第 2 生物處理槽內的污泥之一部分及/或前述固液分離處理後的污泥之殘餘部導入至第 3 生物處理槽進行需氧處理後，將進行了需氧處理之污泥的一部分或全部脫水分離成固態成分與水分，將固態成分作為剩餘污泥加以去除，而將水分回送至前述第 1 生物處理槽及/或第 2 生物處理槽。

33.如申請專利範圍第 32 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將前述第 3 生物處理槽之 pH 作成 6 以下。

34.如申請專利範圍第 32 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將前述第 2 生物處理槽及第 3 生物處理槽的 SRT 作成 40 天以下。

35.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽的細菌之處理液導入至第 2 生物處理槽進行活性污泥處理之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

該第 2 生物處理槽之污泥滯留時間為 5 天以上 40 天以下。

36.如申請專利範圍第 35 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中將對於該第 2 生物處理槽內污泥進行固液分離所獲得的污泥進行可溶化處理後，回送至該第 2 生物處理槽。

37.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌進行生物處

(10)

理，將包含來自於該第 1 生物處理槽的細菌之處理液導入至第 2 生物處理槽進行活性污泥處理，將對於該第 2 生物處理槽內污泥進行固液分離所獲得之污泥導入至第 3 生物處理槽，在需氧條件下進行氧化處理，而將該第 3 生物處理槽之處理物的一部分或全部回送至該第 2 生物處理槽之生物處理方法，其特徵為：

該第 2 生物處理槽及該第 3 生物處理槽之污泥滯留時間分別為 5 天以上 40 天以下。

38.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由非凝聚性細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽之非凝聚性細菌的處理水導入至第 2 生物處理槽後進行活性污泥處理之生物處理裝置，其特徵為：

該第 2 生物處理槽之污泥滯留時間為 5 天以上 40 天以下。

39.如申請專利範圍第 38 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中將對於該第 2 生物處理槽內污泥進行固液分離所獲得的污泥進行可溶化處理後，回送至該第 2 生物處理槽。

40.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對將有機性排廢水導入至第 1 生物處理槽，藉由細菌進行生物處理，將包含來自於該第 1 生物處理槽的細菌之處理液導入至第 2 生物處理槽進行活性污泥處理，將對於該第 2 生物處理槽內污泥進行固液分離所獲得之污泥導入至第 3 生物

(11)

處理槽，在需氧條件下進行氧化處理，而將該第 3 生物處理槽之處理物的一部分或全部回送至該第 2 生物處理槽之生物處理裝置，其特徵為：

該第 2 生物處理槽及該第 3 生物處理槽之污泥滯留時間分別為 5 天以上 40 天以下。

41.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成菌體之第 1 生物處理槽；及使已被變換的菌體與捕食該菌體的微小動物共存之第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

求取將成為基準的前述有機性排廢水中的 BOD 之 70%以上且未滿 100%變換成菌體所需要的前述第 1 生物處理槽之水力學的滯留時間（HRT），以此值作為基準 HRT，

在導入於該第 1 生物處理槽之前述有機性排廢水添加液體，使前述第 1 生物處理槽之 HRT 形成該基準 HRT 的 0.75 至 1.5 倍之範圍。

42.如申請專利範圍第 41 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中前述液體為經過前述第 2 生物處理槽之處理水。

43.如申請專利範圍第 41 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中前述第 1 生物處理槽係在處理槽內添加載體之流動床式生物處理槽。

44.一種有機性排廢水的生物處理方法，係針對將有

(12)

機性排廢水中的 BOD 進行高負荷處理後，變換成分散菌體之第 1 生物處理槽；與

將已被變換的分散菌體與微小動物共存之第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

求取將成為基準的前述有機性排廢水中的 BOD 之 70%以上且未滿 100%變換成菌體所需要的前述第 1 生物處理槽之水力學的滯留時間（HRT），以此值作為基準 HRT，

具備有使前述第 1 生物處理槽之 HRT 形成該基準 HRT 的 0.75 至 1.5 倍之範圍地使該第 1 生物處理槽內的水量變動之手段。

45.如申請專利範圍第 44 項之有機性排廢水的生物處理方法，其中前述第 1 生物處理槽係為在處理槽內添加載體之流動床式生物處理槽。

46.一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對具有將有機性排廢水中之 BOD 進行高負荷處理後變換成菌體之第 1 生物處理槽；及使已被變換的菌體與捕食該菌體的微小動物共存之第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

求取將成為基準的前述有機性排廢水中的 BOD 之 70%以上且未滿 100%變換成菌體所需要的前述第 1 生物處理槽之水力學的滯留時間（HRT），以此值作為基準 HRT，

在導入於該第 1 生物處理槽之前述有機性排廢水添加

(13)

液體，使前述第 1 生物處理槽之 HRT 形成該基準 HRT 的 0.75 至 1.5 倍之範圍。

47. 如申請專利範圍第 46 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中前述液體為經過前述第 2 生物處理槽之處理水。

48. 如申請專利範圍第 46 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中前述第 1 生物處理槽係為在處理槽內添加載體之流動床式生物處理槽。

49. 一種有機性排廢水的生物處理裝置，係針對將有機性排廢水中的 BOD 進行高負荷處理後，變換成分散菌體之第 1 生物處理槽；與

將已被變換的分散菌體與微小動物共存之第 2 生物處理槽之有機性排廢水的生物處理方法，其特徵為：

求取將成為基準的前述有機性排廢水中的 BOD 之 70% 以上且未滿 100% 變換成菌體所需要的前述第 1 生物處理槽之水力學的滯留時間（HRT），以此值作為基準 HRT，

