

發明專利說明書 200426117

(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：

92134357

※ 申請日期：

92-12-5

※IPC 分類：C02F 1/42

壹、發明名稱：(中文/英文)

具有低廢棄體積之水處理系統

WATER TREATMENT SYSTEM WITH LOW WASTE VOLUME

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商羅門哈斯公司

ROHM AND HAAS COMPANY

代表人：(中文/英文)

馬克 S 亞德勒

ADLER, MARC S.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國賓州費勒德費亞市獨立大道西區100號

100 INDEPENDENCE MALL WEST PHILADELPHIA, PA. 19106-2399,
U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 傑 歐福瑞 麥爾斯 二世
MIERS, JAY ALFRED JR.
2. 詹姆士 湯馬士 麥克那提
MCNULTY, JAMES THOMAS

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國賓州蘭杭市火石路178號
178 FLINT ROAD, LANGHORNE, PENNESYLVANIA 19047, U.S.A.
2. 美國賓州伯卡賽市南第5街432號
432 SOUTH 5TH STREET, PERKASIE, PENNESYLVANIA 18944,
U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

- 1.2. 均美國 U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002年12月18日；60,434,716

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002年12月18日；60,434,716

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於有用於自水移除污染物，且產生最少液態廢棄物之高效率水處理系統。

【先前技術】

在用於移除陰離子污染物之標準的離子交換方法中，使受污染之飲用水與壓力容器中之強鹼性陰離子交換樹脂接觸。在「再生」程序中使用鹽水溶液於自樹脂移除硝酸鹽。目前處置經載入硝酸鹽之鹽水的方法係將其排放至都市放流水處理廠或直接排放至海洋。使鹽水廢棄物減至最少將可降低氯化物之排放至環境，且亦將可降低廢棄物處理成本。

有大量農業活動之區域的地下水通常會受到源自肥料及家畜之硝酸鹽的污染。PCT專利申請案WO 02/48047中揭示一種有用於移除硝酸鹽之高效率水處理系統的先前方法。此參考文獻中所揭示之系統使用由電腦演算法所控制之多個容器及在各容器上之多個閥於近似假移動床性能。然而，此方法由於大量的閥而易發生機械故障。由於製程物流中之小波動將會改變載入速率或再生時刻，及因此而破壞系統之穩態操作，因而此方法不穩定。此外，此參考文獻僅揭示習知之圓罩式容器。

本發明所著眼的問題為有用於在高流率下自水移除污染物之可靠低廢棄物水處理系統的需求。

【發明內容】

本發明提供一種連續水處理系統，其包括至少兩固定的圓柱形容器，其中各容器包含離子交換樹脂，且各容器於各端具有一平頭及一碎形(fractal)液體分佈器。

【實施方式】

「碎形液體分佈器」係藉由大略水力相同的流動路徑而使液體實質上均勻分佈的裝置。此類型之系統揭示於，例如，美國專利第4,999,102及5,354,460號中；及於M. Kearney，「利用工程碎形之流體動力控制(Control of Fluid Dynamics with Engineered Fractals)」，Chem. Eng. Commun.，第173卷，43-52(1999)中。此分佈器可由任何可與待處理液體及再生劑溶液相容的材料所構造。較佳的材料包括，例如，PVC、cPVC及聚丙烯。碎形液體分佈器係為圓柱形，且可裝置於圓柱形容器之各端上，以使液體可於容器之截面上以實質上均勻的分佈進入或離開容器較佳。碎形液體分佈器具有離開容器之單一流動通道及進入至容器中之多個流動通道較佳。液體分佈器具有實質上等於容器之外徑的直徑，且係經由將其夾於容器而安裝較佳。在本發明之另一具體實施例中，歧管具有實質上等於容器之內徑的直徑，且係設置於容器內。由歧管所提供之實質上均勻的流動分佈經由維持在不同組合物之液相之間的鮮明分離，其依序可使用較高流率或較小容器，而使容器中之處理介質可達到最大效率。再生效率亦經由此配置而最大化，其可確保再生劑溶液將可藉由其藉以進入容器中之歧管而有效率地分佈。此外，當再生劑在與使用流動相反之方向中導引通過容器，且容器

