

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種污水處理系統及其方法，特別是指一種利用生物擔體以降低固液分離模組阻塞的污水處理系統及其方法。

【先前技術】

傳統的污水處理系統大多使用活性污泥程序，即污水必須經過污泥槽（生物槽）、沉澱槽、砂濾槽及消毒槽的處理程序才能淨化，不僅處理程序複雜，佔地面積大，而且會產生大量污泥，已逐漸不符使用需求。

因此，近幾年具有佔地面積小及污泥產量較少等優點的膜離生物反應器技術快速發展。其中，固液分離型膜離生物反應器（Solid-Liquid Separation Membrane Bioreactor）為較成熟之膜離生物反應器技術（membrane bioreactors，MBR），是利用超過濾（Ultrafiltration，UF）或微過濾（Microfiltration，MF）薄膜分離濃縮生物污泥，通常薄膜固液分離模組可設於生物槽外，即為分槽式（side stream），或是設於生物槽中，即為浸入式（immersed），與傳統的活性污泥程序相比，可以減少沉澱槽、砂濾槽及消毒槽的設置，並能得到水質良好的出流水。

由於浸入式膜離生物反應器是將薄膜固液分離模組整合於生物槽中，所佔空間比分槽式膜離生物反應器少，加上薄膜技術的發展，使得薄膜通量（flux）可以增加，而使浸入式膜離生物反應器技術逐漸成為發展的主流。然而，

因為生物槽中的污泥濃度相當高，亦即懸浮固體（suspended solids, SS）很多，容易造成薄膜阻塞，而且薄膜固液分離模組是浸入生物槽中，透膜壓力（transmembrane pressure）較高，薄膜通量雖然可以藉由薄膜技術的改善而增加，但是還有很大的改進空間。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種以膜離生物反應器技術為基礎，增加生物擔體的設置，而能夠減少薄膜阻塞以提高薄膜通量，且能提昇化學需氧量（chemical oxygen demand, COD）的去除率之污水處理系統及其方法。

為了達成上述目的，本發明的污水處理方法包含下列步驟：

- (A) 將待處理水經由活性污泥分解污水中的有機物；
- (B) 將該待處理水以生物擔體粗濾；及
- (C) 將該待處理水以固液分離模組濾出，得到過濾水。

以執行該方法而設計的污水處理系統可例舉如下兩種態樣：

第一態樣包含：一固液分離模組及一槽體。該槽體包括一底壁、一由該底壁周緣往上延伸的圍壁、一由該底壁及該圍壁所圍束而成的水密性容室；該第二間壁與該圍壁界定含有活性污泥的一生物反應區以執行該步驟(A)，該第二間壁與該第三間壁界定含有複數生物擔體的一擔體區以執行該步驟(B)，該第三間壁與該圍壁界定設有該固液分離模組的一固液分離區以執行該步驟(C)；該第二間壁於遠離

該底壁處形成一第二通道，且該第三間壁於鄰近該底壁處形成一第二通道，該等通道用以供待處理水通過。

第二態樣包含：一固液分離模組、一粗濾單元及一槽體。該粗濾單元包括一設於該固液分離模組之進水側的盒體及設於該盒體內之複數生物擔體。該槽體包括一底壁、一由該底壁周緣往上延伸的圍壁、一由該底壁及該圍壁所圍束而成的水密性容室。該容室中設有一含有活性污泥的生物反應區以執行該步驟(A)；該粗濾單元與該固液分離模組設於該生物反應區，該粗濾單元之生物擔體用以執行該步驟(B)；該盒體之垂直水流方向之二相對壁部分別形成多數穿孔以供待處理水通過流入該固液分離模組以執行該步驟(C)。

進一步地，本發明的污水處理方法可更包含一介於該步驟(A)與該步驟(B)之間的步驟(A')，該步驟(A')是將該待處理水流經一緩衝區，使污泥沉降以降低該待處理水中污泥濃度，更具有減少薄膜阻塞的功效。

而配合執行所增加之該步驟(A')而設計的污水處理系統，為本發明污水處理系統之第三態樣，包含：一固液分離模組及一槽體。該槽體包括一底壁、一由該底壁周緣往上延伸的圍壁、一由該底壁及該圍壁所圍束而成的水密性容室，及三直立且相間隔地固定於該容室中的第一、第二、第三間壁；該第一間壁與該圍壁界定含有活性污泥的一生物反應區以執行該步驟(A)，該第一間壁與該第二間壁界定一可供活性污泥沉降的緩衝區以執行該步驟(A')，該第二間