具備有使前述第 1 生物處理槽之 HRT 形成該基準 HRT 的 0.75 至 1.5 倍之範圍地使該第 1 生物處理槽內的水量變動之手段。

50. 如申請專利範圍第 49 項之有機性排廢水的生物處理裝置，其中前述第 1 生物處理槽係為在處理槽內添加載體之流動床式生物處理槽。

圖 1

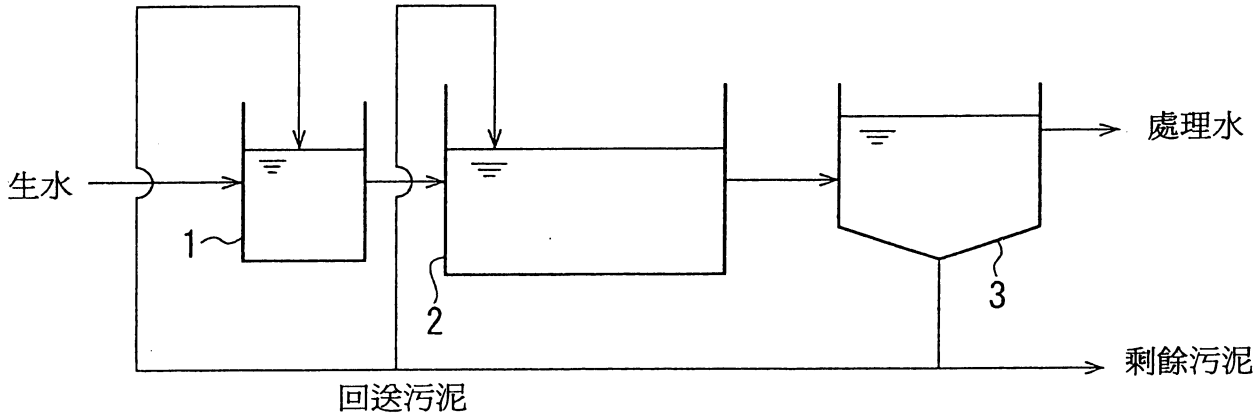


圖 2

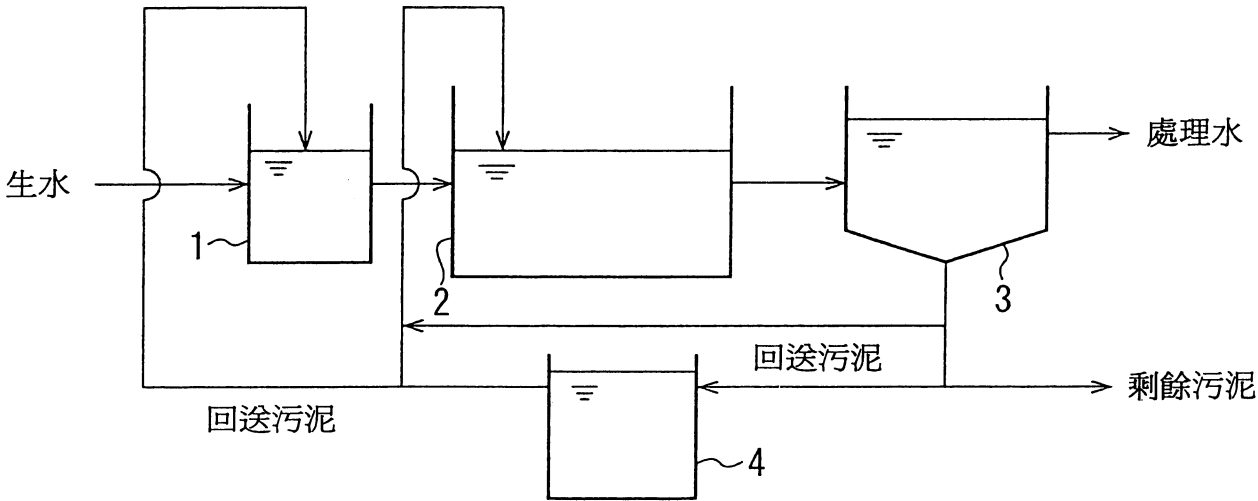