於各端具有碎形液體分佈器時，使用流動及再生劑流動兩者經有效率地分佈及收集。

使用於本發明系統中之圓柱形容器係壓力容器，且係以垂直形態設置較佳。容器係為固定，即當操作系統時，容器係固定於定位，但當離線時，容器可移動。容器及相關的管件及閥件係由任何可與待處理水及再生劑溶液相容的材料所構造。較佳的材料包括，例如，經丁基橡膠襯裡的鋼及不銹鋼。當處理介質經水膨脹時，介質實質上填滿容器之內部較佳。容器具有平頭及平底部，而使容器之高度相對於具有曲面頭及底部之容器降低。容器之內徑係自0.6米至1.5米較佳。容器之內徑係至少0.75米較佳，至少0.9米更佳。內徑不多於1.25米較佳。在本發明之一較佳具體實施例中，容器之內徑係自1.1米至1.25米。容器之高度係至少0.6米較佳，至少0.9米更佳，及至少1.1米最佳。容器之高度不多於1.3米較佳。在本發明之一較佳具體實施例中，容器之高度係自1.2米至1.3米。

容器包含陰離子交換樹脂較佳。在本發明之一較佳具體實施例中，使用強鹼離子交換樹脂於自水移除複雜的陰離子污染物。此種污染物之例子包括硝酸鹽、過氯酸鹽及砷酸鹽。在另一較佳具體實施例中，使用弱鹼離子交換樹脂於移除鉻酸鹽及重鉻酸鹽。強鹼性陰離子交換樹脂包含鏈結至不可溶解聚合物諸如苯乙烯-二乙烯苯或聚丙烯酸系共聚物之固定的第四胺官能部位。此類型材料之例子包括Amberlite™ IRA400、Amberlite™ IRA410、Amberlite™

IRA458或Imac™ HP555。弱鹼性陰離子交換樹脂包含鍵結至不可溶解聚合物基質諸如苯乙烯-二乙烯苯、聚丙烯酸系、及酚-甲醛共聚物之第二或第三胺。弱鹼性陰離子交換樹脂之例子包括Amberlite™ IRA96、Amberlite™ IRA67及Duolite™ A7。

在本發明中使用具有平頭及碎形液體分佈器之容器經由在製程和再生劑物流、再生劑和滌洗物流、及滌洗和製程物流之間產生鮮明的「波前」，而使廢棄體積減至最小。在傳統的容器中，在物流之間有顯著的混合，以致一些製程物流或滌洗物流會與再生劑混合，而必需將其作為廢棄物處置，因而使總廢棄體積增加。在本發明中於容器上使用平頭可消除如在具有圓罩式頭部之傳統容器中典型上所發生之頂部空間中的物流混合。碎形液體分佈器使製程及再生劑物流兩者均勻地分佈及收集，因而於容器中近似塞流，而使物流之間有鮮明的分離。

在本發明之一較佳具體實施例中，水處理系統包括二至五個包含陰離子交換樹脂之容器。典型上，並聯使用一對容器於處理水，同時並使一或多個容器再生。水處理系統包括三或四個容器較佳。在一較佳具體實施例中，離子交換系統包括三個容器；在此具體實施例中，並聯使用兩個容器於處理水，同時將第三個容器再生。在本發明之一較佳具體實施例中，將包括三個容器及相關管件之離子交換系統構造於支承框架(「滑撬」)上，且其之尺寸不多於2.30米寬乘2.37米高乘6.08米長。此等尺寸使各部分可配合於標