壁與該第三間壁界定一含有複數生物擔體的擔體區以執行該步驟(B)，及該第三間壁與該圍壁界定一設有該固液分離模組的固液分離區以執行該步驟(C)，而該第一、第三間壁於鄰近該底壁處分別形成一第一通道及一第三通道，且該第二間壁於遠離該底壁處形成一第二通道，該等通道用以供待處理水通過。

在上述任一態樣中，可於該生物反應區設置一第一曝氣裝置(diffuser)，以增加該生物反應區的氧氣含量。

在該第一、三態樣中，該槽體更包括設於該擔體區的一第一隔板及一第二隔板，該第一、二隔板具有複數穿孔，分別用以阻擋該等生物擔體進入該固液分離區及該緩衝區。並可於該第一隔板處設一第二曝氣裝置，用以不定時曝氣，回沖(back wash)沉積在第一隔板上的沉澱物，以避免該第一隔板被阻塞，並可擾動該等生物擔體。而在該第二態樣中，亦可於該盒體底壁處設一第二曝氣裝置，以擾動該等生物擔體。

在該第三態樣中，該槽體可更包括一由該第二間壁鄰近該第一通道處往該生物反應區方向斜下延伸的擋板為較佳，該擋板可遮擋該第一曝氣裝置所形成之擾流進入緩衝區，使活性污泥更能快速沉降，並且沉積在該擋板上的活性污泥可以順著該擋板之斜度滑落回生物反應區，以維持生物反應區的活性污泥濃度而增加分解有機物的效率。

另外，本發明的固液分離模組是利用薄膜過濾而將固體與液體分離的過濾模組，可為現行膜離生物反應器中所

用的固液分離型模組，例如中空纖維膜（hollow fiber）固液分離模組、平板型固液分離模組等，並無限制。本發明之生物擔體可由例如不織布、高分子泡棉（PU 泡棉）等材料所製成，只要可做為生物擔體即可，亦無限制。

本發明的功效在於，利用該等生物擔體具有過濾及生物處理的功能，可以增加化學需氧量的去除率，並減少進入該固液分離模組的活性污泥，降低薄膜被阻塞而增加薄膜通量。更進一步地，藉由該緩衝區的設置，使由該生物反應區攜帶活性污泥的待處理水流經該緩衝區時，其中的活性污泥可以在該緩衝區沉降，以大幅減少流入該固液分離區的活性污泥，更具有減少該固液分離模組被阻塞並增加薄膜通量的功效。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之四個較佳實施例及一比較例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

< 實施例 1 >

參閱圖 1，本發明污水處理系統之一第一較佳實施例包含一薄膜固液分離模組 1 及一槽體 2。槽體 2 包括一底壁 21、一由底壁 21 周緣往上延伸的圍壁 22、一由底壁 21 及圍壁 22 所圍束而成的水密性容室 3，及三直立且相間隔地固定於容室 3 中的第一、第二、第三間壁 23、24、25。第

一間壁 23 與第三間壁 25 的底部分別與底壁 21 維持一預定間距，以形成可容待處理水通過的一第一通道 35 及一第三通道 37。第二間壁 24 與底壁 21 水密性的結合，惟其頂端較第一間壁 23 與第三間壁 25 低，以形成可供待處理水通過的一第二通道 36。該等間壁 23、24、25 界定出第一槽部 31、第二槽部 32、第三槽部 33 及第四槽部 34，其中第一槽部 31 是由第一間壁 23 與圍壁 22 所界定，第四槽部 34 是由第三間壁 25 與圍壁 22 所界定，第二槽部 32 與第三槽部 33 分別由第一間壁 23 與第二間壁 24 及第二間壁 24 與第三間壁 25 所界定。第一槽部 31 為含有活性污泥（即微生物，圖未標示）的生物反應區 31，第二槽部 32 為緩衝區 32，第三槽部 33 為含有複數生物擔體 4 的擔體區 33，第四槽部 34 為設有薄膜固液分離模組 1 的固液分離區 34。一具有複數穿孔（圖未標示）的第一隔板 26 橫向的設置於第三間壁 25 的底部並與第二間壁 24 接觸，用以阻擋該等生物擔體 4 進入固液分離區 34。在生物反應區 31 設有一第一曝氣裝置 5，用以通入氧氣，在擔體區 32 的第一隔板 26 上設有一第二曝氣裝置 6，用以不定時曝氣，回沖沉積在第一隔板 26 上的沉澱物，以避免多孔隔板 26 阻塞，並可擾動該等生物擔體。