圖3

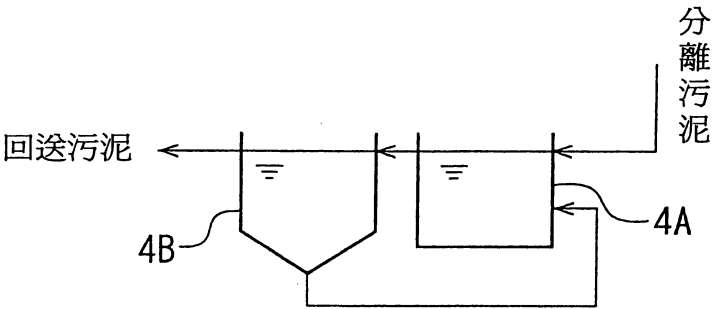


圖 4a

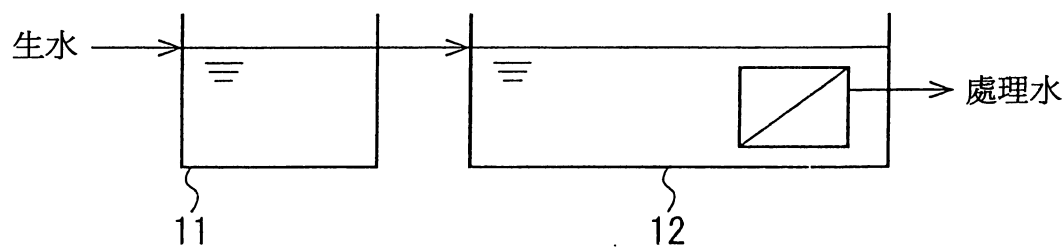


圖 4b

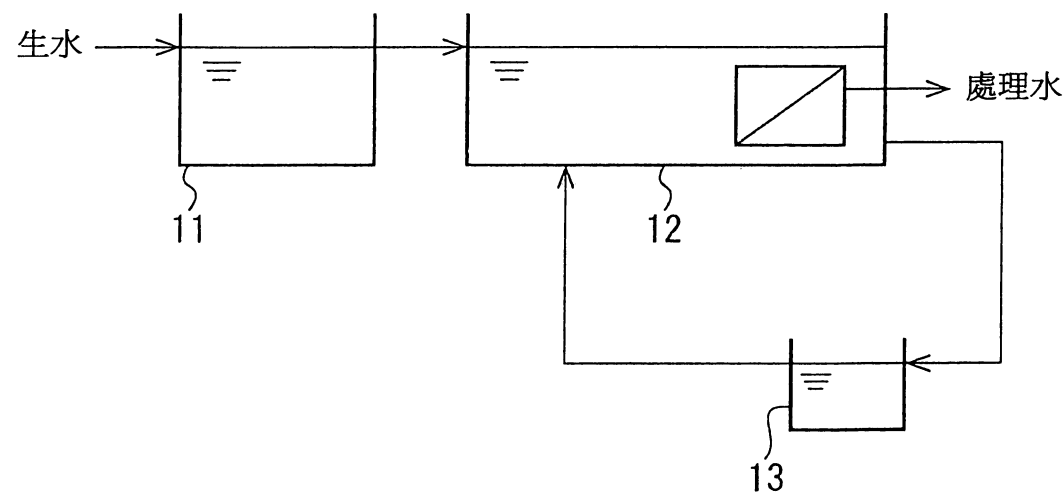


圖5

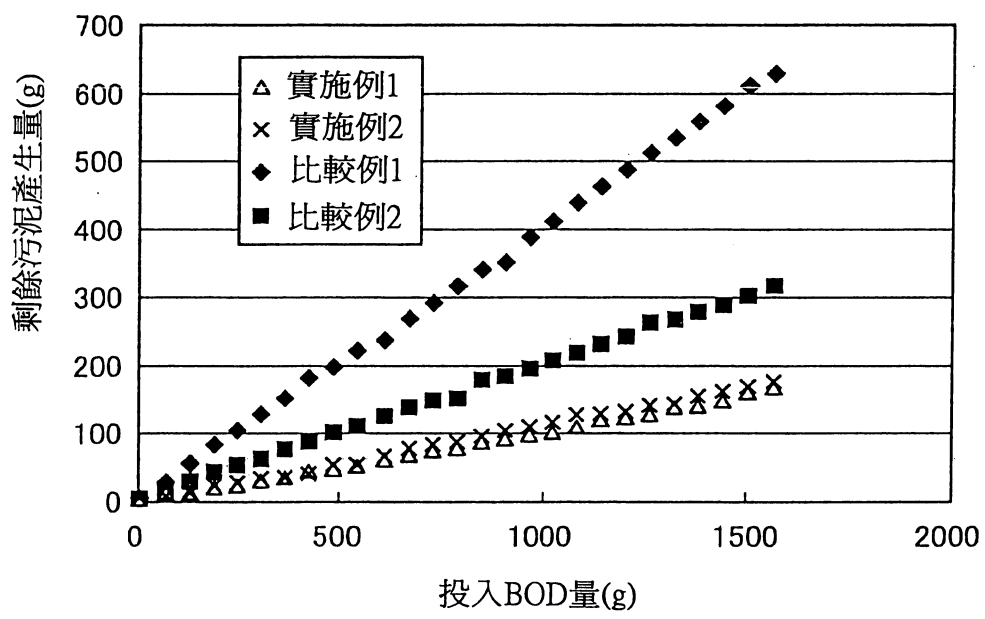


圖 6

