

201016620

發明專利說明書

(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： 97140914

C02F 9/14 (2006.01)

※ 申請日期： 97.10.24

※IPC 分類：

C02F 103/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於處理含鹽污水之人工溼地 / Constructed Wetland for Treating Saline
Wastewater

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 楊 磊 / YANG, LEI
2. 于 嘉 順 / YU, CHIA-SHUN

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 高雄市苓雅區正義路 166 號 11 樓之 2 / 11-2F, No.166, Cheng Yi Road,
Kaohsiung City, Taiwan, R.O.C.
2. 高雄市鼓山區蓮海路 70 號 / No.70, Lien-Hai Rd., Kaohsiung, Taiwan,
R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 1~2. 中華民國 / TW

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 楊 磊 / YANG, LEI
2. 于 嘉 順 / YU, CHIA-SHUN

國 籍：(中文/英文)

- 1~2. 中華民國 / TW

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】

本創作係關於一種人工溼地，特別是關於可有效處理含鹽污水之人工溼地。

【先前技術】

人工溼地是由人工建造的一種獨特的「土壤-植物-微生物」生態系統，即為運用模擬天然環境下的窪地地層中內含土壤或砂石基材、水生植物、微生物及其他棲息動物所構成之生態環境，將污染同化及異化轉換，兼備物理機制〔例如：沉澱、過濾及吸附作用〕、化學機制〔例如：氧化還原、吸附、離子交換及錯合反應〕及生物機制〔例如：生物的同化吸收、礦化分解及植物的同化吸收作用〕，具有不需機械設備及能源輸入、技術層次低、操作維護需求低，亦可提供生態保育及天然景觀等優點。

人工溼地之設計差異主要在於污水類型、水流負荷、滲濾介質、滯水深度和時間、水流路徑的控制、植物類型的選擇及經營管理模式等，因而有多種不同類型之人工溼地。舉例而言，根據水流路徑的設計可分為自由表面水流式人工溼地系統及地下水水流式人工溼地系統；根據水流方向的設計可分為水平流式人工溼地系統及垂直流式人工溼地系統。

習知人工溼地，如中國專利公開第 1686868 號之「垂直流-表面流複合人工溼地處理生活污水方法」，係將生活污水先經由該人工溼地之一沉澱池去除顆粒較大的懸浮物

，接著進入前後串聯的一垂直流濾池及一表面流濾池經過滲濾處理，以便藉由各該濾池中所填充之填料〔例如：粗砂、煤灰渣、高爐渣等〕及水生與花卉植物去除所進流之生活污水中的有機物，且降低其氮含量。再者，中國專利公開第 1792885 號之「沸石與石灰石人工溼地處理城市污水處理廠出水技術」係採用垂直複合流人工溼地，以沸石及石灰石為填料，以美人蕉、象草、菖蒲及筭草為植物床，進行城市污水處理廠出水之再處理。又，中國專利公開第 1868926 號之「污水複合人工溼地生態處理方法及其系統」，該系統每日可處理生化需氧量大於 300mg/L 之污水 5000 立方公尺，該污水係先經過攔污柵及沉澱池初步去除懸浮物，再經由一調節水解池吸附水中有機物和重金屬，且調節水量和均化水質，最後藉由數個具有填料的養殖溼地去除污水中化學及生化需氧量、微生物、懸浮固體物，並且硝化污水中的氨氮。

然而，現有的人工溼地皆是用於處理不含鹽或含鹽量相當低的污水，尚未有成功處理高含鹽量之污水〔如水產養殖出流污水〕的人工溼地，因為污水中之含鹽量常是造成人工溼地生態系中之生物無法存活的原因，進而使人工溼地之操作失敗。

【發明內容】

為改善前述習知人工溼地具有無法處理含鹽污水等缺點，本發明係提供一種用於處理含鹽污水之人工溼地，以有效且穩定處理含鹽污水，為其主要之發明目的。

為達到前述發明目的，本發明所運用之技術手段及藉由該技術手段所能達到之功效包含有：

一種用於處理含鹽污水之人工溼地，其包含一進流水調節區、一生物濾床區及一再處理區。該進流水調節區之一端設有一進流口，以供一含鹽污水經由該進流口進入該進流水調節區，該進流水調節區之另一端設有一集水部。該生物濾床區設有一第一濾池及一第二濾池，該第一濾池及該第二濾池中皆填充有填料且該第一濾池連通該第二濾池，該進流水調節區之集水部連通至該第一濾池，以供該含鹽污水進入該第一濾池。該第二濾池遠離該第一濾池之一側設有一溢流部。該再處理區鄰接於該第二濾池之溢流部，且該生物濾床區位於該進流水調節區及該再處理區之間，以供該含鹽污水由該生物濾床區之溢流部進入該再處理區。藉此，確實可穩定去除該含鹽污水中之污染物。

所述之用於處理含鹽污水之人工溼地的該第一濾池及該第二濾池中之填料可選自磚塊及混凝土塊等人工廢棄物或牡蠣殼等天然廢棄物；藉此，可於處理該含鹽污水時提供緩衝作用，且藉由廢棄物再利用可降低工程建造成本。

