

發明專利說明書

200301152

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91136385 ※IPC分類： B27D 61/10

※ 申請日期： 91-12-17

壹、發明名稱

(中文) 具有螺旋狀薄膜元件之處理系統及該處理系統之操作方法

(英文) TREATMENT SYSTEM HAVING SPIRAL MEMBRANE ELEMENT AND
METHOD FOR OPERATING THE TREATMENT SYSTEM

貳、發明人(共3人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 安藤雅明

(英文) Masaaki ANDO

住居所地址：(中文) 日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號 日東電工株式會社內

(英文) c/o NITTO DENKO CORPORATION, 1-2, Shimohozumi 1-chome,
Ibaraki-shi, Osaka, Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) Japanese

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日東電工股份有限公司

(英文) NITTO DENKO CORPORATION 日東電工株式會社

住居所或營業所地址：(中文) 日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號

(英文) 1-2, Shimohozumi 1-chome, Ibaraki-shi, Osaka, Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

代表人：(中文) 竹本正道

(英文) Masamichi TAKEMOTO

☐ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 渡邊輝隆

(英文) Terutaka WATANABE (渡辺輝隆)

住居所地址：(中文) 同 1

(英文) Ditto

國籍：(中文) 日本 (英文) Japanese

發明人 3

姓名：(中文) 吉川浩志

(英文) Hiroshi YOSHIKAWA

住居所地址：(中文) 同 1

(英文) Ditto

國籍：(中文) 日本 (英文) Japanese

發明人 4

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人 5

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人 6

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

捌、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：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 日本；2001/12/17；2001-383506
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 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】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 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】

本申請案係以日本專利申請案第 2001-383506 號為基礎，將其全體內容併入本文為參考資料。

本發明係關於一種具有至少一可反洗之螺旋狀薄膜元件的處理系統，及此處理系統之操作方法。

【先前技術】

逆滲透薄膜 (RO 薄膜) 分離裝置被使用於將海水脫鹽、製造超純水等等。凝聚、沈降及砂濾主要被進行作為逆滲透薄膜分離裝置之前處理。在凝聚、沈降及砂濾中，由於經處理水之品質係根據原水的品質而改變，因此無法將穩定品質的經處理水供給至逆滲透薄膜分離裝置。因此，逆滲透薄膜分離裝置的容量有限。另一方面，近來發展出一種可用於逆滲透薄膜分離裝置之前處理的薄膜分離技術，以致此薄膜分離技術可應用至迄今為止幾乎無法處理的水質。

當採用薄膜分離技術作為凝聚、沈降及砂濾之替代而用於逆滲透薄膜分離裝置之前處理時，當將原水過濾時，包含於原水中的懸浮物質、膠態物質或其類似物會沈積於分離薄膜之薄膜表面上。結果，水通過分離薄膜的滲透速度將降低。因此，需要各種洗滌方法，以回復水的滲透速度。

物理洗滌係一典型的洗滌方法。將物理洗滌分類為沖洗及反洗。

沖洗係將水以高線性速度傾倒於薄膜表面上，因而藉由

於薄膜表面所產生之剪力將沈積於薄膜表面上之物質洗掉的方法。反洗係邊傾倒水，邊在與過濾時所使用之方向相反的方向中對薄膜表面施加反壓，而進行洗滌的方法。

當薄膜表面被無法藉由前述之物理洗滌移除的成份污染時，需於數天至數月的期間進行一次化學洗滌。化學洗滌係經由在前述的反洗方法中使用加至洗滌水之各種化學物質作為化學洗滌液體，而以化學方式將髒污自薄膜表面移除的方法。

然而，在各種洗滌方法中，有回收率(滲透液之量對原水泵送量的比率)的問題。附帶一提，滲透液係得自逆滲透薄膜分離裝置。

在沖洗時，由於主要使用的洗滌水為原水，因而回收率會隨使用作為沖洗用之洗滌水之原水量的增加而減小。

使用於反洗之洗滌水係利用薄膜分離方法而得的濾液。由於在後處理中將濾液使用作為逆滲透薄膜分離裝置之經前處理的水，因而回收率會隨在反洗時使用作為洗滌水之濾液之量的增加而減小。附帶一提，使用於物理洗滌之水量一般係在得自逆滲透薄膜分離裝置之滲透液量之自約 5%至約 10%的範圍內。

此外，在化學洗滌中，由於使用濾液作為洗滌水，因而回收率隨洗滌水之用量的增加而減小。

如前所述，在使用薄膜分離方法之處理系統中，當將薄膜表面物理洗滌時，回收率降低。此外，在任何一種前述的洗滌方法中，在洗滌時需將過濾中斷。因此，當經常進

行洗滌時，於預定時間內得到之滲透液量會降低。

已於，例如，日本專利公告第 H06-98276B 號中提出將反洗應用至螺旋狀薄膜元件。然而，當將反洗時之反壓施加至在相關技藝螺旋狀薄膜元件中所使用之分離薄膜時，由於分離薄膜對反壓具低強度，因而分離薄膜有破裂的憂慮。因此，根據此官報，據稱螺旋狀薄膜元件最好係在 0.1 公斤／平方公分至 0.5 公斤／平方公分 (0.01 MPa 至 0.05 MPa) 之低反壓下反洗。

然而，根據本發明人的實驗，當在此反壓下將螺旋狀薄膜元件反洗時，並無法使滲透液長時間維持高通量。結果，無法進行穩定的操作。

【發明內容】

本發明之一目的為提供一種可維持高回收率，同時分別可使滲透液之通量及品質長時間維持在高及穩定值下的處理系統，及此處理系統之操作方法。

一些發明人已於日本公開專利第 JP-H10-225626A 號中提出一種具有不小於 2 公斤力／平方公分之反壓強度之分離薄膜的結構，及一種製造分離薄膜之方法。

本發明人更設想將具有此一反壓強度之分離薄膜應用至逆滲透薄膜分離裝置之前處理，並設計出以下的發明，以提供最適合將滲透液長時間維持高通量，及得到高回收率之處理系統的形態，及提供此處理系統之操作方法。

根據本發明之處理系統包括：一包括多孔性中空管之螺旋狀薄膜元件，及纏繞於多孔性中空管之外圍表面上的封

袋狀分離薄膜，此螺旋狀薄膜元件可在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓下反洗；一設置於螺旋狀薄膜元件之下游側上的逆滲透薄膜分離裝置；及一洗滌液體供給系統，其係經設置成在洗滌螺旋狀薄膜元件時，將在利用螺旋狀薄膜元件過濾時得自逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲透液體或濃縮液體提供作為螺旋狀薄膜元件之洗滌液體。

在根據本發明之處理系統中，在洗滌螺旋狀薄膜元件時，由洗滌液體供給系統將在利用螺旋狀薄膜元件過濾時得自逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲透液體或濃縮液體提供作為螺旋狀薄膜元件之洗滌液體。因此，即使係在洗滌螺旋狀薄膜元件的情況中，回收率(滲透液體之量對原液體泵送量的比率)亦獲改良。因此，可得到高回收率，同時分別可長時間維持滲透液體之高且穩定的通量及品質。

洗滌可包括反洗，其係由洗滌液體供給系統以將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之壓力下供給至螺旋狀薄膜元件的方式進行。

在此情況，在反洗時，由洗滌液體供給系統將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之壓力下供給至螺旋狀薄膜元件。

因此，由於螺旋狀薄膜元件可在高於 0.05 MPa 但不高於

0.3 MPa 之反壓下反洗，因而反洗時的洗滌效果獲得改良，以致分別可長時間維持滲透液體之高且穩定的通量及品質。

洗滌可包括沖洗，其係在利用螺旋狀薄膜元件過濾時，由洗滌液體供給系統以將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體供給至螺旋狀薄膜元件的方式進行。

在此情況，沖洗係以在利用螺旋狀薄膜元件過濾時，將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體供給至螺旋狀薄膜元件的方式進行。因此，可不中斷過濾而洗滌螺旋狀薄膜元件。

可將洗滌液體供給系統設置成將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體與化學物質一起供給至螺旋狀薄膜元件。

在此情況，由洗滌液體供給系統將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體與化學物質一起供給至螺旋狀薄膜元件。因此，更大大地改良洗滌螺旋狀薄膜元件的效果。