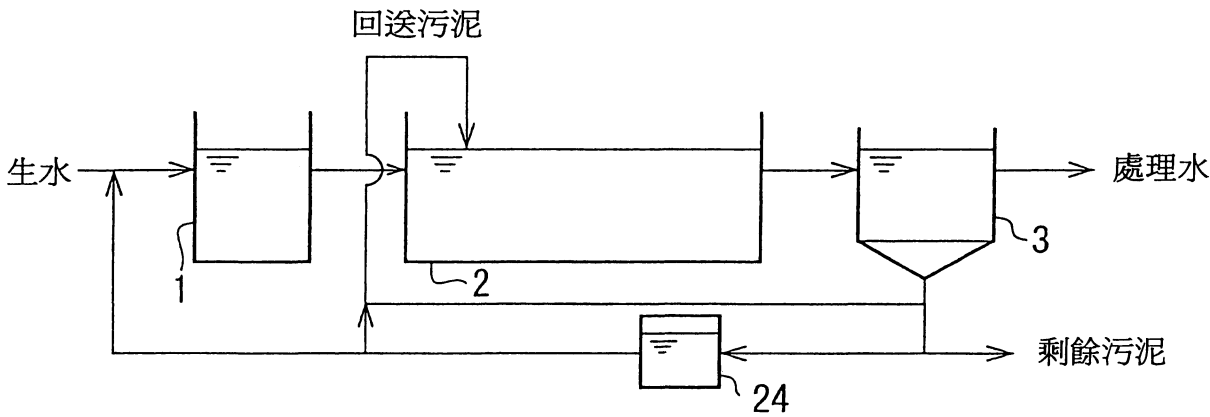


圖 7

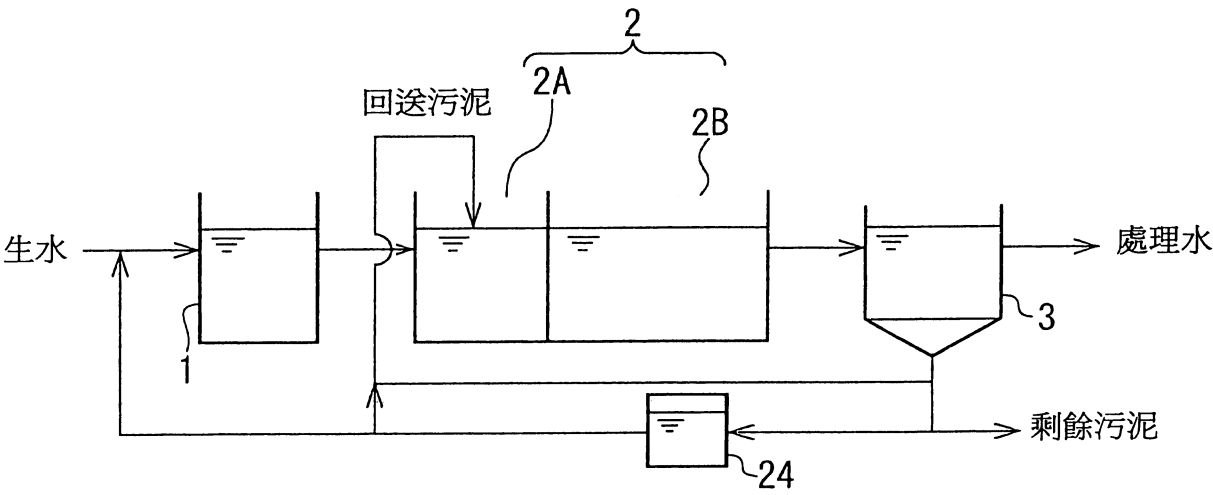


圖 8

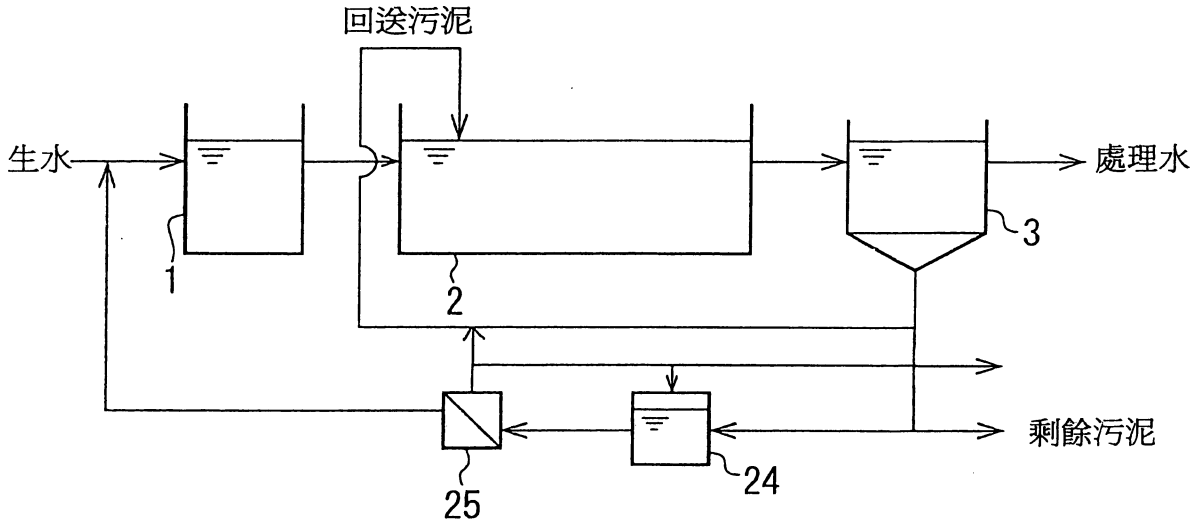


圖 9

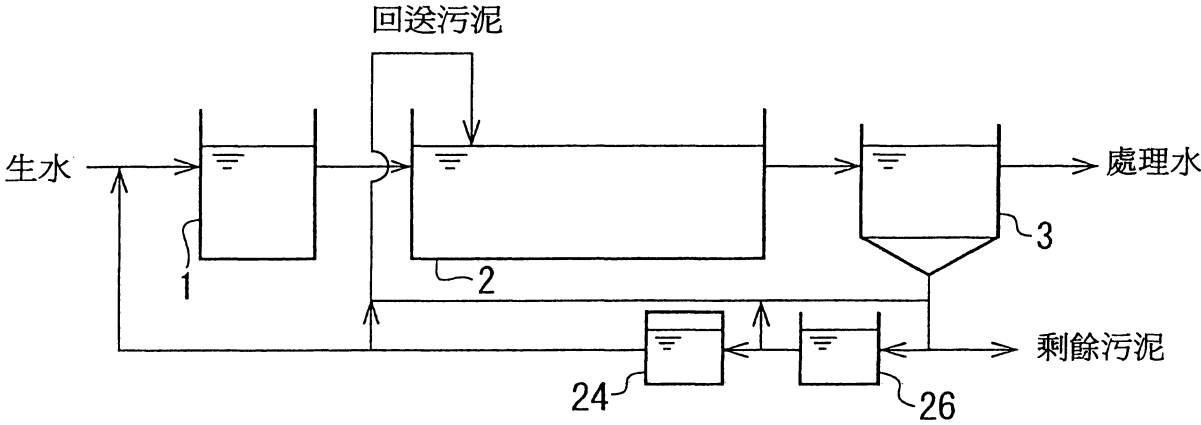


圖 10

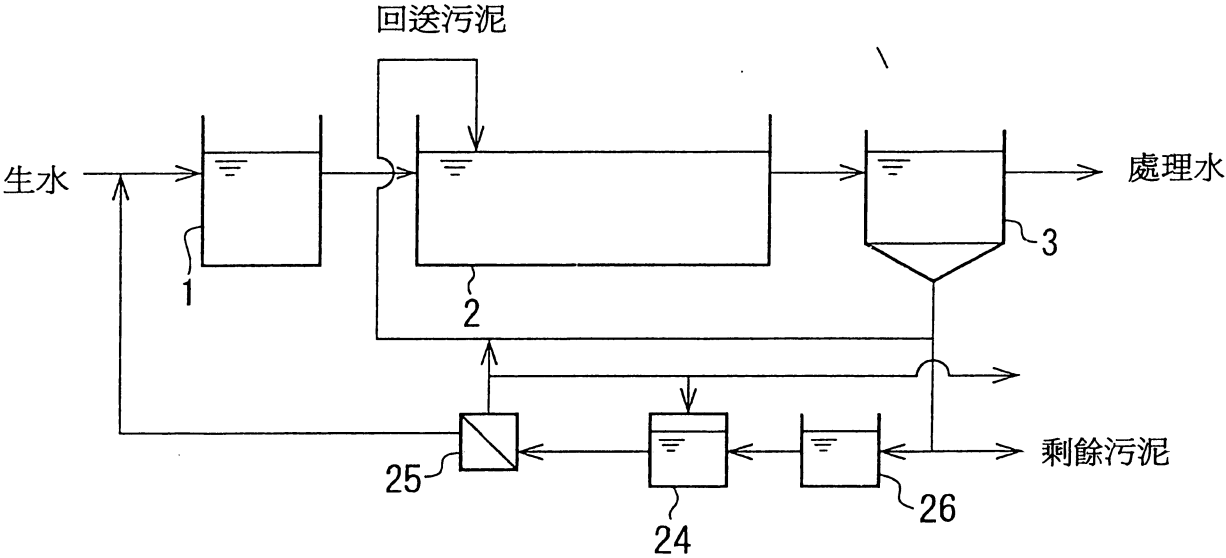