【實施方式】

為了讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明確被了解，下文將特舉本發明較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

請參照第1圖所示，本發明第一實施例之用於處理含

鹽污水之人工溼地包含一進流水調節區 1、一生物濾床區 2 及一再處理區 3，以供一含鹽污水依序流經該進流調節區 1、該生物濾床區 2 及該再處理區 3，藉此降低該含鹽污水之有機物濃度、氮濃度及磷濃度。該進流水調節區 1 係面積為 3000 至 3500 平方公尺之水流渠道或蓄水塘，該進流水調節區 1 具有一最大深度為 2.77 公尺，且由深度 0.53 公尺至 2.2 公尺之間係形成一連續緩坡，使該進流水調節區 1 可提供約 7000 立方公尺之蓄水量。該進流水調節區 1 之一端設有一進流口 11，以供該含鹽污水進入該進流水調節區 1，同時該進流水調節區 1 之另一端設有一集水部 12 連通至該生物濾床區 2，以供該含鹽污水後續進入該生物濾床區 2。再者，該進流水調節區 1 中搭配種植雙穗雀稗、紅樹林、黃槿、海芒果等耐鹽喬木；除植栽之外，因該進流水調節區 1 提供相當大之水體儲蓄容量，相對使該含鹽污水具有較長之停留時間，進而可使該含鹽污水中原本就存在之微生物〔如細菌、藻類及原生動物等〕可於該進流水調節區 1 中進行大量增殖，藉此，即可使該進流水調節區 1 中含有大量之微生物，且較佳係耐鹽的藻類，以增加該進流水調節區 1 中之生物作用。另外，該含鹽污水於該進流水調節區 1 中，可藉由重力作用初步沉澱去除其所具有較大粒徑之懸浮固體物，且因含鹽污水進流時於該進流水調節區 1 中產生間歇曝氣作用，可以加速該含鹽污水中有機物之降解及含氮化合物之硝化反應。

請參照第 1 至 3 圖所示，該生物濾床區 2 具有一第一

垂直流濾池 21 及一第二垂直流濾池 22。該第一垂直流濾池 21 及該第二垂直流濾池 22 皆為表面積 500 平方公尺且深度 2.2 公尺之水池，二者之相異之處在於該第一垂直流濾池 21 中填充有由人工廢棄物所製成之人工填料 211〔如孔隙率為 0.5 之磚塊及混凝土塊等建築廢棄物〕，而該第二垂直流濾池 22 中填充有天然廢棄物所製成之天然填料 221〔如孔隙率為 0.65 之牡蠣殼等〕。再者，該進流水調節區 1 末端之集水部 12 係連接至該第一垂直流濾池 21 之上方的數個配水管 212，各該配水管 212 較佳係呈等距間隔排列，以便該含鹽污水由該第一垂直流濾池 21 之上方進入該生物濾床區 2，且各該配水管 212 較佳係設有數個支管〔未標示〕，以使該含鹽污水能夠均勻地灑入該第一垂直流濾池 21。另外，該第一垂直濾池 21 及該第二垂直流濾池 22 之間設有一隔板 23，且該隔板 23 於距離池底 0.5 公尺之處設有數個連通管 231，二相鄰之該連通管 231 之間距係 1 公尺，且各該連通管 231 之孔徑係 0.2 公尺。藉此，該含鹽污水由該配水管 212 分流進入該第一垂直流濾池 21 後，即由該第一垂直流濾池 21 之上方部位沿縱向向下流動至該第一垂直流濾池 21 之下方部位，再經由該連通管 231 進入該第二垂直流濾池 22，且該含鹽污水係由該第二垂直流濾池 22 之下方部位沿縱向向上流動。該第二垂直流濾池 22 遠離該第一垂直流濾池 21 之一側設有一溢流部 222，該溢流部 222 與該第二垂直流濾池 22 之底部相距 1.5 公尺，以便該第二垂直流濾池 22 中之含鹽污水縱向向上流

動至該溢流部 222 而溢流至該再處理區 3。其中，利用磚塊、混凝土塊及牡蠣殼作為濾池之填充基材，使該含鹽污水中之微生物可以因為這些材料具有表面粗糙之特性而容易附著生長，進而使該第一及第二垂直流濾池 21、22 中之填料 211、221 的表面形成生物膜；再者，磚塊、混凝土塊及牡蠣殼等係鹼性材料，其可中和生化反應過程中所產生之酸性，以於該第一及第二垂直流濾池 21、22 中提供一緩衝作用，且因磚塊、混凝土塊及牡蠣殼等之孔隙大，而使該第一及第二垂直流濾池 21、22 不易有阻塞之問題且保養容易；又，由於該填料 211、221 係人工及天然廢棄物回收之再利用，進而使本發明之人工溼地之建造成本相對較低。