由逆滲透薄膜分離裝置排出之濃縮液體或滲透液體可具有高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之殘壓，以致洗滌液體供給系統在洗滌時在此殘壓下將至少一部分之濃縮液體或滲透液體供給至螺旋狀薄膜元件。

在此情況，在洗滌時，將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之濃縮液體或滲透液體在高於 0.05 MPa 但不高於

0.3 MPa 之殘壓下供給至螺旋狀薄膜元件。因此，不需設置任何專用的洗滌液體供給系統於洗滌螺旋狀薄膜元件。因此，可達到空間的節省及成本的節省。

可將複數個如以上所定義之螺旋狀薄膜元件彼此並聯設置，螺旋狀薄膜元件係以當洗滌其中一個螺旋狀薄膜元件時，操作至少一個其他的螺旋狀薄膜元件進行過濾的方式連續洗滌；及洗滌液體供給系統係經設置成在洗滌螺旋狀薄膜元件時，將至少一部分在利用複數個螺旋狀薄膜元件過濾時得自逆滲透薄膜分離裝置之滲透液體或濃縮液體供給至各螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體。

在此情況，當洗滌其中一個螺旋狀薄膜元件時，可操作至少一個其他的螺旋狀薄膜元件進行過濾。

因此，可邊進行洗滌，邊連續操作螺旋狀薄膜元件進行過濾。結果，即使係在洗滌螺旋狀薄膜元件的情況中，回收率亦獲改良。因此，分別可長時間維持滲透液體之高且穩定的通量及品質。

根據本發明之操作處理系統之方法係一種應用至包括下列組件之處理系統之方法：一螺旋狀薄膜元件，及一設置於螺旋狀薄膜元件之下游側上的逆滲透薄膜分離裝置，此螺旋狀薄膜元件具有一多孔性中空管，及一纏繞於多孔性中空管之外圍表面上的封袋狀分離薄膜，此螺旋狀薄膜元件可在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓下反洗；此方法包括在洗滌螺旋狀薄膜元件時，將在利用螺旋狀薄膜元件過濾時得自逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲

透液體或濃縮液體供給至螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體之步驟。

在根據本發明之操作處理系統之方法中，在洗滌螺旋狀薄膜元件時，將在利用螺旋狀薄膜元件過濾時得自逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲透液體或濃縮液體供給至螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體。因此，即使係在洗滌螺旋狀薄膜元件的情況中，回收率(滲透液體之量對原液體泵送量的比率)亦獲改良。因此，可得到高回收率，同時分別可長時間維持滲透液體之高且穩定的通量及品質。

洗滌可包括反洗，其係以將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之壓力下供給至螺旋狀薄膜元件的方式進行。

在此情況，在反洗時，將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之壓力下供給至螺旋狀薄膜元件。

因此，由於螺旋狀薄膜元件可在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓下反洗，因而反洗時的洗滌效果獲得改良，以致分別可長時間維持滲透液體之高且穩定的通量及品質。

洗滌可包括沖洗，其係以在利用螺旋狀薄膜元件過濾時，將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體供給至螺旋狀薄膜元件的方式進行。

在此情況，沖洗係以在利用螺旋狀薄膜元件過濾時，將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮

液體供給至螺旋狀薄膜元件的方式進行。因此，可不中斷過濾而洗滌螺旋狀薄膜元件。

可將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體與化學物質一起供給至螺旋狀薄膜元件。

在此情況，將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體與化學物質一起供給至螺旋狀薄膜元件。因此，更大大地改良洗滌螺旋狀薄膜元件的效果。

由逆滲透薄膜分離裝置排出之濃縮液體或滲透液體可具有高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之殘壓，以致在洗滌時在此殘壓下將至少一部分之濃縮液體或滲透液體供給至螺旋狀薄膜元件。

在此情況，在洗滌時，將至少一部分由逆滲透薄膜分離裝置排出之濃縮液體或滲透液體在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之殘壓下供給至螺旋狀薄膜元件。因此，不需設置任何專用的洗滌液體供給裝置於洗滌螺旋狀薄膜元件，以致可達到空間的節省及成本的節省。

可將複數個如以上所定義之螺旋狀薄膜元件彼此並聯設置，螺旋狀薄膜元件係以當洗滌其中一個螺旋狀薄膜元件時，操作至少一個其他的螺旋狀薄膜元件進行過濾的方式連續洗滌；及在洗滌螺旋狀薄膜元件時，將在利用複數個螺旋狀薄膜元件過濾時得自逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲透液體或濃縮液體供給至各螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體。

在此情況，當洗滌其中一個螺旋狀薄膜元件時，可操作

至少一個其他的螺旋狀薄膜元件進行過濾。

因此，可邊進行洗滌，邊連續操作螺旋狀薄膜元件進行過濾。結果，即使係在洗滌螺旋狀薄膜元件的情況中，回收率亦獲改良。因此，分別可長時間維持滲透液體之高且穩定的通量及品質。

【實施方式】

(較佳具體例之詳細說明)

以下將說明根據本發明之具有螺旋狀薄膜元件之處理系統及此處理系統之操作方法。

(第一具體例)

圖 1 係顯示根據本發明之第一具體例之薄膜分離系統的典型組態圖。

圖 1 所示之薄膜分離系統 100 具有在前段中之螺旋狀薄膜單元 50 及在後段中之逆滲透薄膜分離裝置 51。將一螺旋狀薄膜元件 10 設置於螺旋狀薄膜單元 50 中。螺旋狀薄膜元件 10 具有可在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓下反洗的分離薄膜。將精密過濾薄膜或超過濾 (ultrafiltration) 薄膜使用作為分離薄膜。

在利用薄膜分離系統過濾時，將管 17 之閥 110 及 119、管 18 之閥 116 及管 22 之閥 117 打開，同時將管 21 之閥 115、管 20a 之閥 112、管 21a 之閥 113 及管 21b 之閥 114 關閉。此外，啟動供給泵 102 及 104。

附帶一提，在終端 (dead end) 過濾時，將管 22 之閥 117 關閉。

將經由管 0 儲存於儲槽 101 中之原水 1，諸如河水，經由管 17 之閥 119 供給至供給泵 102，並由供給泵 102 加壓，以致將經加壓的原水 1 供給至螺旋狀薄膜單元 50。

螺旋狀薄膜單元 50 藉由稍後即將說明之方法將原水 1 分離成為濾液 2 及濃縮液 5。經由管 18 將由螺旋狀薄膜單元 50 得到的濾液 2 供給至儲槽 103 成為經前處理之水。另一方面，經由管 22 將由螺旋狀薄膜單元 50 得到的濃縮液 5 完全送回至儲槽 101。或者可經由管 22a 將濃縮液 5 排出至系統外部。因此，在終端過濾時，原水 1 完全成為濾液 2。

經由管 19 將由螺旋狀薄膜單元 50 而得，且儲存於儲槽 103 中之濾液（經前處理之水）2 供給至供給泵 104，並經由供給泵 104 加壓，以致將經加壓之濾液 2 供給至逆滲透薄膜分離裝置 51。逆滲透薄膜分離裝置 51 將經前處理之水 2 分離成為滲透液 3 及濃縮液 4。經由管 20 將由逆滲透薄膜分離裝置 51 而得之滲透液 3 供給至系統外部。當操作螺旋狀薄膜單元 50 時，經由管 21 及 21k 將由逆滲透薄膜分離裝置 51 而得之濃縮液 4 排出至系統外部。視情況需要可將一部分的濃縮液 4 經由管 21 送回至管 17。附帶一提，可經由管 20a 及 21 將至少一部分的滲透液 3 供給至在供給泵 102 之上游側的管 17。然而，在此情況，需經由閥 112 調整在管 21 側與管 20 側之間的壓力。

圖 2A 係顯示使用在圖 1 所描繪之薄膜分離系統中之螺旋狀薄膜單元之一例子的典型剖面圖。圖 2B 係在圖 2A 所

描繪之螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件的部分切開透視圖。

如圖 2A 所示，螺旋狀薄膜單元 50 具有壓力容器(抗壓容器)30 及承接於壓力容器 30 內之螺旋狀薄膜元件 10。壓力容器 30 具有圓柱形外殼 31 及一對端板 32a 及 32b。於一端板 32a 中形成原水入口 33，同時於另一端板 32b 中形成濃縮液出口 35。於另一端板 32b 之中心部分中更設置濾液出口 34。將管 17(圖 1)連接至原水入口 33。將管 18(圖 1)連接至濾液出口 34。將管 22(圖 1)連接至濃縮液出口 35。附帶一提，壓力容器之結構並不限於圖 2A 所示之結構。舉例來說，可使用具有設置於圓柱形外殼中之原水入口及濃縮液出口的側向進料壓力容器。