圖 11

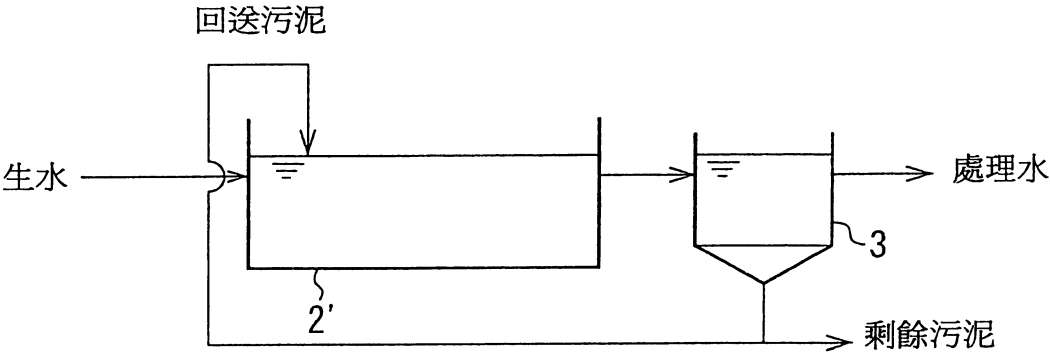


圖 12

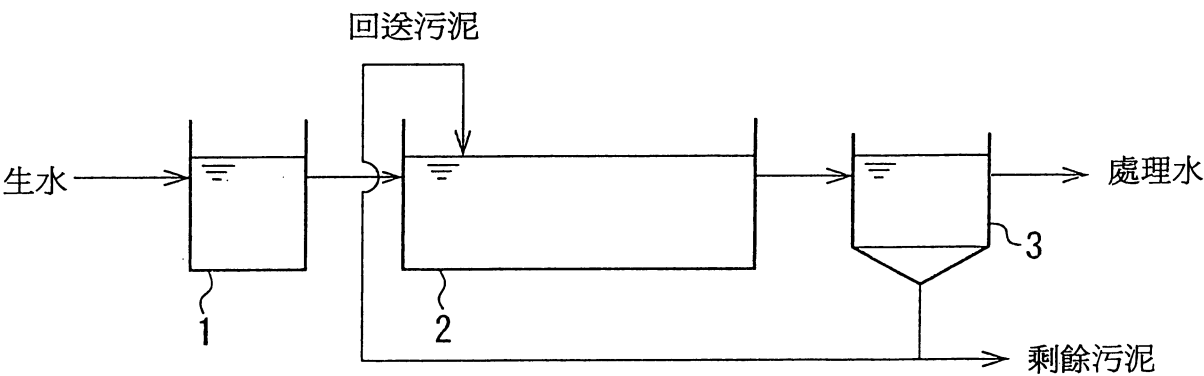


圖 13

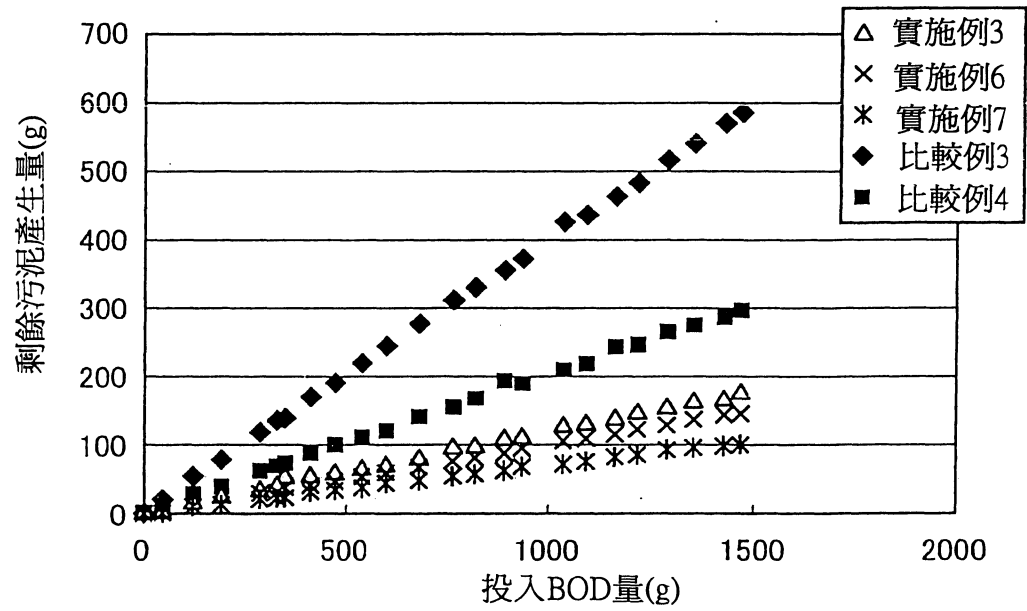


圖 14

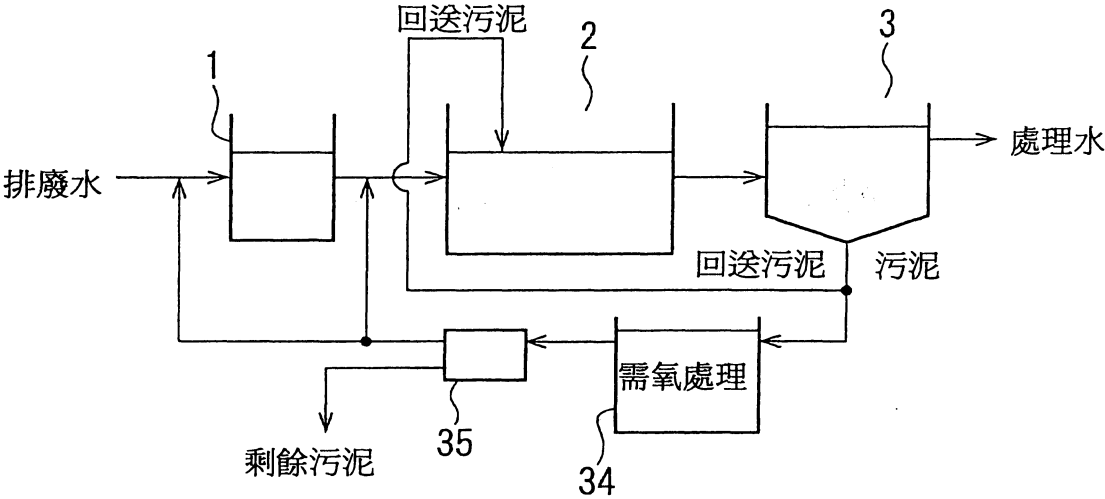


圖 15