請參照第 1 圖所示，該再處理區 3 連接該生物濾床區 2，使該生物濾床區 2 位於該進流水調節區 1 及該再處理區 3 之間。該再處理區 3 較佳係由一規則草澤 31 及一不規則草澤 32 組成。該規則草澤 31 之一側連接於該第二垂直流濾池 22 之溢流部 222，以便承接來自該生物濾床區 2 之含鹽污水，該規則草澤 31 係總面積為 1500 平方公尺且深度為 2 公尺之矩形水塘，且該規則草澤 31 中所栽種之數個植物群 311 係成間隔設置，即二相鄰之植物群 311 係間隔 2 公尺，以使該規則草澤 31 形成具有數條 2 公尺寬之隔離水道之草澤。再者，該規則草澤 31 中所栽種之植物群 311 可以選自蘆葦、鹹草及莞草，或以上植物之搭配組合。該不規則草澤 32 連接於該規則草澤 31 之另一側，且該規則

草澤 31 與該不規則草澤 32 之連接處係設有一溢流部 312，使該規則草澤 31 中之含鹽污水較佳係以溢流方式進入該不規則草澤 32，該不規則草澤 32 之總面積為 2000 平方公尺且深度為 2 公尺，且該不規則草澤 32 中所栽種之數個植物群 321 係成不規則的分部設置，再者，該不規則草澤 32 中所栽種之植物群 321 可以選自蘆葦、鹹草、莞草、雙穗雀稗及海茄苳，或以上植物之搭配組合。另外，該不規則草澤 32 遠離該規則草澤 31 之一側設有一出流口 322，以供處理後之含鹽污水經由該出流口 322 流出本發明之用於處理含鹽污水之人工溼地。其中，可利用該再處理區 3 中之植物的吸收作用及植物根際之微生物的降解作用，減少該含鹽污水中之有機物含量，且含氮量亦可藉由各草澤底部之脫硝作用進一步降低。

請參照第 4 及 5 圖所示，本發明第二實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地包含一進流水調節區 1、一生物濾床區 4 及一再處理區 3。其中該進流水調節區 1 及該再處理區 3 之整體結構相似於第一實施例，故不再贅述。另外，該生物濾床區 4 具有一第一水平流濾池 41 及一第二水平流濾池 42。該第一水平流濾池 41 及該第二水平流濾池 42 皆為表面積 1000 平方公尺且深度 2.2 公尺之水池，二者之相異之處在於該第一水平流濾池 41 中之人工填料 411 係廢磚塊，該第二水平流濾池 42 中之天然填料 421 係牡蠣殼。再者，該第一水平流濾池 41 之一側係穿設有數個配水管 412，各該配水管 412 係連通於該進流水調節區 1 末端之集

水部 12 且埋設於該人工填料 411 中，且該配水管 412 較佳係於該第一水平流濾池 41 之該側呈縱向等間隔排列，以便該含鹽污水由該第一水平流濾池 41 之一側進入該生物濾床區 4，且該含鹽污水於該第一水平流濾池 41 中係以潛流之方式水平流動至一匯流道 413，該匯流道 413 及該配水管 412 係分別位於該第一水平流濾池 41 之相對兩側。該第二水平流濾池 42 之相對兩側分別設有一進流道 422 及一出流道 423，且該進流道 422 與該第一水平流濾池 41 之匯流道 413 位於同一側且相連通。該第一水平流濾池 41 及該第二水平流濾池 42 之間設有一隔板 43，使該第二水平流濾池 42 除該進流道 422 以外之部位皆不連通該第一水平流濾池 41。藉此，該含鹽污水可經由該匯流道 413 進入該第二水平流濾池 42 之進流道 422；接著，該含鹽污水以水平潛流之方式自該進流道 422 流動至該出流道 423。該第二水平流濾池 42 連接該再處理區 3 之規則草澤 31 的一側係設有一溢流部 424，且該溢流部 422 連通該出流道 423，該溢流部 424 與該第二水平流濾池 42 之底部相距 1.5 公尺，以便該第二水平流濾池 42 中之含鹽污水水平流動至該溢流部 424 後可溢流進入該再處理區 3。

本發明用於處理含鹽污水之人工溼地於實際操作時的處理效率如下所述。以 96 年 11 月 1 日為例，針對該用於處理含鹽污水之人工溼地中之各部位的含鹽污水進行採樣分析。分析數據顯示該進流水調節區 1、該生物濾床區 2 及 4 與該再處理區 3 中之含鹽污水的水溫係介於 27°C 至 30

°C 之間，pH 值係介於 7.5 至 8.5 之間，鹽度係介於 20 至 25% 之間。該含鹽污水的懸浮固體物〔SS〕初始濃度係 151.60 mg/L，經過該進流水調節區 1 後，SS 減少至 86.00 mg/L，再流經該生物濾床區 2 之垂直流濾池 21 及 22 後，SS 減少至 33.80 mg/L，而該含鹽污水流出該再處理區 3 後之 SS 濃度係 31.20 mg/L。以上數據顯示，當該含鹽污水經過第一實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地的作用後，SS 之去除率為 79.42%，再者，總氮量由 3.35 mg/L 下降至 2.45 mg/L [去除率為 27.06%]，總磷量由 1.13 mg/L 下降至 0.72 mg/L [去除率為 36.11%]。另一方面，當該含鹽污水經過第二實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地的作用後，SS 之去除率為 53.72%，總氮之去除率為 54.42%，總磷之去除率為 13.83%。由以上數據可知，含鹽污水經由本發明之用於處理含鹽污水之人工溼地處理後，不論是水體中的有機物、磷或氮，皆可達到相當好的去除效率，且所構築之人工溼地亦能長期維持正常操作。