準的海洋輸送容器內。各容器具有兩個由管件所構成之歧管(「管集箱」)，以將流動分佈至容器或自容器收集流動，且於各端安裝兩個閥，以控制容器之流進及流出較佳。

在使用系統於自水移除硝酸鹽污染之一較佳具體實施例中，離子交換系統包含市售的巨網型離子交換樹脂，其之顆粒的至少98%，以至少99%較佳，在自400微米至1000微米之大小範圍內。在使用系統於自水移除過氯酸或砷酸根離子之另一較佳具體實施例中，珠粒係市售的均勻顆粒大小樹脂，其具有自400微米至700微米之調和平均大小，自500微米至650微米更佳，及自600微米至650微米最佳。至少95%之珠粒係在平均值的50微米內較佳。至少95%之珠粒係在自580微米至680微米之大小範圍內最佳。知曉均勻顆粒大小的樹脂，且其可利用各種方法製造，包括篩選、發泡及射流(jetting)。舉例來說，美國專利第3,922,255號揭示一種製造可控制均勻大小珠粒之方法。

均勻的流動分佈及使用在較佳顆粒大小範圍內之樹脂珠粒使其可利用較高的流率。在每容器10立方米/小時至60立方米/小時之流率下處理水較佳，在每容器至少20立方米/小時之流率下更佳，每容器至少30立方米/小時更佳，及每容器至少40立方米/小時最佳。在本發明之一較佳具體實施例中，在每容器40立方米/小時至60立方米/小時之流率下處理水。在本發明之另一較佳具體實施例中，在每容器30立方米/小時至40立方米/小時之流率下處理水。在本發明之另一較佳具體實施例中，在每容器20立方米/小時至30立方米/

小時之流率下處理水。較小的流量範圍對應於文中提及之較小的容器尺寸較佳。

本發明之系統係經設計成連續操作，而將未在使用中之任何的一或多個容器再生。在有三個容器的一較佳具體實施例中，兩個容器在使用中，同時第三個進行再生。如熟悉技藝人士所明瞭，離子交換樹脂之再生可視再生劑濃度、體積及與樹脂之接觸時間而在各種流率下進行。離子交換樹脂之再生係在每小時2至8個床體積(BV/h)之流率下進行較佳。利用10%至20%氯化鈉水溶液之陰離子交換樹脂的再生係在2至8 BV/h下進行較佳，在約4 BV/h下最佳。使用流動於底部進入容器，而再生劑及置換滌洗流動自頂部進入，且容器於底部具有一碎形液體分佈器及於頂部具有另一碎形液體分佈器，以將使用及再生劑流動兩者均勻分佈及收集較佳。再生時間低於使用時間，以使容器可快速地再生並放回使用較佳。

使用一個床體積的再生劑溶液於將期望質量的再生劑引入至樹脂較佳。再生劑溶液係10%至20%之氯化鈉水溶液(鹽水)較佳。鹽水溶液係經由自鹽水製造槽泵送飽和氯化鈉水溶液，及利用水或來自包含經再循環鹽水之稀鹽水槽的稀氯化鈉將其稀釋而產生。於再生後，利用一個床體積的置換滌洗水將鹽水溶液自容器移出至廢棄物。接著利用第二個床體積的置換滌洗水將第一置換體積之滌洗水移至廢棄物。利用第三個床體積的滌洗水將此第二個床體積之置換滌洗水移至稀鹽水槽，以致將此體積回收。將後續體積

的滌洗水移至滌洗再循環槽，以使用於任何指定容器的後續再生。以此方式，僅產生兩個床體積的廢棄物。利用第二體積之置換滌洗水將第一體積之置換滌洗水移至稀鹽水槽，及將此第二及後續之滌洗體積移至滌洗再循環槽，以使用於後續之再生最佳。以此方式，僅產生一個床體積的廢棄物。此若無經由使用碎形液體分佈器及在容器上之平頭所獲致之在再生劑與滌洗之間之鮮明分離將不可能達成。