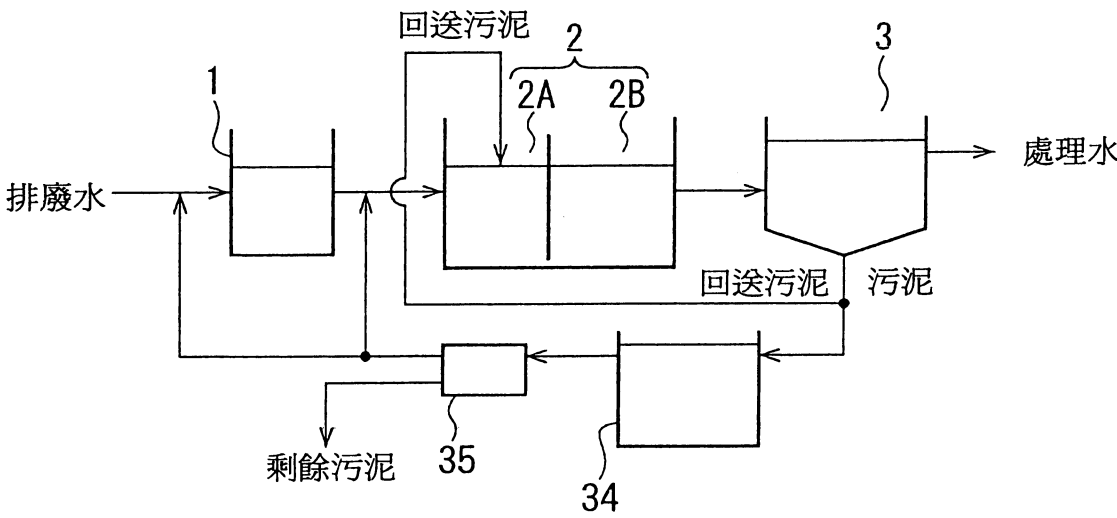


圖 16

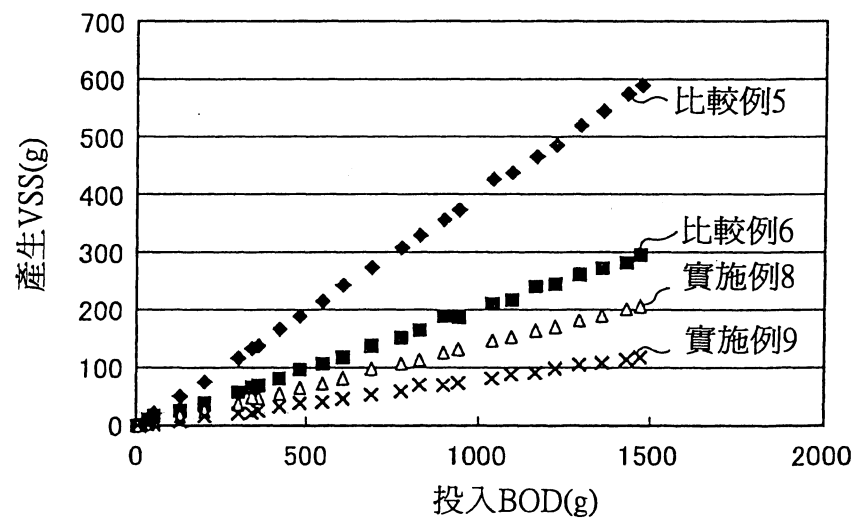


圖17

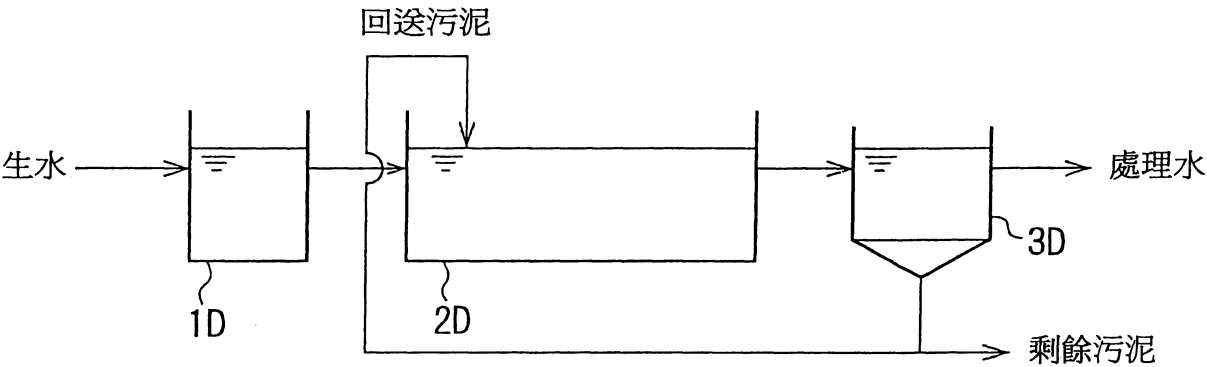


圖 18

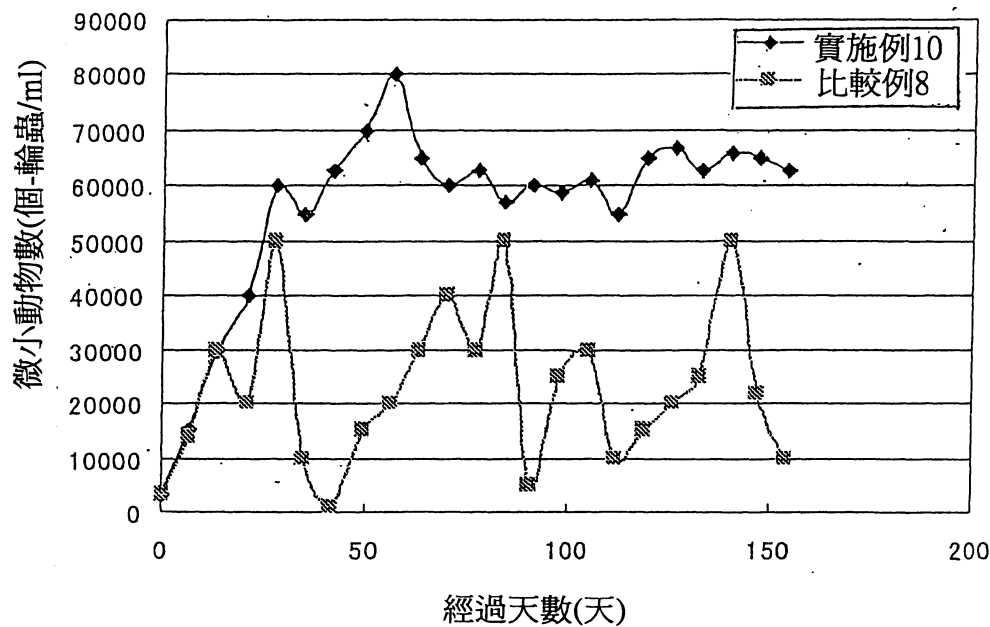


圖 19

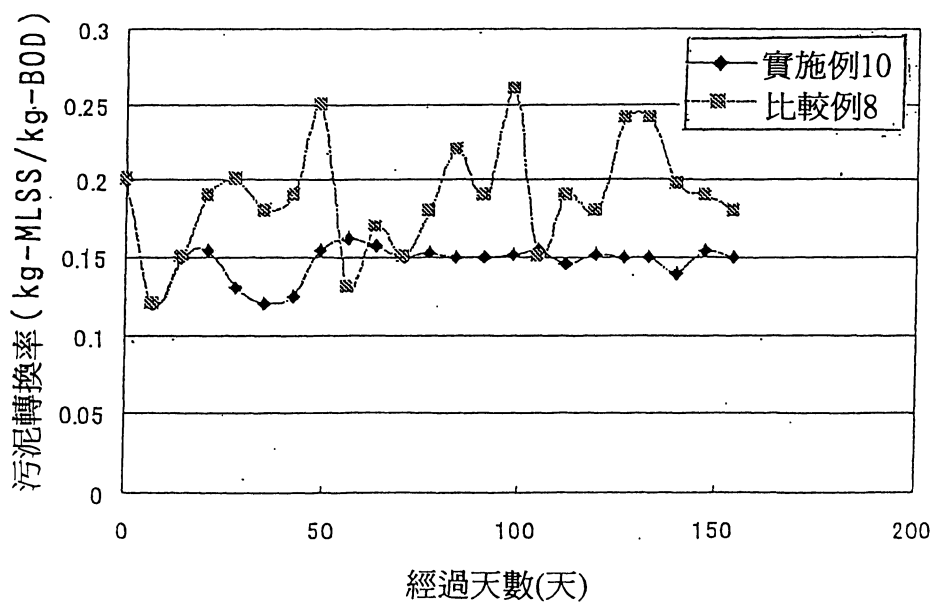