如上所述，本發明利用該進流水調節區 1、該生物濾床區 2 及 4 與該再處理區 3 所構成之人工溼地確實可以去除水體中之有機物等污染物，不會因進流水體中之鹽分而操作失敗，可正常運作且達到穩定的去除效率。

雖然本發明已利用上述較佳實施例揭示，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者在不脫離本發明之精神和範圍之內，相對上述實施例進行各種更動與修改仍屬本發明所保護之技術範疇，因此本發明之保護範圍當視後附

201016620

之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖：本發明第一實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地之平面配置圖。

第 2 圖：本發明第一實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地之一生物濾床區之俯視圖。

第 3 圖：本發明第一實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地之生物濾床區之側面剖視圖。

第 4 圖：本發明第二實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地之平面配置圖。

第 5 圖：本發明第二實施例之用於處理含鹽污水之人工溼地之一生物濾床區之俯視圖。

【主要元件符號說明】

1	進流水調節區	11	進流口
12	集水部	2	生物濾床區
21	第一垂直流濾池	211	人工填料
212	配水管	22	第二垂直流濾池
221	天然填料	222	溢流部
23	隔板	231	連通管
3	再處理區	31	規則草澤
311	植物群	312	溢流部
32	不規則草澤	321	植物群
322	出流口	4	生物濾床區
41	第一水平流濾池	411	人工填料

201016620

- | | |
|------------|----------|
| 412 配水管 | 413 匱流道 |
| 42 第二水平流濾池 | 421 天然填料 |
| 422 進流道 | 423 出流道 |
| 424 溢流部 | 43 隔板 |

五、中文發明摘要：

一種用於處理含鹽污水之人工溼地，其包含一進流水調節區、一生物濾床區及一再處理區。該生物濾床區位於該進流水調節區及該再處理區之間，以供處理一含鹽污水。該進流水調節區之兩端分別設有一進流口及一集水部。該生物濾床區設有相互連通的一第一濾池及一第二濾池，該第一濾池及該第二濾池中皆填充有填料，該進流水調節區之集水部連通至該第一濾池。該第二濾池遠離該第一濾池之一側設有一溢流部。該再處理區鄰接於該第二濾池之溢流部。藉此，確實可有效去除該含鹽污水中之污染物。

六、英文發明摘要：

A constructed wetland for treating saline wastewater includes an influent buffering area, a biofilter area and a treatment pond area. The biofilter area is between the influent buffering area and the treatment pond area. The influent buffering area has an inlet and a converging section at two ends thereof. The biofilter area has a first filter bed and a second filter bed connecting to the first filter bed, with both of them filling with filter materials. The converging section of the influent buffering area connects to the first filter bed. The second filter bed has an overflow section at one side thereof away from the first filter bed. The treatment pond area adjoins the overflow section of the second filter bed.

201016620

Consequently, contaminants in saline wastewater can be removed effectively by flowing through the constructed wetland.

十、申請專利範圍：

1、一種用於處理含鹽污水之人工溼地，其包含：

一進流水調節區，一端設有一進流口，以供一含鹽污水經由該進流口進入該進流水調節區，該進流水調節區之另一端設有一集水部；

一生物濾床區，設有一第一濾池及一第二濾池，該第一濾池及該第二濾池中皆填充有填料且該第一濾池連通該第二濾池，該進流水調節區之集水部連通至該第一濾池，以供該含鹽污水進入該第一濾池，該第二濾池遠離該第一濾池之一側設有一溢流部；及

一再處理區，鄰接於該第二濾池之溢流部，且該生物濾床區位於該進流水調節區及該再處理區之間，以供該含鹽污水由該生物濾床區之溢流部進入該再處理區。

2、依申請專利範圍第 1 項所述之用於處理含鹽污水之人工溼地，其中該第一濾池及該第二濾池皆為潛流式的垂直流濾池。

3、依申請專利範圍第 2 項所述之用於處理含鹽污水之人工溼地，其中該第一濾池及該第二濾池之間設有一隔板，該隔板上穿設有數個連通管，以供該含鹽污水由該第一濾池進入該第二濾池。