參照圖1，其說明其中之處理系統具有三容器之一較佳具體實施例，進給水經由管線10進入，並經適當的閥位置導引至兩使用中容器(即1、2及3之其中兩者)的底部入口，其中在各情況中，其流經平容器端1b、2b或3b、碎形液體分佈器1a、2a或3a，然後流經容器中之樹脂床，經由另一碎形液體分佈器離開容器頂部，然後經由管線20導引成為經處理水。

未使用中容器之同時再生係利用經由將來自鹽水製造槽4之飽和氯化鈉水溶液與經由泵7及管線80及30來自管線10之水，或與來自稀鹽水槽5之稀鹽水結合所產生之鹽水完成。鹽水係經由管線30導引至進行再生之容器的頂部，其中其流經碎形液體分佈器，然後流經容器中之樹脂床，經由另一碎形液體分佈器離開容器底部，然後通過管線40，其由此經由管線50導引至廢棄物，或經由管線60至稀鹽水槽5。於再生後，利用水-經由泵7及管線80及30來自管線10之原水，或經由泵7及管線80及30來自滌洗再循環槽6之水-

滌洗容器。

【圖式簡單說明】

圖1係說明具有三個容器之本發明之一較佳具體實施例的概略流程圖。

【圖式代表符號說明】

1、2、3	容器
1a、2a、3a	碎形液體分佈器
1b、2b、3b	平容器端
4	鹽水製造槽
5	稀鹽水槽
6	滌洗再循環槽
7	泵
10、20、30、40、 50、60、80	管線

伍、中文發明摘要：

本發明係關於一種連續水處理系統，其包括至少兩固定的圓柱形容器，其中各容器包含離子交換樹脂，且各容器於各端具有一平頭及一碎形(fractal)液體分佈器。

陸、英文發明摘要：

A continuous water treatment system comprising at least two stationary cylindrical vessels, wherein each vessel contains an ion exchange resin, and each vessel has at each end a flat head and a fractal liquid distributor.

拾、申請專利範圍：

1. 一種連續水處理系統，包括至少兩固定的圓柱形容器，其中各容器包含離子交換樹脂，且各容器於各端具有一平頭及一碎形(fractal)液體分佈器。
2. 如申請專利範圍第1項之水處理系統，其中該離子交換樹脂係由具自400微米至700微米之調和平均大小之珠粒所組成，且至少95%之珠粒與調和平均大小之差距不多於50微米。
3. 如申請專利範圍第2項之水處理系統，其中水係在自10立方米/小時至60立方米/小時之每容器之流率下處理。
4. 如申請專利範圍第3項之水處理系統，其具有三或四個容器，其各包含陰離子交換樹脂。
5. 如申請專利範圍第4項之水處理系統，其中水係在自40立方米/小時至60立方米/小時之每容器之流率下處理。
6. 如申請專利範圍第5項之水處理系統，其係構造於支承框架上，且其之尺寸不多於2.30米寬乘2.37米高乘6.08米長。
7. 如申請專利範圍第6項之水處理系統，其中各容器之內徑係自1.1米至1.25米。
8. 如申請專利範圍第7項之水處理系統，其中各容器之高度係自1.2米至1.3米。
9. 如申請專利範圍第8項之水處理系統，其中該陰離子交換樹脂係為強鹼陰離子交換樹脂。
10. 如申請專利範圍第9項之水處理系統，其中該強鹼離子交換樹脂係可移除硝酸鹽之巨網型離子交換樹脂，且其之