圖 20

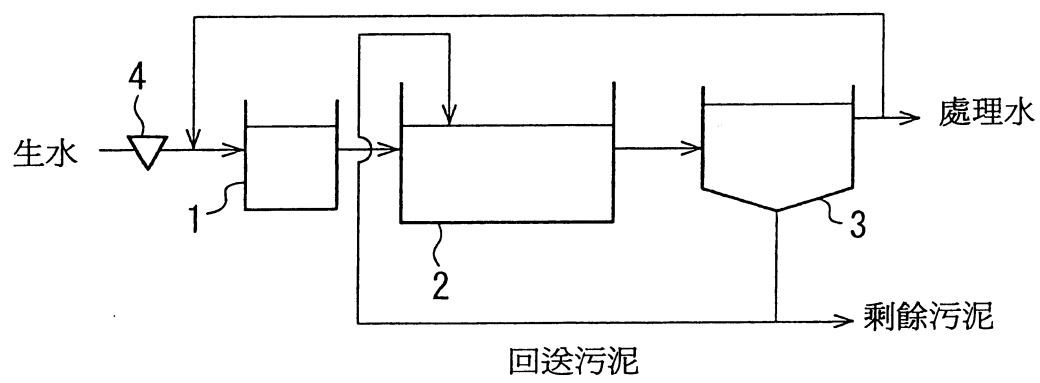


圖 21

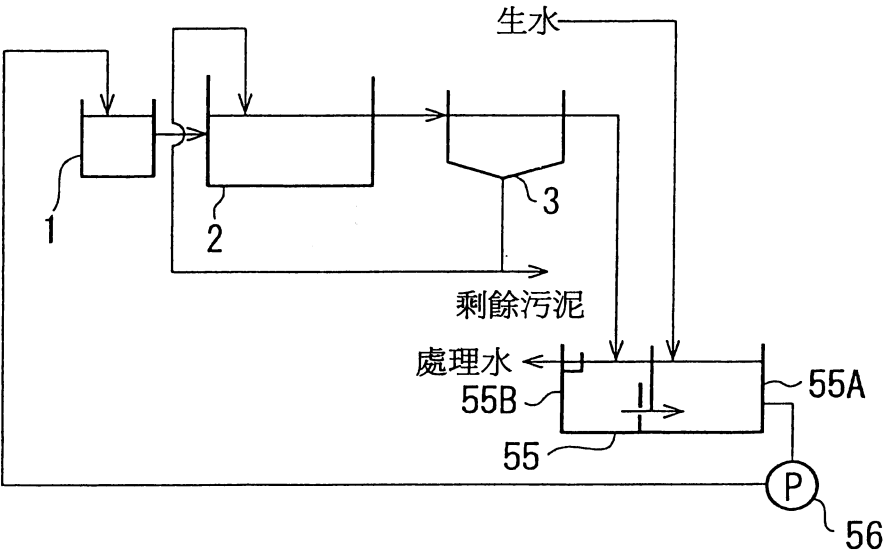


圖 22

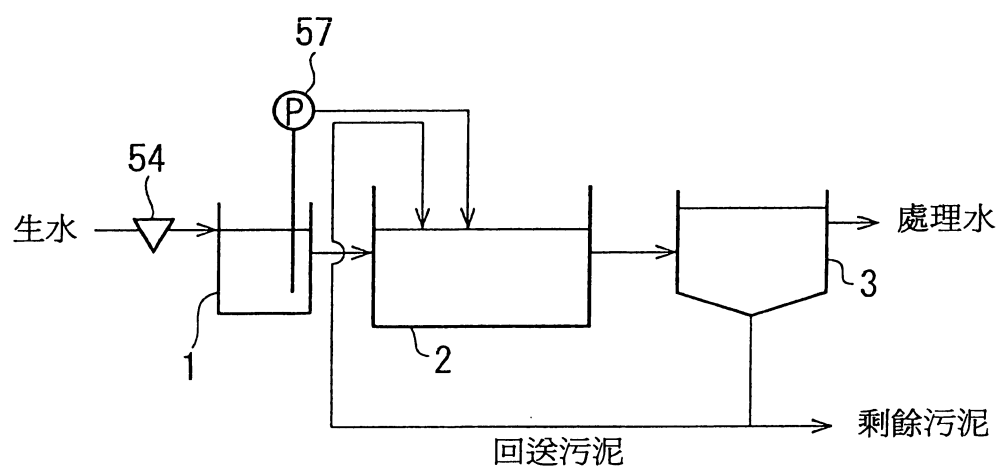


圖 23

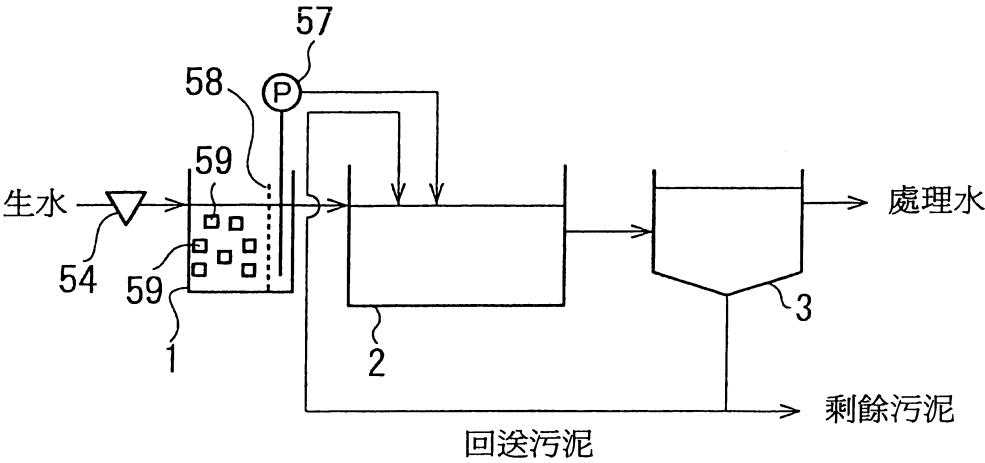


圖 24