4、依申請專利範圍第 3 項所述之用於處理含鹽污水之人工溼地，其中該隔板上所穿設之連通管係靠近該生物濾床區之底部。

5、依申請專利範圍第 4 項所述之用於處理含鹽污水之

工溼地，其中各該連通管與該生物濾床區之底部的間隔距離皆相同。

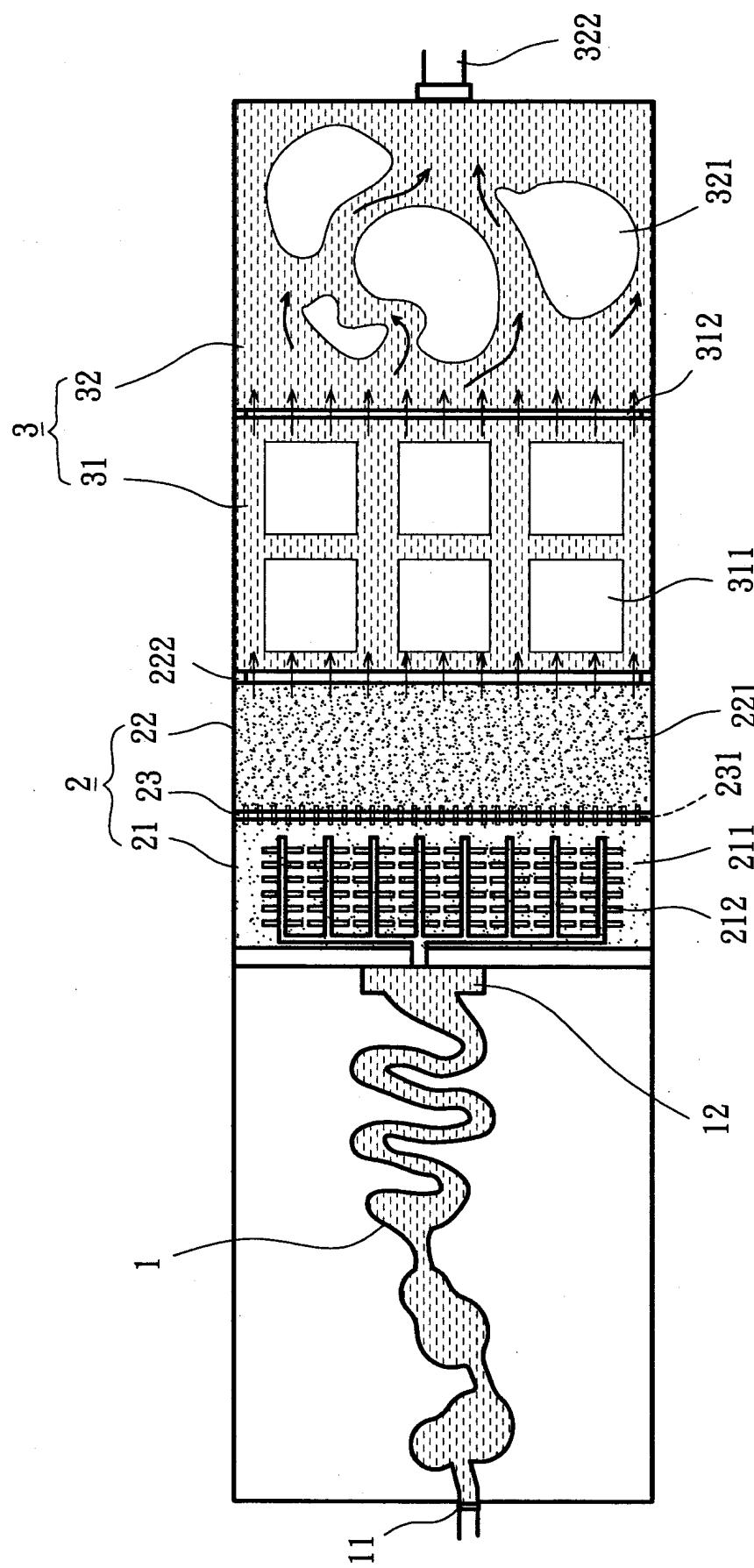
- 6、依申請專利範圍第 1 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該第一濾池及該第二濾池皆為潛流式的水
平流濾池。
- 7、依申請專利範圍第 6 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該第一濾池及該第二濾池之間設有一隔板
，該第一濾池之一側設有一匯流道，該第二濾池之同一
側設有一進流道，該匯流道連通該進流道，以供該含鹽
污水由該第一濾池流入該第二濾池。
- 8、依申請專利範圍第 1 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該第一濾池中之填料係由人工廢棄物所製
成之人工填料。
- 9、依申請專利範圍第 8 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該人工填料係磚塊及混凝土塊。
- 10、依申請專利範圍第 1 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該第二濾池中之填料係由天然廢棄物所製
成之天然填料。
- 11、依申請專利範圍第 10 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該天然填料係牡蠣殼。
- 12、依申請專利範圍第 1 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該再處理區係選自草澤。
- 13、依申請專利範圍第 1 項所述之用於處理含鹽污水之人
工溼地，其中該進流水調節區係選自水流渠道及蓄水塘