顆粒的至少98%，以至少99%較佳，在自400微米至1000微米之大小範圍內。

拾壹、圖式：

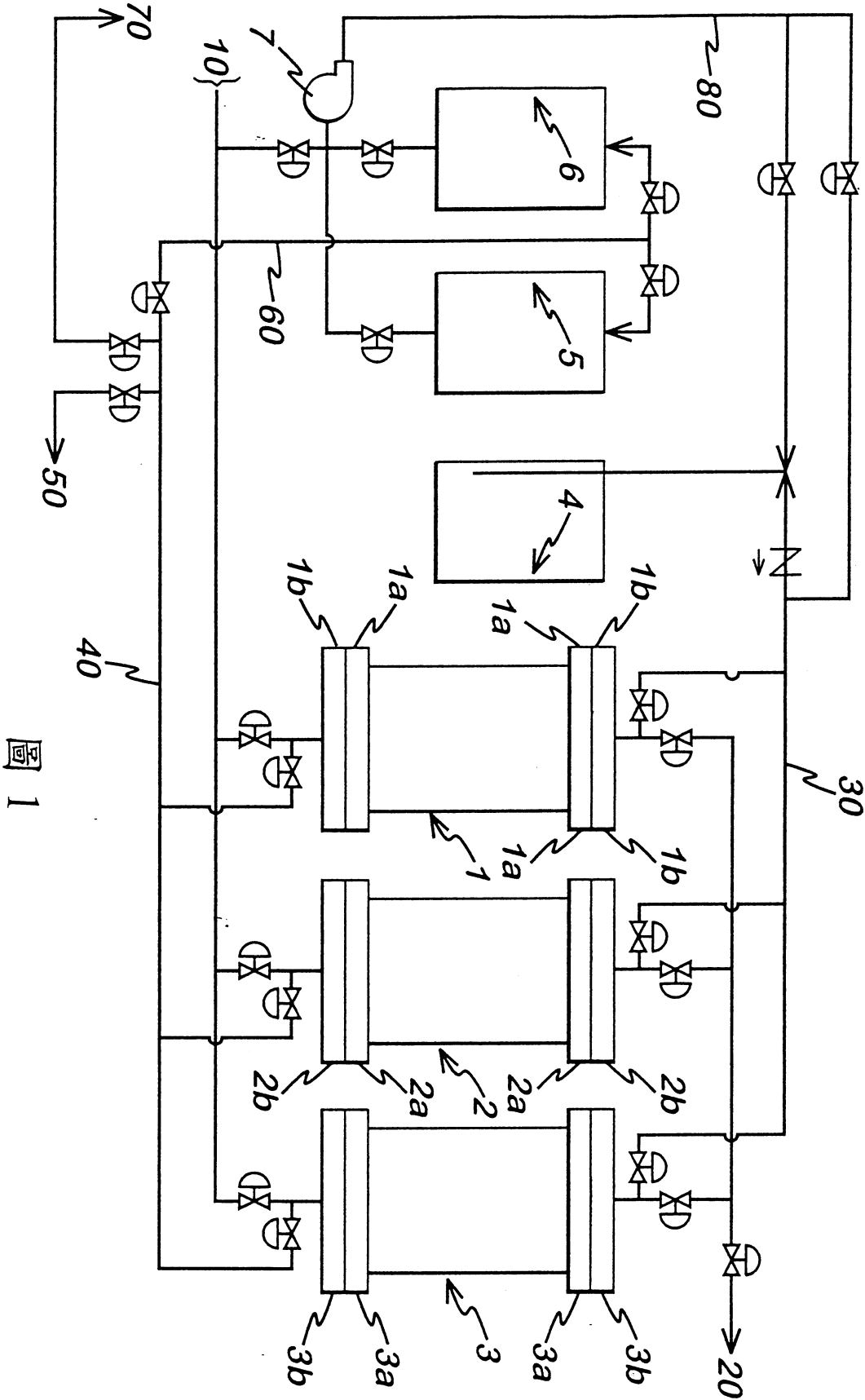


圖 1

柒、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、2、3	容器
1a、2a、3a	碎形液體分佈器
1b、2b、3b	平容器端
4	鹽水製造槽
5	稀鹽水槽
6	滌洗再循環槽
7	泵
10、20、30、40、 50、60、80	管線

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)