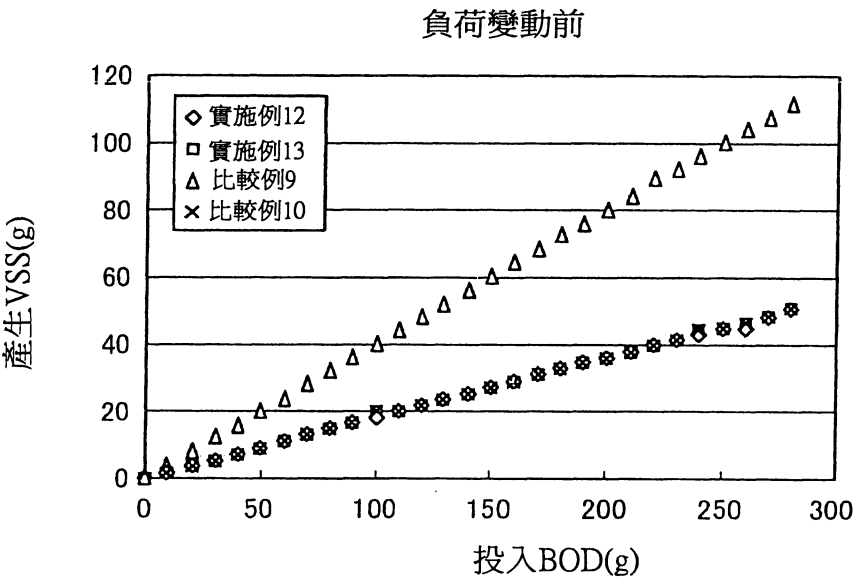
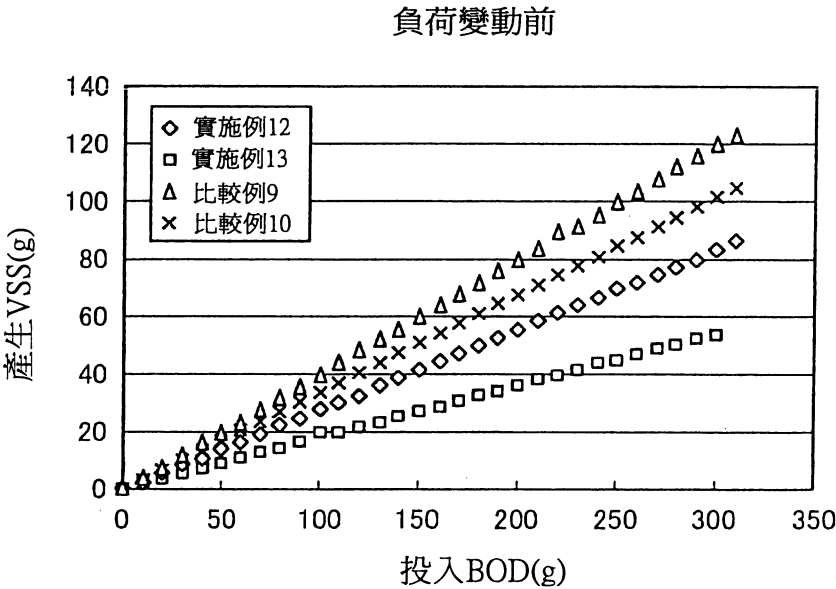


圖 25



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… 第 1 生物處理槽

2… 第 2 生物處理槽

3… 沉澱槽

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：