201016620

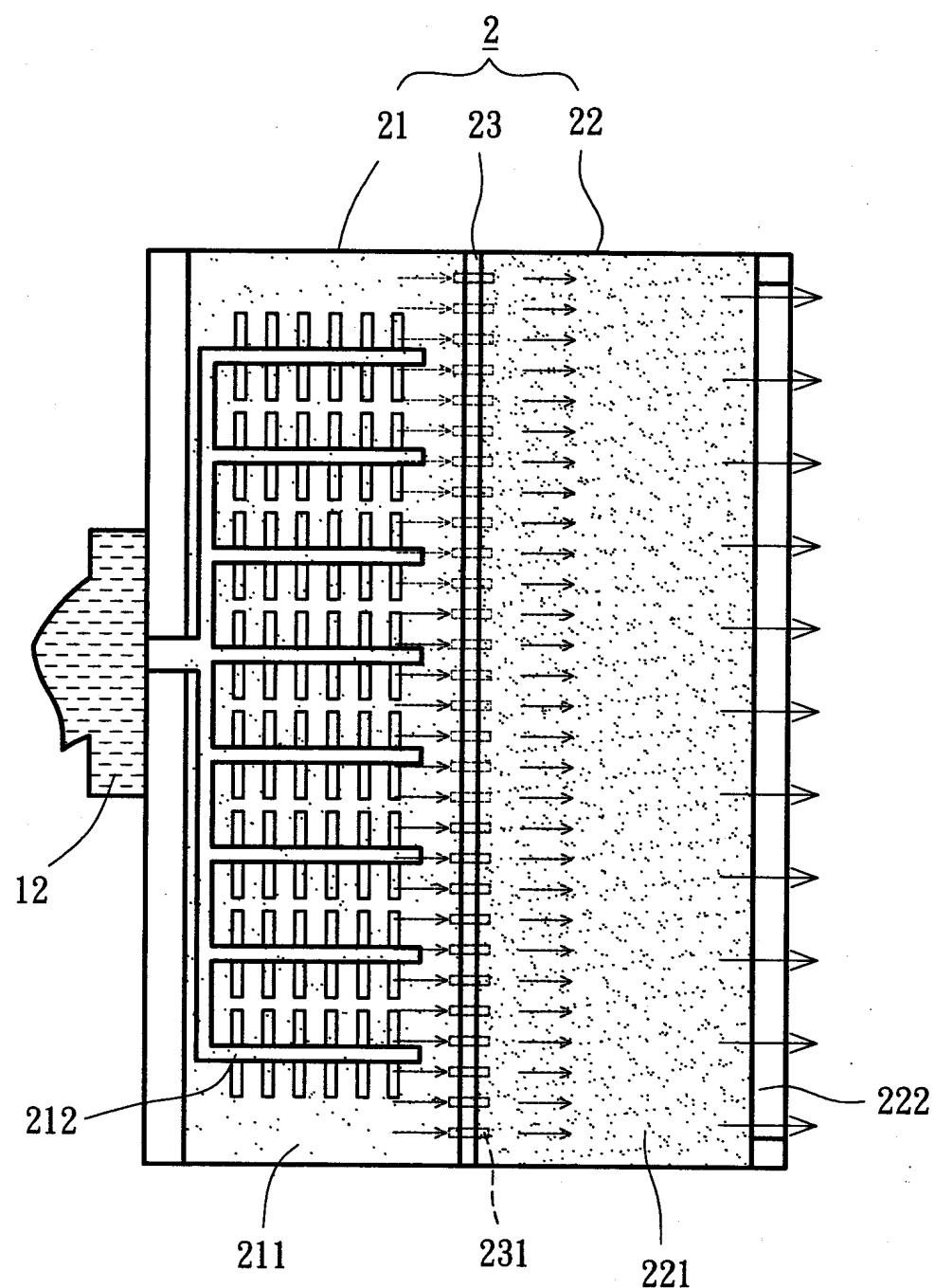
其中之一。

201016620

十一、圖式：

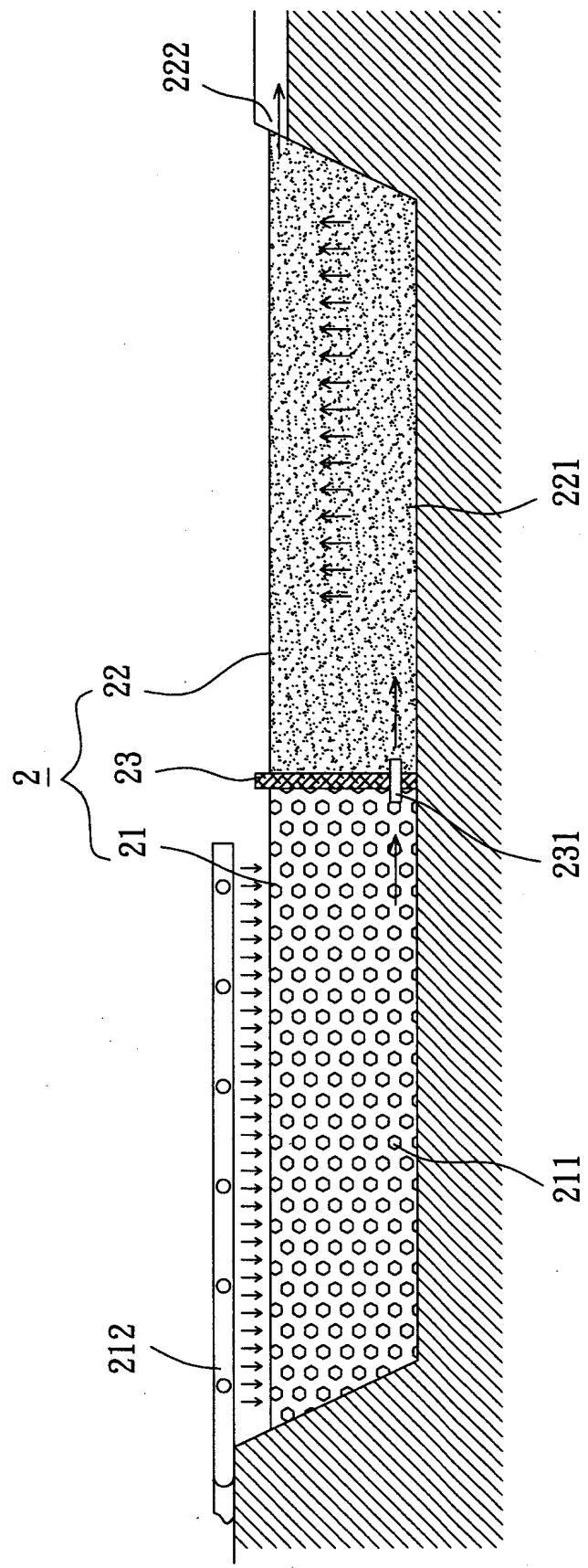


第 1 圖



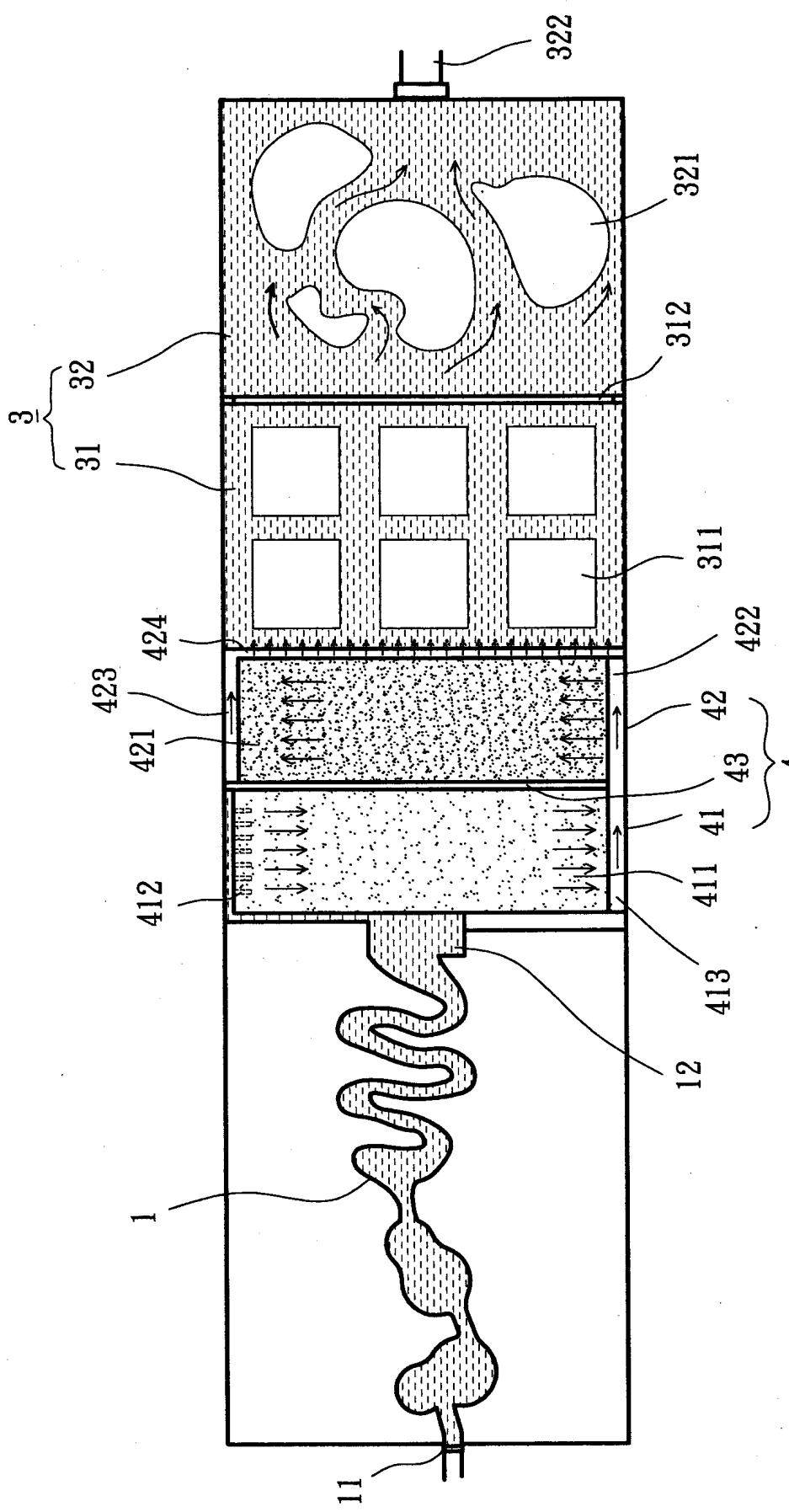
第 2 圖