當待處理水（進流水）不斷的注入生物反應區 31，且固液分離模組 1 也不斷的抽取固液分離區 34 中的水液過濾後排出，水流在容室 3 中即從生物反應區 31 流動至緩衝區 32，並由緩衝區 32 溢流至擔體區 33，再流至固液分離區

34，而使容室 3 中的水量達到動態平衡。污水處理的程序即是先利用高濃度的活性污泥將污水中的有機物分解；藉由緩衝區 32 使活性污泥在此區沉降，以避免大量的活性污泥流至固液分離區 34 造成固液分離模組 1 阻塞，也使大量的活性污泥能回到生物反應區 31，以維持活性污泥濃度，而增加分解有機物的效率；擔體區 33 中設置的該等生物擔體 4 具有過濾及生物處理的功能，可以增加化學需氧量的去除率；由於緩衝區 32 及擔體區 33 的隔離，使得進入固液分離區 34 的水中懸浮固體值大幅減少，並藉由薄膜固液分離模組 1 將懸浮固體過濾，可以得到品質良好的出流水，而且可以減少薄膜清洗頻率，也增加污水處理系統的工作時間。

本實施例所使用的生物擔體 4 是由不織布所製成，而固液分離模組 1 則使用平板型固液分離模組，如圖 2 所示，固液分離模組包括一框架 11 及複數過濾單元 12，各過濾單元 12 具有一支撐基材（圖未示）及二位於支撐基材兩相反側的薄膜過濾層 121，支撐基材設有通道，用以供已通過薄膜過濾層 121 的水流動，再經由出水口 13 被抽出收集而得到過濾水。固液分離模組的詳細結構說明，可參考申請人於中華民國發明專利專利號第 I238737 號所揭露之平板型固液分離模組。

在本實施例中，槽體 2 的底壁 21 與圍壁 22 所界定的容室 3 之尺寸及各處理區的容積（液面高度為 27 公分）如表 1 所示。槽體 2 尺寸可依照實際使用需求做調整。此外

，第一、第二、第三通道 35、36、37 雖然皆由各間壁 23、24、25 在液面下之自由側所形成，但也可以在各間壁 23、24、25 之適當位置處形成穿孔或穿槽而形成可供待處理水通過的通道。

表 1

	長 (cm)	寬 (cm)	高 (cm)
容室 3	30.0	10.2	30
生物反應區 31	13.5	10.2	27
沉降區 32	4.0	10.2	27
擔體區 33	4.5	10.2	18
膜離區 34	8.0	10.2	27

待處理水的流量為 14.4 公升/天，生物反應區 31 的懸浮固體值為 4000~4500 毫克/公升，固液分離區 34 的懸浮固體值為 2~10 毫克/公升。固液分離模組 1 的薄膜抽水時之負壓值為 0.12 ~0.18 公斤/平方公分，薄膜清洗頻率為每天 2 次，薄膜通量約為 0.8 立方公尺/平方公尺·天。出流水的 COD 值約為 21~27 毫克/公升。上述數值詳列於表 2。

< 比較例 >

參閱圖 3，本發明污水處理系統的一比較例，包含一固液分離模組 91、一槽體 92 及一曝氣裝置 93，槽體 92 形成一容室 94，但是容室 93 並沒有再區隔生物反應區、緩衝區、擔體區及固液分離區，混合液區 95 即該較佳實施例的生物反應區 31 與固液分離區 34 之合併。容室 93 尺寸及所使

【主要元件符號說明】

1	固液分離模組	32	緩衝區
11	框架	33	擔體區
12	過濾單元	34	固液分離區
121	薄膜過濾層	35	第一通道
13	出水口	36	第二通道
2	槽體	37	第三通道
2'	槽體	4	生物擔體
2''	槽體	5	第一曝氣裝置
20	槽體	6	第二曝氣裝置
21	底壁	7	盒體
22	圍壁	71	壁部
23	第一間壁	72	壁部
24	第二間壁	8	粗濾單元
25	第三間壁	91	固液分離模組
26	第一隔板	92	槽體
27	擋板	93	曝氣裝置
28	第二隔板	94	容室
3	容室	95	混合液區
31	生物反應區		