在將填充物 37 裝置於螺旋狀薄膜元件 10 之外圍表面之一端部分附近的情況下，將圓柱形外殼 31 裝填螺旋狀薄膜元件 10。分別以端板 32a 及 32b 密封圓柱形外殼 31 的相對開口端。將螺旋狀薄膜元件 10 中之集水管 15 的一開口端裝設至端板 32b 之濾液出口 34 內。將端蓋 36 置於集水管 15 之另一開口端上。壓力容器 30 之內部空間由填充物 37 分隔成為第一液體室 38 及第二液體室 39。螺旋狀薄膜元件 10 以此方式承接於壓力容器 30 內。

如圖 2B 所示，螺旋狀薄膜元件 10 係形成如下。在將由合成樹脂網製成之濾液隔離物 43 包裹於兩分離薄膜 42 內的情況下，於三側將兩分離薄膜 42 黏合於濾液隔離物 43 之相對表面上，因而形成封袋狀薄膜(囊袋狀薄膜)44。將

封袋狀薄膜 44 之開口部分安裝至集水管 15。將封袋狀薄膜 44 與由合成樹脂網製成之原水隔離物 16 一起螺旋纏繞於集水管 15 之外圍表面上。以此方式形成螺旋狀薄膜元件 10。將螺旋狀薄膜元件 10 之外圍表面塗布覆蓋材料。稍後將說明各分離薄膜 42 之結構。

在利用薄膜分離系統過濾時，如圖 2A 所示，經由原水入口 33 將通過管 17(圖 1)之原水 1 導入至壓力容器 30 之第一液體室 38 內。經由螺旋狀薄膜元件 10 之一端部分將原水 1 進一步供給至螺旋狀薄膜元件 10 之內部。原水 1 沿如圖 2B 所示之原水隔離物 16 在與收集管 15 平行的方向直線流動，以致濃縮液 5 自螺旋狀薄膜元件 10 之另一端面側排出至第二液體室 39 內。

然後將濃縮液 5 自濃縮液出口 35 經由管 22(圖 1)排出至壓力容器 30 之外部。此外，如圖 2B 所示，一部分的原水 1 在原水 1 沿原水隔離物 16 流動的過程中基於在原水側與濾液側之間的壓差滲透通過各分離薄膜 42，以致濾液 2 沿濾液隔離物 43 流入至集水管 15 中，並自集水管 15 之開口端排出。經由管 18(圖 1)進一步將濾液 2 自圖 2A 所示之濾液出口 34 自壓力容器 30 引出。

附帶一提，在利用薄膜分離系統 100 終端過濾時，由於原水 1 完全滲透通過各分離薄膜 42，因而並未將濃縮液 5 排出至外部。換言之，僅經由管 18(圖 1)自圖 2A 所示之濾液出口 34 將濾液 2 自壓力容器 30 引出。

包含於原水 1 中之污染物藉由使用螺旋狀薄膜單元 50

的前處理而移除。因此，將於移除此等污染物後之經前處理之水 2 供給至逆滲透薄膜分離裝置 51。附帶一提，逆滲透薄膜分離裝置 51 之內部結構係與螺旋狀薄膜單元 50 之內部結構相同，僅除了分離薄膜不同。

在利用薄膜分離系統 100 過濾時，包含於原水 1 中之懸浮物質、膠態物質或溶解物質在利用螺旋狀薄膜單元 50 過濾的過程中沈積於螺旋狀薄膜元件 10 之分離薄膜 42 的薄膜表面上成為污染物。在此情況，由於施加於螺旋狀薄膜單元 50 中之薄膜表面上之負荷較於逆滲透薄膜分離裝置 51 中者大，因而在直接供給含污染物之原水 1 之螺旋狀薄膜單元 50 中之薄膜表面上之污染物的沈降較在供給經移除污染物後之經前處理之水 2 之逆滲透薄膜分離裝置 51 中的沈降更為顯著。因此，在薄膜分離系統 100 中，於進行過濾操作預定時間後，洗滌螺旋狀薄膜元件 10 中之薄膜表面。

如前所述，將薄膜表面之洗滌分類為物理洗滌及化學洗滌。以下將參照圖 1 及 3 說明作為一種物理洗滌方法的反洗。

在薄膜分離系統 100 中，在將螺旋狀薄膜單元 50 反洗時，將管 21a 之閥 113 及管 21b 之閥 114 打開，同時將管 17 之閥 110 及 119、管 20a 之閥 112、管 21 之閥 115、管 18 之閥 116 及管 22 之閥 117 關閉。此外，停止供給泵 102 及啟動供給泵 104。現假設將足以反洗螺旋狀薄膜元件 10 之量之經前處理之水 2 儲存於儲槽 103 中。

結果，儲存於儲槽 103 中之經前處理之水 2，即來自螺旋狀薄膜元件 10 之濾液 2，經由管 19 到達供給泵 104，並經由供給泵 104 加壓，以致將經加壓之濾液 2 供給至逆滲透薄膜分離裝置 51。在逆滲透薄膜分離裝置 51 中，濾液 2 經逆滲透過濾，而分離成為滲透液 3 及濃縮液 4。以與過濾操作中之相同方式經由管 20 將由逆滲透薄膜分離裝置 51 而得之滲透液 3 供給至系統外部。將由逆滲透薄膜分離裝置 51 而得之一部分的濃縮液 4 經由管 21 及 21a 供給至螺旋狀薄膜元件 10 作為洗滌液體。將不需用於洗滌螺旋狀薄膜元件 10 之一部分的濃縮液 4 經由管 21 及 21k 排出至系統外部。在此情況，由於濃縮液 4 係經供給泵 104 加壓，因而濃縮液 4 具有高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之壓力。

螺旋狀薄膜元件 10 中之薄膜表面經濃縮液 4 洗滌，因此濃縮液 4 變為洗滌排水 6。洗滌排水 6 經由一部分的管 17 及管 21b 自螺旋狀薄膜單元 50 之原水入口 33 排出。

圖 3 係顯示螺旋狀薄膜單元 50 中之反洗操作的典型剖面圖。

如圖 3 所示，在將螺旋狀薄膜單元 50 反洗時，將經由管 21a 及一部分之管 18 供給之濃縮液 4 經由濾液出口 34 導入至集水管 15 中。在與過濾時使用之方向相反的方向中將濃縮液 4 自集水管 15 之外圍表面導出至分離薄膜 42 之內部，並滲透通過分離薄膜 42。在此情況，沈積於分離薄膜 42 之薄膜表面上之污染物自分離薄膜 42 分離。

由於螺旋狀薄膜元件 10 之外圍表面經塗布覆蓋材料，因

而滲透通過分離薄膜 42 之濃縮液 4 沿原水隔離物 16 在螺旋狀薄膜元件 10 之內部軸向流動，並自螺旋狀薄膜元件 10 之相對端部分排出至第一及第二液體室 38 及 39 中成為洗滌排水 6。如圖 1 所示，當洗滌排水 6 排出至第一液體室 38 中時，洗滌排水 6 自原水入口 33 經由一部分的管 17 及管 21b 排出至系統外部。

另一方面，當洗滌排水 6 排出至第二液體室 39 中時，全部或一部分的洗滌排水 6 自濃縮液出口 35 經由管 22 回到儲槽 101。然而，在此具體例中在反洗時，由於如前所述將管 22 之閥 117 關閉，因而洗滌排水 6 並未自濃縮液出口 35 排出，而係自原水入口 33 排出。附帶一提，可將至少一部分自原水入口 33 引出之原水送回至儲槽 101。