201016620

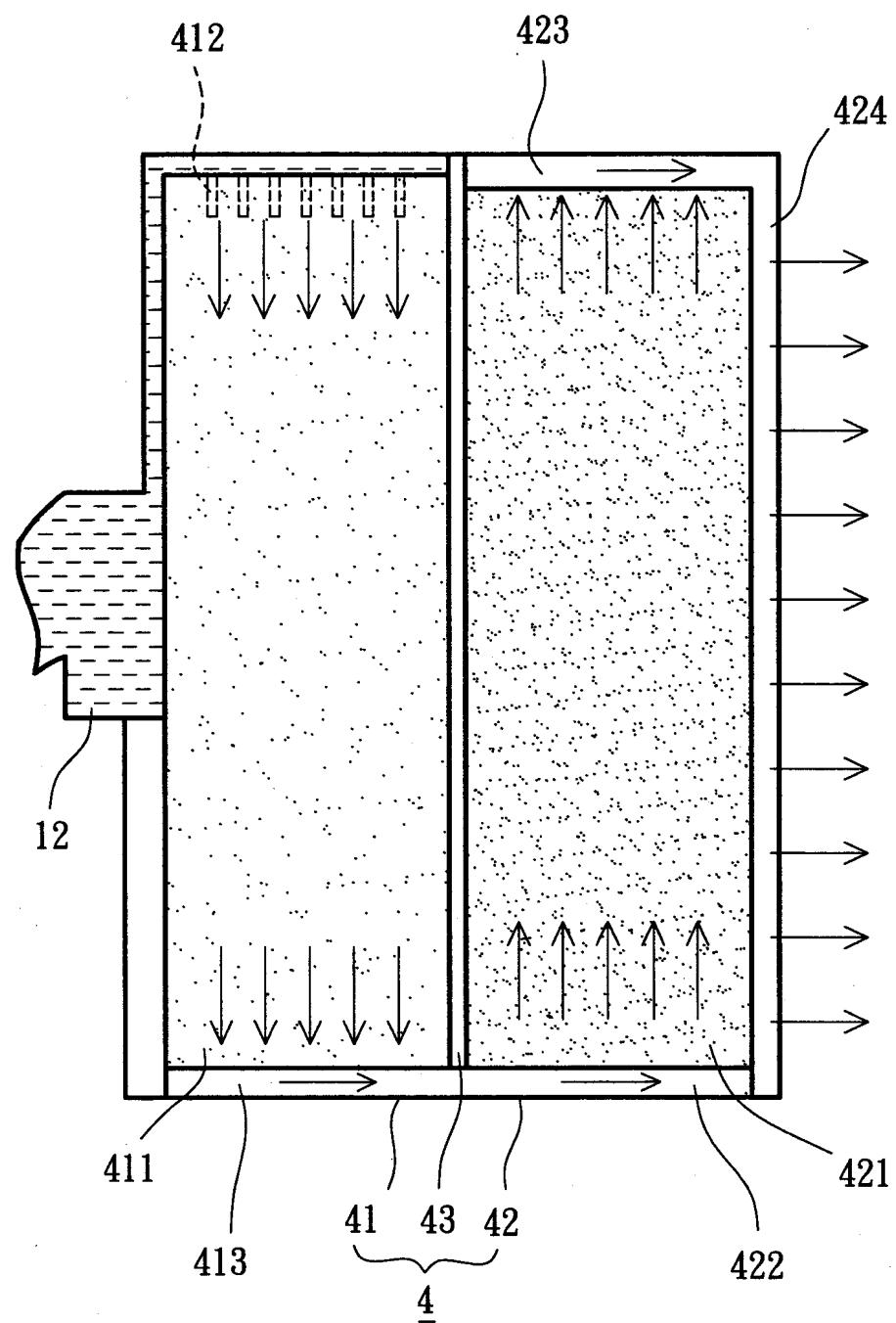


第3圖

201016620



第4圖



第 5 圖

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	進流水調節區	11	進流口
12	集水部	2	生物濾床區
21	第一垂直流濾池	211	人工填料
212	配水管	22	第二垂直流濾池
221	天然填料	222	溢流部
23	隔板	231	連通管
3	再處理區	31	規則草澤
311	植物群	312	溢流部
32	不規則草澤	321	植物群
322	出流口		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：