十一、圖式：

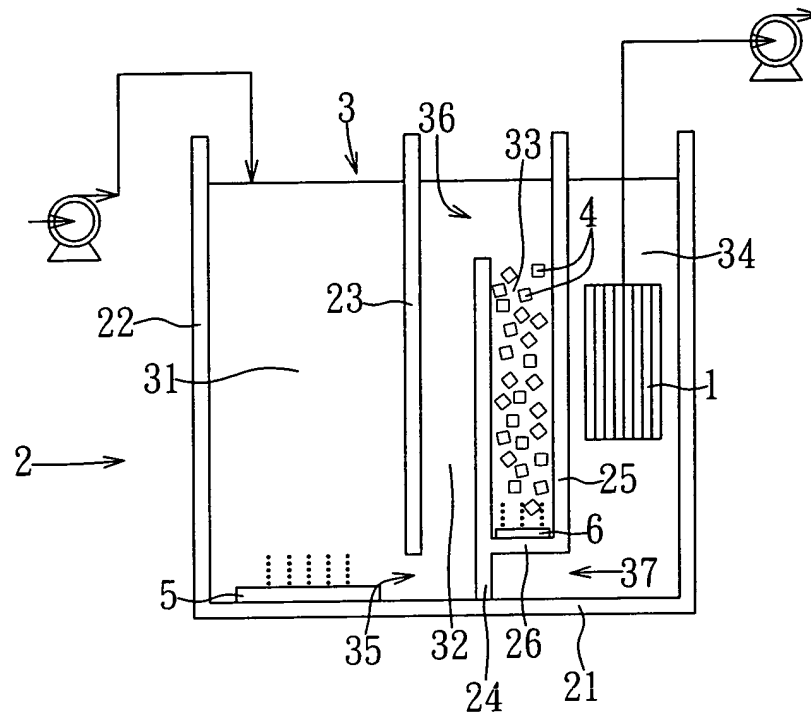


圖 1

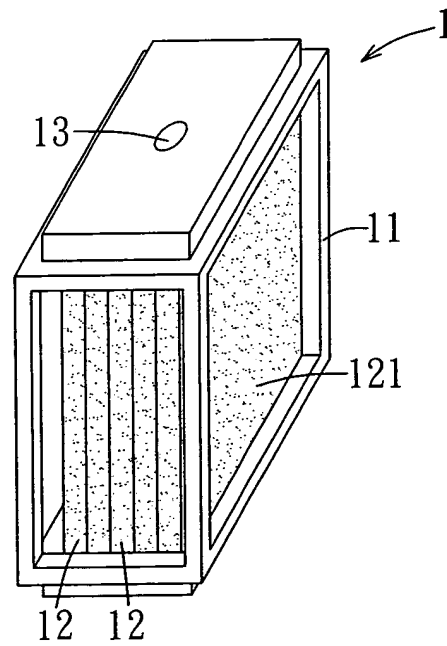


圖 2

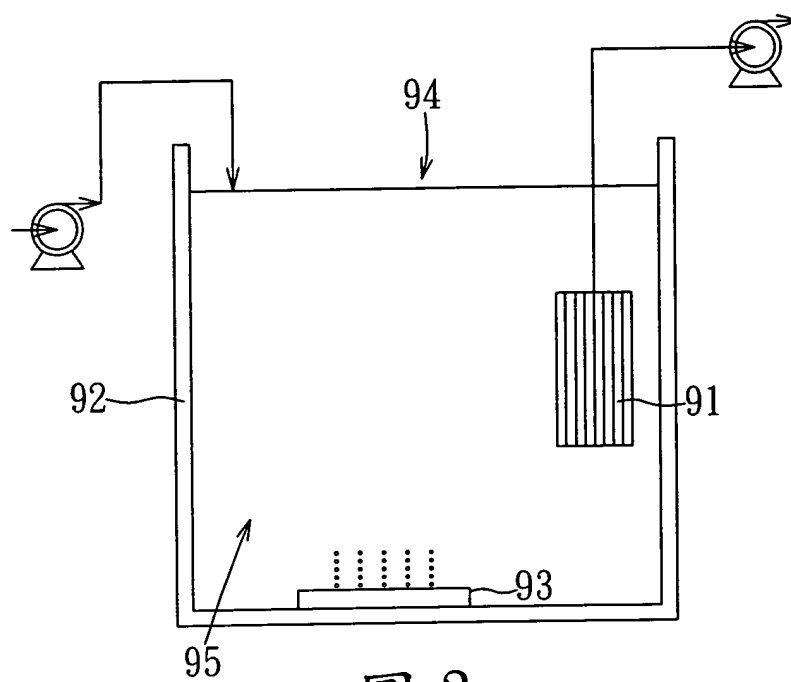


圖 3

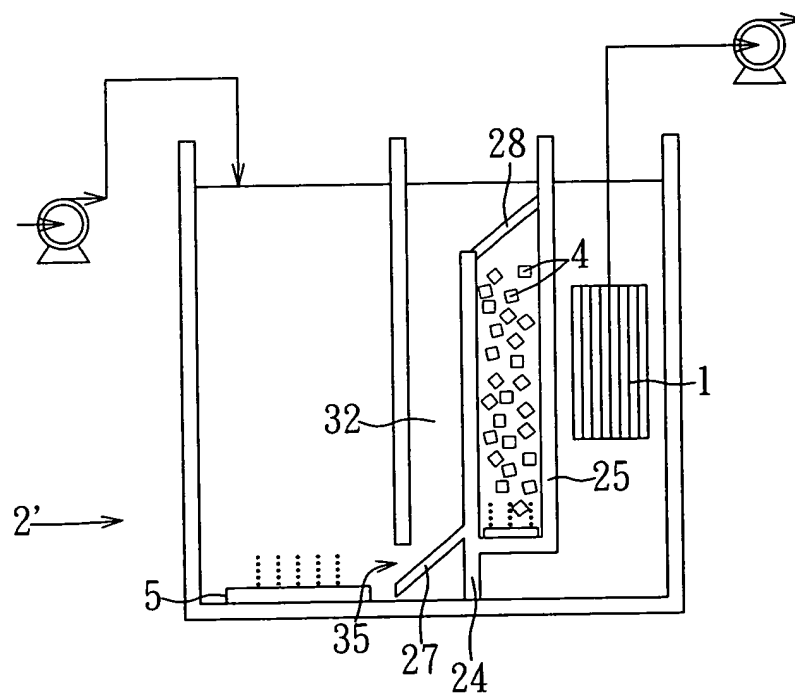


圖 4

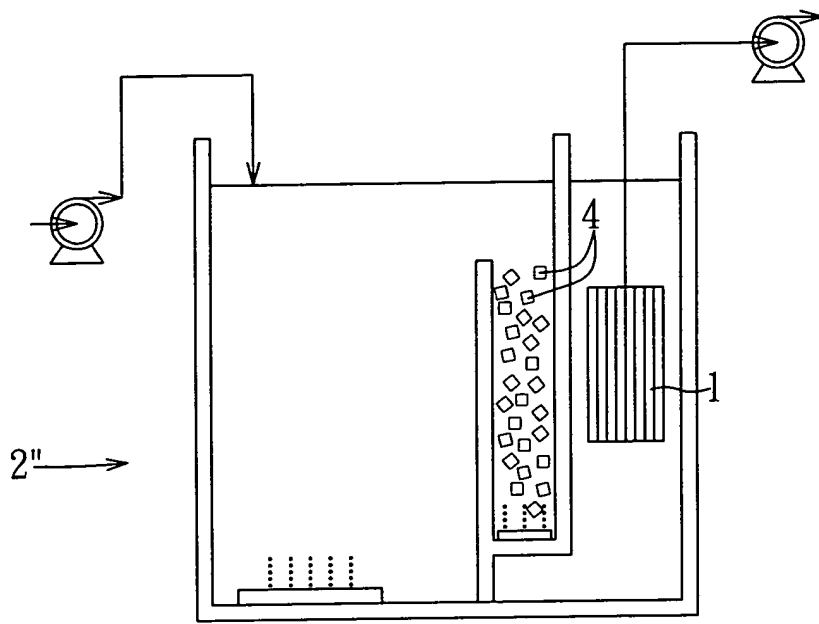


圖 5

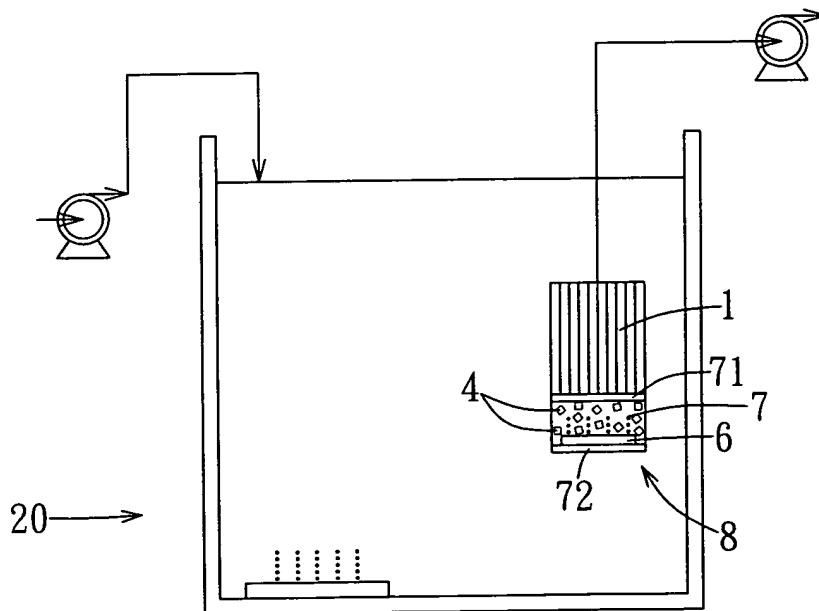


圖 6

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1·····固液分離模組	32·····緩衝區
2·····槽體	33·····擔體區
21·····底壁	34·····固液分離區
22·····圍壁	35·····第一通道
23·····第一間壁	36·····第二通道
24·····第二間壁	37·····第三通道
25·····第三間壁	4·····生物擔體
26·····第一隔板	5·····第一曝氣裝置
3·····容室	6·····第二曝氣裝置
31·····生物反應區	

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