在此，將原水入口 33 側壓力、濾液出口 34 側壓力及濃縮液出口 35 側壓力設定成將高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓施加至分離薄膜 42。因此，可於短時間內傾倒所需量的濃縮液 4，以致可將沈積於螺旋狀薄膜元件 10 中之分離薄膜 42 之薄膜表面上的污染物有效地移除。因此，在螺旋狀薄膜單元 50 中，可長時間穩定地進行過濾，而不會有滲透液通量之降低，且不會有濾液品質之劣化。如前所述，在薄膜分離系統 100 中，可藉由螺旋狀薄膜單元 50 之過濾操作而得到量及質穩定的經前處理之水(濾液)2。

在此等情況中，於螺旋狀薄膜單元 50 之反洗後進行稍後即將說明的沖洗。於沖洗之後進行過濾操作。因此，原水 1 在螺旋狀薄膜元件 10 之內部朝螺旋狀薄膜單元 50 之另

一端部分軸向流動。自分離薄膜 42 分離之污染物被原水 1 自螺旋狀薄膜單元 50 之一端部分洗除至其之另一端部分。污染物與濃縮液 4 一起自螺旋狀薄膜單元 50 之另一端部分排出至第二液體室 39 中，並經由濃縮液出口 35 而自壓力容器 30 引出。可將經由濃縮液出口 35 引出之全部或一部分的原水經由管 22 送回至儲槽 101。附帶一提，在終端過濾時，並未將濃縮液 4 排出至外部。

因此，再次防止自分離薄膜 42 分離之污染物沈積於分離薄膜 42 上。因此，在螺旋狀薄膜單元 50 中，可長時間進行較穩定的過濾操作，而不會有滲透液通量之降低，且不會有濾液品質之劣化。

在薄膜分離系統 100 中，由於薄膜分離系統 100 的目標在於得到滲透液 3，因而將得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 使用作為洗滌水。如薄膜分離系統 100 的目標在於得到濃縮液 4，則可在將管 20a 之閥 112 打開的狀況中將滲透液 3 使用作為洗滌水。附帶一提，在此情況，將滲透液 3 經由管 20a 導入至管 21 中，然後再以與濃縮液 4 相同的過程供給至螺旋狀薄膜元件 10 內作為洗滌水。洗滌操作係與利用濃縮液 4 反洗時相同。

在反洗薄膜分離系統 100 時，將螺旋狀薄膜單元 50 之過濾操作停止，但繼續逆滲透薄膜分離裝置 51 之過濾操作。然而，在反洗時，必需預先將足以在反洗過程中繼續進行過濾操作之量之經前處理之水儲存於儲槽 103 中。

接下來將參照圖 1 及 3 說明作為另一物理洗滌方法的沖

洗。

在沖洗圖 1 所示之薄膜分離系統 100 時，構成薄膜分離系統 100 之閥的開／關狀態及供給泵的啟動狀態係與過濾時相同，僅除了將管 17 之閥 119 及管 18 之閥 116 關閉。換言之，將管 17 之閥 110、管 21 之閥 115 及管 22 之閥 117 打開，同時將管 17 之閥 119、管 18 之閥 116、管 20a 之閥 112、管 21a 之閥 113 及管 21b 之閥 114 關閉。此外，啟動供給泵 102 及 104。

在此情況，在利用薄膜分離系統 100 過濾之過程中由逆滲透薄膜分離裝置 51 而得之濃縮液 4 並未排出至系統外部，而係經由管 21 供給至在供給泵 102 之上游側上之管 17 作為沖洗水 7。沖洗水 7 經由管 17 到達供給泵 102，並藉由供給泵 102 而導入至壓力容器 30 之原水入口 33 中。在壓力容器 30 之內部，沖洗水 7 以與過濾時之原水 1 之流動相同的方式導入至螺旋狀薄膜元件 10 之分離薄膜中。在此，沖洗水 7 在高線性速度下於分離薄膜之內部流動。分離薄膜之薄膜表面上之髒污基於沖洗水 7 之高線性速度通量被在各分離薄膜與沖洗水 7 之間所產生之剪力洗除。因此，用於洗滌之沖洗水 7 經由濃縮液出口 35 及管 22 及 22a 排出至系統外部成為洗滌排水 8。

在沖洗薄膜分離系統 100 時，繼續螺旋狀薄膜單元 50 及逆滲透薄膜分離裝置 51 之各別的過濾操作。

最後將說明根據此具體例之薄膜分離系統 100 的化學洗滌。

化學洗滌係當螺旋狀薄膜元件 10 中之薄膜表面上之髒污成份無法藉由物理洗滌而充分移除時，在數天至數月的期間內進行一次。化學洗滌係使用化學物質以化學方式將髒污自薄膜表面移除的洗滌方法。

在根據此具體例之薄膜分離系統 100 中，除了以下要點之外，薄膜分離系統 100 之化學洗滌係以與過濾及反洗相同的操作方式進行。

在薄膜分離系統 100 之化學洗滌中，使用加至得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 或滲透液 3 之化學物質作為洗滌水。在此，用於化學洗滌之洗滌水係經由自系統外部經由預定管供給預定的化學物質所產生。

將含有此等化學物質之濃縮液 4 或滲透液 3 導入至螺旋狀薄膜單元 50 中作為化學洗滌水，以致利用化學洗滌水洗滌薄膜表面。

在產生化學洗滌水時，需注意氫離子濃度之調整。此係由於當例如，將含有諸如碳酸鈣之成份的髒污洗除時，由於碳酸鈣之溶解度係隨洗滌水之氫離子濃度的增加而減小，因而在達到飽和溶解度之氫離子濃度中會發生鹽之沈澱。在此一情況，調整氫離子濃度，以致可避免鹽之沈澱。

如前所述，在根據此具體例之薄膜分離系統中，用於各種洗滌之洗滌水係得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 或滲透液 3。換言之，在根據此具體例之薄膜分離系統 100 中，由於所有的原水皆可通過逆滲透薄膜分離裝置 51，因而回收率（滲透液 3 之量對原水 1 泵送量的比率）獲得改良。

此外，由於將得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 用於洗滌，因而使用由始終啟動之供給泵 104 於濃縮液 4 中所產生，且高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之殘壓，以致可將洗滌水導入至螺旋狀薄膜單元 50 中。因此，不需提供任何專門用於洗滌液體供給的泵。換言之，不需準備任何用於設置泵的空間。此外，可操作有效率且經濟的薄膜滲透系統。

在此具體例中，可視情況需要而分別將供給泵設置於管 20a 及 21a 中。

(第二具體例)

圖 4 係顯示根據本發明之第二具體例之薄膜分離系統的典型組態圖。

根據此具體例之薄膜分離系統 200 具有在下列方面不同於根據第一具體例之薄膜分離系統 100 的結構。

在根據此具體例之薄膜分離系統 200 中，將三個螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 彼此並聯設置。各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 之結構係與螺旋狀薄膜單元 50 之結構相同。

在利用根據此具體例之薄膜分離系統 200 過濾時，將管 17 之閥 110a、110b、110c 及 119、管 18a 之閥 116a、管 18b 之閥 116b、管 18c 之閥 116c、管 28a 之閥 117a、管 28b 之閥 117b 及管 28c 之閥 117c 打開，同時將管 21a 之閥 113a、113b 及 113c、管 29a 之閥 114a、管 29b 之閥 114b 及管 29c 之閥 114c 關閉。其他閥之開／關狀態及供給泵之操作狀態

係與第一具體例相同。

附帶一提，在終端過濾時，將管 28a 之閥 117a、管 28b 之閥 117b 及管 28c 之閥 117c 關閉。

在利用薄膜分離系統 200 過濾時，三螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 之各者係以與在第一具體例中螺旋狀薄膜單元 50 在過濾時操作的相同方式操作。

將經由管 0 儲存於儲槽 101 中之原水 1，諸如河水，經由管 17 供給至供給泵 102，並由供給泵 102 加壓，以致將經加壓的原水 1 供給至螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c。

在過濾時，各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 以與第一具體例中之螺旋狀薄膜單元 50 相同之方式將原水 1 分離成為濾液 2 及濃縮液 5。經由管 18a、18b 及 18c 將由螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 得到的濾液 2 供給至儲槽 103 成為經前處理之水。另一方面，經由管 28a、28b 及 28c 將由螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 得到的濃縮液 5 送回至儲槽 101。或者可經由管 28d 將濃縮液 5 排出至系統外部。將儲存於儲槽 103 中之經前處理之水 2 進一步分離成濃縮液 4 及滲透液 3 之過濾方法係與根據第一具體例之薄膜分離系統 100 相同。