發明專利說明書**公告本**

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：95125692

※ 申請日期：95.7.13

※IPC 分類：C02F 3/12 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

污水處理系統

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

康那香企業股份有限公司

代表人：(中文/英文)

戴榮吉

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(72256)台南縣佳里鎮民安里同安寮 77 之 1 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 胡衍榮
2. 陳璽聿
3. 黃文俊

國 籍：(中文/英文)

1~3. 中華民國

用的固液分離模組 91 與前述該第一較佳實施例相同。由於固液分離模組 91 設於混合液區 95 中，將混合液區 95 以固液分離區 95 視之，該比較例的固液分離區 95 之懸浮固體值約為 4000~4500 毫克/公升，固液分離模組 91 的薄膜抽水時之負壓值約為 0.25~0.30 公斤/平方公分，薄膜清洗頻率約為每天 4~6 次，薄膜通量約為 0.5 立方公尺/平方公尺·天。出流水的 COD 值約為 35~45 毫克/公升。將上述數值與該第一較佳實施例之數值整理於下表 2。

表 2

	固液分離區 之懸浮固體 值 (mg/L)	薄膜抽水時 之負壓值 (kg/cm ²)	薄膜清洗頻 率 (次/天)	薄膜通量 (m ³ /m ² · day)	出流水 COD 值 (mg/L)
實施例	2~10	0.12~0.18	2	0.8	21~27
比較例	4000~4500	0.25~0.30	4~6	0.5	35~45

由表 2 所示，本發明的污水處理系統可以大量減少在固液分離區 34 中的懸浮固體值，而且由於懸浮固體值的減少，使得薄膜抽水時之負壓值降低，薄膜清洗頻率也較比較例為少，薄膜通量也能夠增加。此外，由於生物擔體 4 的作用，使得出流水的 COD 值也能降低。

< 實施例 2 >

參閱圖 4，本發明污水處理系統之第二較佳實施例與該第一較佳實施例大致相同，其所差異之處在於槽體 2' 更包

括一由第二間壁 24 鄰近第一通道 35 處往生物反應區 31 方向斜下延伸的擋板 27，及一連接第二間壁 24 與第三間壁 25 並鄰近第二通道 36 且具有複數穿孔（圖未標示）的第二隔板 28。擋板 27 具有遮擋曝氣裝置 5 所形成之擾流進入緩衝區 32，使活性污泥更能快速沉降，而且沉積在擋板 27 上的活性污泥可以順著擋板 27 之斜度滑落回生物反應區 31。第二隔板 28 則是確保生物擔體 4 不會流至緩衝區 32。