在利用螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 終端過濾時，所有的原水 1 皆由螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 形成濾液 2。

接下來將說明反洗。在薄膜分離系統 200 中，螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 係連續反洗。換言之，當將螺旋狀

薄膜單元 50a 反洗時，連續操作螺旋狀薄膜單元 50b 及 50c 進行過濾。同樣地，當將螺旋狀薄膜單元 50b 反洗時，連續操作螺旋狀薄膜單元 50a 及 50c 進行過濾。同樣地，當將螺旋狀薄膜單元 50c 反洗時，連續操作螺旋狀薄膜單元 50a 及 50b 進行過濾。

當例如，在利用螺旋狀薄膜單元 50b 及 50c 過濾而將螺旋狀薄膜單元 50a 反洗時，將管 21a 之閥 113a 及管 29a 之閥 114a 打開，同時將管 17 之閥 110a、管 18a 之閥 116a 及管 28a 之閥 117a 關閉。結果，在薄膜分離系統 200 中，邊將螺旋狀薄膜單元 50a 反洗，邊利用螺旋狀薄膜單元 50b 及 50c 及逆滲透薄膜分離裝置 51 進行過濾。各螺旋狀薄膜單元 50b 及 50c 可以與螺旋狀薄膜單元 50a 相同的方式反洗。

接下來將說明作為另一物理洗滌方法的沖洗。在薄膜分離系統 200 中，將螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 同時沖洗。換言之，在沖洗過程中繼續利用螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 及逆滲透薄膜分離裝置 51 過濾。

在沖洗時，閥及供給泵之操作狀態係與在利用螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 過濾時相同，僅除了將管 17 之閥 119、管 18a 之閥 116a、管 18b 之閥 116b 及管 18c 之閥 116c 關閉。

最後將說明根據此具體例之薄膜分離系統 200 的化學洗滌。

薄膜分離系統 200 之化學洗滌除了以下要點之外，係以

與反洗相同的操作方式進行。

在薄膜分離系統 200 中，各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 係以與在第一具體例中之薄膜分離系統 100 中化學洗滌螺旋狀薄膜單元 50 時相同的方式化學洗滌。換言之，化學洗滌係以與反洗相同的方式進行，僅除了使用加至得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 或滲透液 3 之化學物質作為洗滌水。在此，用於化學洗滌之洗滌水係經由自系統外部經由預定管供給預定的化學物質所產生。

將含有此等化學物質之濃縮液 4 或滲透液 3 導入至各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中作為化學洗滌水，以洗滌各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c。

如前所述，在根據本發明之薄膜分離系統 200 中，三螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 係連續洗滌。因此，未中斷過濾而進行洗滌。此外，不管是否洗滌，所有的原水皆經逆滲透薄膜分離裝置 51 過濾。因此，回收率獲得改良。

由於將得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 用於洗滌，因而使用由始終啟動之供給泵 104 於濃縮液 4 中所產生，且高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之殘壓，以致可將洗滌液體導入至螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中。因此，不需提供任何專門用於洗滌液體的泵。換言之，不需提供任何用於設置泵的空間。此外，可操作有效率且經濟的薄膜滲透系統。

(第三具體例)

圖 5 係顯示根據本發明之第三具體例之薄膜分離系統的

典型組態圖。

根據此具體例之薄膜分離系統 300 具有在下列方面不同於根據第二具體例之薄膜分離系統 200 的結構。

在根據此具體例之薄膜分離系統 300 中，以儲存於儲槽 105 中之濃縮液 4 洗滌螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中之薄膜表面。因此，在逆滲透薄膜分離裝置 51 中設置將濃縮液 4 供給至儲槽 105 之管 23。此外，將用於將儲存於儲槽 105 中之作為洗滌水之濃縮液 4 供給至螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 或管 17 之管 24 連接至儲槽 105。管 24 相當於第二具體例中之管 21(圖 4)。將供給泵 106 設置於管 24 中，以供給洗滌水。

在利用圖 5 所示之薄膜分離系統 300 過濾時，進行除了以下要點之外與第二具體例中之操作相同的操作。附帶一提，過濾係利用所有的螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 及逆滲透薄膜分離裝置 51 進行。

在利用薄膜分離系統 300 過濾時，將管 24 之閥 115 關閉，同時將設置於泵 106 中之供給泵 106 停止。

利用螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 及逆滲透薄膜分離裝置 51 進行過濾。過濾之操作係與第二具體例相同。

經由管 23 將經逆滲透薄膜分離裝置 51 分離之濃縮液 4 儲存於儲槽 105 中。將儲存濃縮液 4 使用作為用以洗滌螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中之薄膜表面的洗滌水。因此，在過濾時，始終將濃縮液 4 儲存起來。附帶一提，在過濾時，可在將管 24 之閥 115 打開，同時啟動供給泵 106

的狀態中將儲存於儲槽 105 中之濃縮液 4 供給至管 17。

接下來將說明在反洗時之薄膜分離系統 300 的操作。在薄膜分離系統 300 中，螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 係以與第二具體例相同之方式連續反洗。

此具體例中之各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 之操作係與第二具體例中之各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 的操作相同。

當將螺旋狀薄膜單元 50a 反洗時，將管 18a 之閥 116a 及管 17 之閥 110a 關閉，同時將管 24 之閥 113a 及管 29a 之閥 114 打開。此外，啟動管 24 中之供給泵 106。其他閥之開／關狀態及其他泵之啟動狀態係與利用螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 過濾時相同。附帶一提，在此情況，供給泵 106 將反洗用之洗滌水加壓，以致對螺旋狀薄膜單元 50a 中之各薄膜表面施加高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓。

在此狀態中，利用供給泵 106 經由管 24 之閥 113a 將儲存於儲槽 105 中之濃縮液 4 導入至螺旋狀薄膜單元 50a 中作為洗滌水。螺旋狀薄膜單元 50a 之螺旋狀薄膜元件 10 中之洗滌操作係與第一具體例中之螺旋狀薄膜元件 10 相同。

此外，螺旋狀薄膜單元 50b 及 50c 係以與反洗螺旋狀薄膜單元 50a 相同的方式連續反洗。

在薄膜分離系統 300 中，由於薄膜分離系統 300 的目標在於得到滲透液 3，因而將得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 使用作為洗滌水。如薄膜分離系統 300 的目標在

於得到濃縮液 4，則可在將管 20k 之閥 112 打開，以致將滲透液 3 儲存於儲槽 105 的狀況中將滲透液 3 使用作為洗滌水。附帶一提，在此情況，利用供給泵 106 經由管 24 將滲透液 3 供給至待反洗的螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c。在螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中基於使用滲透液 3 的洗滌操作係與基於使用濃縮液 4 的洗滌操作相同。

如薄膜分離系統 300 之目標在於如前所述得到濃縮液 4，則經由管 23 及 21k 將濃縮液 4 供給至系統外部。

在沖洗時，將管 24 之閥 115 打開，將管 17 之閥 119 關閉，及啟動管 24 之供給泵 106。其他閥及泵之操作狀態係與利用螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 過濾時相同。

在沖洗時，當將管 17 之閥 110a、110b 及 110c 之任一者關閉時，可將三個螺旋狀薄膜單元個別洗滌。現假設將螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 同時洗滌。

此具體例中之沖洗係與第二具體例中之供給洗滌水之方法不同。將得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 儲存於儲槽 105 中，然後再在沖洗時利用管 24 之供給泵 106 將其供給至管 17 作為沖洗水 7。利用管 17 中之供給泵 102 將經如此供給之沖洗水 7 導入至各螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中。沖洗操作係與第一具體例中之螺旋狀薄膜元件 10 之沖洗操作相同。

最後將說明根據此具體例之在薄膜分離系統 300 中的化學洗滌。

在於薄膜分離系統 300 中化學洗滌時，進行如同第二具

體例之相同的化學洗滌操作，僅除了將儲存於儲槽 105 中之濃縮液 4 使用作為洗滌水。

如前所述，在根據此具體例之薄膜分離系統 300 中，三螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 係連續洗滌。因此，未中斷過濾而進行洗滌。此外，不管是否洗滌，所有的原水皆經逆滲透薄膜分離裝置 51 過濾，因此回收率獲得改良。

根據第三具體例之薄膜分離系統 300 具有複數個螺旋狀薄膜元件。當洗滌選定的螺旋狀薄膜元件時，可操作其他的螺旋狀薄膜元件進行過濾。因此，可長時間穩定地進行過濾，以致可一直產生滲透液。

圖 6 係螺旋狀薄膜元件 10 中之分離薄膜的剖面圖。

如圖 6 所示，螺旋狀薄膜元件 10 之分離薄膜 42 具有多孔性強化片材(多孔性片材原料)42a、及具有實質上的分離功能且整體黏著至多孔性強化片材 42a 之表面的可滲透薄膜本體 42b。

可滲透薄膜本體 42b 係由選自包括下列的一者製成：聚偏二氟乙烯(PVDF)；一種聚砜基樹脂；二或多種聚砜基樹脂之混合物；及聚砜基樹脂與諸如聚醯亞胺或含氟聚醯亞胺樹脂之聚合物的共聚物或混合物。

多孔性強化片材 42a 係使用聚酯、聚丙烯、聚乙烯、聚醯胺或其類似物作為原料，由織布之片材、不織布之片材、網狀物、發泡燒結片材或其類似物製成。尤其，就薄膜形成性及成本而言，使用不織布之片材為較佳。

多孔性強化片材 42a 及可滲透薄膜本體 42b 係以使多孔

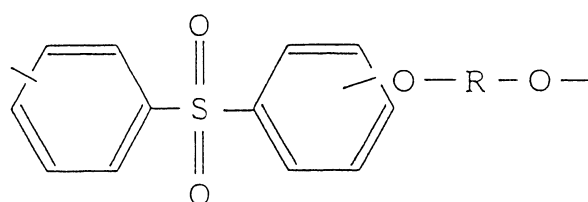
性強化片材 42a 中之各孔隙填充構成可滲透薄膜本體 42b 之一部分之樹脂成份彼此黏合的黏固狀態。

經多孔性強化片材 42a 背襯之分離薄膜 42 的反壓強度經改良至高於 0.2 MPa 之值，即自約 0.4 MPa 至約 0.5 MPa 之值。附帶一提，稍後將說明定義反壓強度之方法。

為在將不織布之片材使用作為多孔性強化片材 42a 時得到不低於 0.2 MPa 之反壓強度，不織布之片材具有 0.08 毫米至 0.15 毫米之厚度及 0.5 克／立方公分至 0.8 克／立方公分之密度較佳。如厚度小於 0.08 毫米或密度低於 0.5 克／立方公分，則無法得到強化片材的足夠強度，以致很難將分離薄膜 42 之反壓強度維持在不小於 0.2 MPa 的值下。另一方面，如厚度大於 0.15 毫米或密度高於 0.8 克／立方公分，則由於多孔性強化片材 42a 之過濾阻力變高或對不織布(多孔性強化片材 42a)的黏固效應變低，因而在可滲透薄膜本體 42b 與不織布之間的界面中易發生剝離。

接下來將說明分離薄膜 42 之製造方法。首先，將溶劑、非溶劑及潤脹劑加入於聚砒基樹脂中，並將其加熱及溶解於聚砒基樹脂中，因而製備得均勻的薄膜形成溶液。在此，聚砒基樹脂並無特殊之限制，只要其係如由以下結構式 C-1 所表示於分子結構中具有至少一(-SO₂-)部分即可。

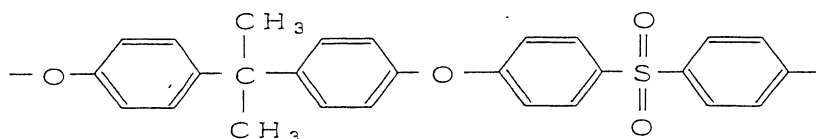
(C-1)



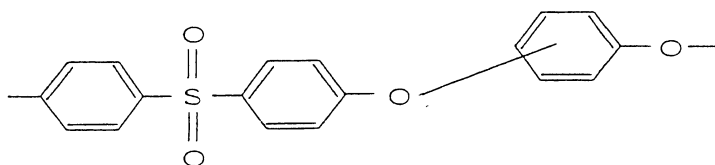
在結構式 C-1 中，R 為雙價芳族、脂環族或脂族烴基或含有由雙價有機鍵基鍵結之此種烴基之雙價有機基團。

使用由以下結構式 C-2 至 C-4 所表示之聚砜基樹脂之其中一者較佳。

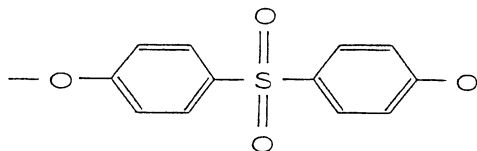
(C-2)



(C-3)



(C-4)



可較佳使用作為聚砜之溶劑之材料的例子為 N-甲基-2-吡咯啉酮、二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺、二甲亞砜等等。可較佳使用作為非溶劑之材料的例子為：脂族多價醇諸如乙二醇、二乙二醇、丙二醇、聚乙二醇、及甘油；低碳脂族醇諸如甲醇、乙醇、及異丙醇；及低碳脂族酮諸如甲基乙基酮。

包含溶劑及非溶劑之混合物溶劑的非溶劑含量並無特殊之限制，只要得到之混合物溶劑為均勻即可。一般而言，將非溶劑含量選擇為在自 5 重量百分比至 50 重量百分比之

範圍內，以在自 20 重量百分比至 45 重量百分比之範圍內較佳。

使用於加速或控制多孔性結構之形成之潤脹劑的例子為：金屬鹽諸如氯化鋰、氯化鈉、及硝酸鋰；水溶性高分子化合物或其之金屬鹽諸如聚乙二醇、聚乙烯醇、聚乙烯基吡咯啉酮、及聚丙烯酸酯；及甲醯胺。混合物溶劑之潤脹劑含量並無特殊之限制，只要薄膜形成溶液為均勻即可。一般將潤脹劑含量選擇為在自 1 重量百分比至 50 重量百分比之範圍內。

一般而言，將薄膜形成溶液中之聚矽之濃度選擇為在自 10 重量百分比至 30 重量百分比之範圍內較佳。如聚矽之濃度高於 30 重量百分比，則製得之多孔性分離薄膜的透水性不具實用性。如聚矽之濃度低於 10 重量百分比，則製得之多孔性分離薄膜的機械強度相當差，以致無法得到充分的反壓強度。

然後於不織布支承物上由薄膜形成溶液形成薄膜。換言之，使用連續薄膜形成裝置，以邊連續供給支承片材，邊將薄膜形成溶液塗布於不織布或其類似物之支承片材的表面上。一種塗布方法為利用間隙塗布機諸如刮刀塗布機或輥塗機將薄膜形成溶液塗布於不織布支承物上。當使用，例如，輥塗機時，分離薄膜 42 可形成如下。換言之，邊將薄膜形成溶液儲存於兩輥之間，邊將薄膜形成溶液塗布於不織布支承物上，及同時使不織布之內部充分含浸薄膜形成溶液。然後使不織布支承物通過低濕度大氣，以使大氣

中之少量水份吸收至塗布於不織布上之液體薄膜的表面上，因而於液體薄膜之表面層中產生微相分離。然後將不織布支承物浸泡於固化水槽中，以使整個液體薄膜相分離及固化。接著於水洗槽中將溶劑洗除。以此方式形成分離薄膜 42。

當將如前所述而形成之分離薄膜 42 使用在根據第一、第二及第三具體例之薄膜分離系統 100、200 及 300 中之各螺旋狀薄膜元件 10 中時，分離薄膜 42 之反壓強度相當高，以致即使係在將螺旋狀薄膜元件 10 於 0.05 MPa 至 0.3 MPa 之反壓下反洗的情況中，亦可防止分離薄膜 42 破裂。

(實施例)

(實施例 1)

在實施例 1 中，使用圖 1 所示之根據第一具體例之薄膜分離系統 100 於進行連續水通過濾試驗。實施例 1 中所使用之設置於各螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件及逆滲透薄膜分離裝置的規格示於下表 1。