< 實施例 3 >

參閱圖 5，本發明污水處理系統之第三較佳實施例與該第一較佳實施例大致相同，其所差異之處在於槽體 2”並無第一間壁 23 之設置，只利用生物擔體 4 過濾活性污泥，也能減少固液分離模組 1 阻塞而增加薄膜通量。

< 實施例 4 >

參閱圖 6，本發明污水處理系統之第四較佳實施例與該第一較佳實施例大致相同，其所差異之處在於槽體 20 並無第一、第二、第三間壁 23、24、25 之設置，而是在固液分離模組 1 底部增設一粗濾單元 8，該粗濾單元包括一盒體 7 及設於該盒體內的複數生物擔體 4，盒體 7 之垂直水流方向之二相對壁部 71、72 分別形成多數穿孔（圖未標示），以供待處理水通過。第二曝氣裝置 6 即設於盒體 7 之底壁 72 上。本實施例相較於該第一較佳實施例較為簡易，能夠讓已擁有汙水處理槽的使用者，容易利用原有的污水處理槽改成本實施例之污水處理系統。

歸納上述，本發明污水處理系統利用生物擔體 4 的生

物處理及過濾功能，使得出流水的 COD 能降低，並過濾活性污泥以減少薄膜阻塞，並降低薄膜清洗更換頻率及增加薄膜通量，更進一步地，可藉由緩衝區 32 隔離生物反應區 31 與固液分離區 34，使得固液分離區 34 的懸浮固體值大幅減少，更能加強減少薄膜阻塞，並降低薄膜清洗更換頻率及增加薄膜通量的效果，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一示意圖，說明本發明污水處理系統之第一較佳實施例；

圖 2 是一立體圖，說明該第一較佳實施例之一固液分離模組；

圖 3 是一示意圖，說明本發明污水處理系統之一比較例；

圖 4 是一示意圖，說明本發明污水處理系統之一第二較佳實施例；

圖 5 是一示意圖，說明本發明污水處理系統之一第三較佳實施例；及

圖 6 是一示意圖，說明本發明污水處理系統之一第四較佳實施例。

五、中文發明摘要：

一種污水處理系統，包含一固液分離模組及一槽體。槽體包括一水密性容室，並由第一、第二、第三間壁間隔出含有活性污泥的一生物反應區、一可供活性污泥沉降的緩衝區、含有複數生物擔體的一擔體區及設有固液分離模組的一固液分離區。該一、第三間壁於鄰近底壁處分別形成一第一通道及一第三通道，且第二間壁於遠離底壁處形成一第二通道，該等通道用以供待處理水通過；待處理水依序進入生物反應區由活性污泥分解有機物、通過緩衝區以沉降污泥、再由擔體區之生物擔體粗濾，最後由固液分離模組過濾後流出槽體。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種污水處理系統，包含：

一固液分離模組；及

一槽體，包括一底壁、一由該底壁周緣往上延伸的圍壁、一由該底壁及該圍壁所圍束而成的水密性容室，及三直立且相間隔地固定於該容室中的第一、第二、第三間壁；其中該第一間壁與該圍壁界定含有活性污泥的一生物反應區，該第三間壁與該圍壁界定設有該固液分離模組的一固液分離區，該第一間壁與該第二間壁界定一可供活性污泥沉降的緩衝區，及該第二間壁與該第三間壁界定含有複數生物擔體的一擔體區；該第一、第三間壁於鄰近該底壁處分別形成一第一通道及一第三通道，且該第二間壁於遠離該底壁處形成一第二通道，該等通道用以供待處理水通過；待處理水依序進入該生物反應區由活性污泥分解有機物、通過該緩衝區以沉降污泥、再由該擔體區之生物擔體粗濾，最後由該固液分離模組過濾後流出該槽體。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之污水處理系統，其中，該槽體更包括一具有複數穿孔，用以阻擋該等生物擔體進入該固液分離區的第一隔板，該第一隔板連接於該第二與第三間壁之間並鄰近該第三通道。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之污水處理系統，其中，該槽體更包括一連接該第二與第三間壁並鄰近該第二通道且具有複數穿孔的第二隔板。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之污水處理系統，更包含一設於該生物反應區的底壁處之第一曝氣裝置。
5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之污水處理系統，更包含一設於該第一隔板上的第二曝氣裝置。
6. 依據申請專利範圍第 1 至 5 項之任一項所述之污水處理系統，其中，該槽體更包括一由該第二間壁鄰近該第一通道處往該生物反應區方向斜下延伸的擋板。