表 1

標的裝置	原水分離裝置	逆滲透薄膜分離裝置
形狀	螺旋狀	螺旋狀
材料	聚偏二氟乙烯	完全芳族交聯聚醯胺
尺寸	直徑：200 毫米	直徑：200 毫米
	長度：1016 毫米	長度：1016 毫米
薄膜面積	30 平方米	28 平方米

連續水通過濾試驗係以下述條件及程序進行，以測量滲透液 3 對原水 1 之回收率。過濾時之條件係如下表 2 所示。

表 2

螺旋狀薄膜元件之滲透速度	2 立方公尺／平方公尺／天
反洗間隔	20 分鐘
反洗時間	20 秒
連續操作時間	180 天
沖洗時間	30 秒

在反洗時，將濃縮液 4 以 60 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。在沖洗時，將原水 1 以 90 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。

由基於前述條件之連續水通過濾試驗的結果，滲透液 3 對原水 1 之回收率為 60%。

(實施例 2)

在實施例 2 中，使用圖 4 所示之根據第二具體例之薄膜分離系統 200 於進行連續水通過濾試驗。實施例 2 中所使用之設置於各螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件及逆滲透薄膜分離裝置的規格係與實施例 1 中之表 1 所示者相同。

連續水通過濾試驗係以下述條件及程序進行，以測量滲透液 3 對原水 1 之回收率。過濾時之條件係與實施例 1 中之表 2 所示者相同。然而，在實施例 2 中，設置於薄膜分離系統 200 中之複數個螺旋狀薄膜單元係連續洗滌。

在反洗時，將濃縮液 4 以 60 公升／分鐘之流率供給至螺

旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。在沖洗時，將原水 1 以 90 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。

由基於前述條件之連續水通過濾試驗的結果，滲透液 3 對原水 1 之回收率為 60%。

(實施例 3)

在實施例 3 中，使用圖 5 所示之根據第三具體例之薄膜分離系統 300 於進行連續水通過濾試驗。實施例 3 中所使用之設置於各螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件及逆滲透薄膜分離裝置的規格係與實施例 1 中之表 1 所示者相同。

連續水通過濾試驗係以下述條件及程序進行，以測量滲透液 3 對原水 1 之回收率。過濾時之條件係與實施例 1 中之表 2 所示者相同。然而，在實施例 3 中，設置於薄膜分離系統 300 中之複數個螺旋狀薄膜單元係連續洗滌。

在反洗時，將濃縮液 4 以 60 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。在沖洗時，將原水 1 以 90 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。

由基於前述條件之連續水通過濾試驗的結果，滲透液 3 對原水 1 之回收率為 60%。

(比較實施例 1)

在與實施例 1 比較的比較實施例 1 中，使用圖 7 所示之薄膜分離系統於進行連續水通過濾試驗。

圖 7 係顯示比較實施例 1 中所使用之薄膜分離系統的典

型組態圖。

圖 7 所示之薄膜分離系統 500 具有在以下方面不同於圖 1 所示之薄膜分離系統 100 的結構。

在薄膜分離系統 500 中，螺旋狀薄膜單元 50 中之各薄膜表面係以經螺旋狀薄膜單元 50 過濾之經前處理之水 2 洗滌。因此，分別將用於將經前處理之水 2 供給至逆滲透薄膜分離裝置 51 之管 19 及用於將經前處理之水 2 供給至螺旋狀薄膜單元 50 之管 25b 設置於儲槽 103 中。此外，將供給泵 107 設置於管 25b 中。此外，將用於將滲透液 3 供給至系統外部之管 20 及用於將濃縮液 4 排出至系統外部或至儲槽 101 之管 26 設置於逆滲透薄膜分離裝置 51 中。

在利用圖 7 所示之薄膜分離系統 500 過濾時，將管 25b 之閥 113 關閉，及將設置於管 25b 中之供給泵 107 停止。

原水 1 經螺旋狀薄膜單元 50 分離成濃縮液 5 及經前處理之水 2。將經前處理之水 2 儲存於儲槽 103 中。然後利用供給泵 104 經由管 19 將儲存於儲槽 103 中之經前處理之水 2 導入至逆滲透薄膜分離裝置 51 中。將經導入至逆滲透薄膜分離裝置 51 中之經前處理之水 2 分離成滲透液 3 及濃縮液 4。在此，經由管 20 將滲透液 3 供給至系統外部，而經由管 26 將濃縮液 4 排出至系統外部。

當將螺旋狀薄膜單元 50 中之螺旋狀薄膜元件 10 反洗時，將管 25b 之閥 113 及管 21b 之閥 114 打開，同時將管 18 之閥 116 及管 17 之閥 110 關閉。此外，啟動管 25b 中之供給泵 107 及停止管 17 中之供給泵 102。

其他閥之開／關狀態及其他泵之啟動狀態係與利用螺旋狀薄膜元件 10 過濾時相同。附帶一提，在此情況，用於反洗之洗滌水係經供給泵 107 加壓。因此，對作為洗滌對象之螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面施加高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓。

在此情況，利用供給泵 107 經由管 25b 之閥 113 將儲存於儲槽 103 中之經前處理之水 2 導入至螺旋狀薄膜單元 50 之螺旋狀薄膜元件 10 中作為洗滌水，以進行反洗。

當進行沖洗時，將儲存於儲槽 101 中之原水 1 使用作為沖洗水 7。換言之，利用管 17 中之供給泵 102 將儲存於儲槽 101 中之沖洗水 7 導入至螺旋狀薄膜單元 50 中，以進行沖洗。

在比較實施例 1 中，使用圖 7 所示之薄膜分離系統 500 於進行連續水通過濾試驗。比較實施例 1 中所使用之設置於各螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件及逆滲透薄膜分離裝置的規格係與實施例 1 中之表 1 所示者相同。

連續水通過濾試驗係以下述條件及程序進行，以測量滲透液 3 對原水 1 之回收率。過濾時之條件係與實施例 1 中之表 2 所示者相同。

在反洗時，將濃縮液 4 以 60 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。在沖洗時，將原水 1 以 90 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。

由基於前述條件之連續水通過濾試驗的結果，滲透液 3

對原水 1 之回收率為 54%。

(比較實施例 2)

在與實施例 2 及 3 比較的比較實施例 2 中，使用圖 8 所示之薄膜分離系統於進行連續水通過濾試驗。

圖 8 係顯示比較實施例 2 中所使用之薄膜分離系統的典型組態圖。

圖 8 所示之薄膜分離系統 400 具有在以下方面不同於圖 4 所示之薄膜分離系統 200 的結構。

在薄膜分離系統 400 中，螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中之各薄膜表面係以經螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 過濾之經前處理之水 2 洗滌。因此，分別將用於將經前處理之水 2 供給至逆滲透薄膜分離裝置 51 之管 19 及用於將經前處理之水 2 供給至螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 之管 25a 設置於儲槽 103 中。此外，將供給泵 107 設置於管 25a 中。此外，將用於將滲透液 3 供給至系統外部之管 20 及用於將濃縮液 4 排出至系統外部或至儲槽 101 之管 26 設置於逆滲透薄膜分離裝置 51 中。

在利用圖 8 所示之薄膜分離系統 400 過濾時，將管 25a 之閥 113a、113b 及 113c 關閉，及將設置於管 25a 中之供給泵 107 停止。

原水 1 經螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 分離成濃縮液 5 及經前處理之水 2。將經前處理之水 2 儲存於儲槽 103 中。然後利用供給泵 104 經由管 19 將儲存於儲槽 103 中之經前處理之水 2 導入至逆滲透薄膜分離裝置 51 中。將經導

入至逆滲透薄膜分離裝置 51 中之經前處理之水 2 分離成滲透液 3 及濃縮液 4。在此，經由管 20 將滲透液 3 供給至系統外部，而經由管 26 將濃縮液 4 排出至系統外部。

在薄膜分離系統 400 中，螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 係以與實施例 2 相同之方式連續反洗。

當將螺旋狀薄膜單元 50a 中之螺旋狀薄膜元件 10 反洗時，將管 25a 之閥 113a 及管 29a 之閥 114a 打開，同時將管 18a 之閥 116a 及管 17 之閥 110a 關閉。此外，啟動管 25a 中之供給泵 107。

其他閥之開／關狀態及其他泵之啟動狀態係與利用螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 過濾時相同。附帶一提，在此情況，用於反洗之洗滌水係經供給泵 107 加壓。因此，對作為洗滌對象之螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面施加高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓。

在此情況，利用供給泵 107 經由管 25a 之閥 113a 將儲存於儲槽 103 中之經前處理之水 2 導入至螺旋狀薄膜單元 50a 之螺旋狀薄膜元件 10 中作為洗滌水，以進行反洗。此外，各螺旋狀薄膜單元 50b 及 50c 中之螺旋狀薄膜元件 10 之反洗係以與螺旋狀薄膜單元 50a 之螺旋狀薄膜元件 10 之反洗相同的方式進行。

當進行沖洗時，將儲存於儲槽 101 中之原水 1 使用作為沖洗水 7。

在沖洗時，三螺旋狀薄膜元件可在將管 17 中之閥 110a、110b 及 110c 之任何一者關閉的狀態中個別洗滌。現假設

將螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 同時洗滌。

利用管 17 中之供給泵 102 將儲存於儲槽 101 中之原水 1 導入至螺旋狀薄膜單元 50a、50b 及 50c 中作為沖洗水 7，以進行沖洗。

在比較實施例 2 中，使用圖 8 所示之薄膜分離系統 400 於進行連續水通過濾試驗。比較實施例 2 中所使用之設置於各螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件及逆滲透薄膜分離裝置的規格係與實施例 1 中之表 1 所示者相同。

連續水通過濾試驗係以下述條件及程序進行，以測量滲透液 3 對原水 1 之回收率。過濾時之條件係與實施例 1 中之表 2 所示者相同。然而，在比較實施例 2 中，設置於薄膜分離系統 400 中之複數個螺旋狀薄膜單元係連續洗滌。

在反洗時，將濃縮液 4 以 60 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。在沖洗時，將原水 1 以 90 公升／分鐘之流率供給至螺旋狀薄膜元件 10 中之各薄膜表面。

由基於前述條件之連續水通過濾試驗的結果，滲透液 3 對原水 1 之回收率為 54%。

(評估)

在將利用逆滲透薄膜分離裝置而得之濃縮液使用作為洗滌水的實施例 1 中，回收率相較於將經前處理之水使用作為洗滌水之比較實施例 1 獲得改良。在將利用逆滲透薄膜分離裝置而得之濃縮液使用作為洗滌水的實施例 2 及 3 中，回收率相較於將經前處理之水使用作為洗滌水之比較

實施例 2 獲得改良。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示根據本發明之第一具體例之薄膜分離系統之一例子的典型組態圖；

圖 2A 係顯示設置於螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件之一例子的典型剖面圖；及圖 2B 係螺旋狀薄膜元件之部分切開透視圖；

圖 3 係顯示在螺旋狀薄膜單元中之反洗操作的典型剖面圖；

圖 4 係顯示根據本發明之第二具體例之薄膜分離系統的典型組態圖；

圖 5 係顯示根據本發明之第三具體例之薄膜分離系統的典型組態圖；

圖 6 係設置於螺旋狀薄膜單元中之螺旋狀薄膜元件之分離薄膜的剖面圖；

圖 7 係顯示第一比較實施例之典型組態圖；及

圖 8 係顯示第二比較實施例之典型組態圖。

(元件符號之說明)

- 0 管
- 1 原水
- 2 濾液
- 3 滲透液
- 4 濃縮液
- 5 濃縮液

6	洗滌排水
7	沖洗水
8	洗滌排水
10	螺旋狀薄膜元件
15	集水管
16	原水隔離物
17	管
18	管
18a	管
18b	管
18c	管
19	管
20	管
20a	管
20k	管
21	管
21a	管
21b	管
21k	管
22	管
22a	管
23	管
24	管
25a	管

- 25b 管
- 26 管
- 28a 管
- 28b 管
- 28c 管
- 28d 管
- 29a 管
- 29b 管
- 29c 管
- 30 壓力容器
- 31 圓柱形外殼
- 32a 端板
- 32b 端板
- 33 原水入口
- 34 濾液出口
- 35 濃縮液出口
- 36 端蓋
- 37 填充物
- 38 第一液體室
- 39 第二液體室
- 42 分離薄膜
- 42a 多孔性強化片材
- 42b 可滲透薄膜本體
- 43 濾液隔離物

- 44 封袋狀薄膜
- 50 螺旋狀薄膜單元
- 50a 螺旋狀薄膜單元
- 50b 螺旋狀薄膜單元
- 50c 螺旋狀薄膜單元
- 51 逆滲透薄膜分離裝置
- 100 薄膜分離系統
- 101 儲槽
- 102 供給泵
- 103 儲槽
- 104 供給泵
- 105 儲槽
- 106 供給泵
- 107 供給泵
- 110 閥
- 110a 閥
- 110b 閥
- 110c 閥
- 112 閥
- 113 閥
- 113a 閥
- 113b 閥
- 113c 閥
- 114 閥

114a 閥

114b 閥

114c 閥

115 閥

116 閥

116a 閥

116b 閥

116c 閥

117 閥

117a 閥

117b 閥

117c 閥

119 閥

200 薄膜分離系統

300 薄膜分離系統

400 薄膜分離系統

500 薄膜分離系統

肆、中文發明摘要

在將處理系統反洗時，利用逆滲透薄膜分離裝置 51 將濾液 2 逆滲透過濾，以分離成為滲透液 3 及濃縮液 4。經由管 21 及 21a 將得自逆滲透薄膜分離裝置 51 之濃縮液 4 供給至螺旋狀薄膜元件 10 內作為洗滌水。在此情況，濃縮液 4 經供給泵 104 加壓，以致在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓下將分離薄膜反洗。

伍、英文發明摘要

At the time of back washing of a treatment system, filtrate 2 is reverse-osmosis-filtrated by a reverse osmosis membrane separation device 51 so as to be separated into permeate 3 and concentrate 4. The concentrate 4 obtained from the reverse osmosis membrane separation device 51 is supplied as washing water into a spiral membrane element 10 through pipes 21 and 21a. On this occasion, the concentrate 4 is pressurized by a supply pump 104, so that a separation membrane is back-washed under a back pressure higher than 0.05 Mpa but not higher than 0.3 MPa.

拾、申請專利範圍

1.一種處理系統，包括：

一包括多孔性中空管之螺旋狀薄膜元件，及纏繞於該多孔性中空管之外圍表面上的封袋狀分離薄膜，該螺旋狀薄膜元件可在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓下反洗；

一設置於該螺旋狀薄膜元件之下游側上的逆滲透薄膜分離裝置；及

一洗滌液體供給系統，其係經設置成在洗滌該螺旋狀薄膜元件時，將在利用該螺旋狀薄膜元件過濾時得自該逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲透液體或濃縮液體提供至該螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體。

2.如申請專利範圍第 1 項之處理系統，其中該洗滌包括反洗，其係由該洗滌液體供給系統進行，以將至少一部分由該逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之壓力下供給至該螺旋狀薄膜元件。

3.如申請專利範圍第 1 項之處理系統，其中該洗滌包括沖洗，其係由該洗滌液體供給系統進行，以在利用該螺旋狀薄膜元件過濾時，將至少一部分由該逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體供給至該螺旋狀薄膜元件。

4.如申請專利範圍第 1 項之處理系統，其中該洗滌液體供給系統係經設置成將至少一部分由該逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體與化學物質一起供給至該螺旋狀薄膜元件。

5.如申請專利範圍第 1 項之處理系統，其中由該逆滲透薄膜分離裝置排出之濃縮液體或滲透液體具有高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之殘壓，以致該洗滌液體供給系統在該洗滌時在該殘壓下將至少一部分之該濃縮液體或滲透液體供給至該螺旋狀薄膜元件。

6.如申請專利範圍第 1 項之處理系統，其中：

將複數個如申請專利範圍第 1 項之螺旋狀薄膜元件彼此並聯設置，將該螺旋狀薄膜元件連續洗滌，以致當洗滌該螺旋狀薄膜元件之其中一者時，操作至少一個其他的螺旋狀薄膜元件進行過濾；及

該洗滌液體供給系統係經設置成在洗滌該螺旋狀薄膜元件時將在利用複數個螺旋狀薄膜元件過濾時得自該逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲透液體或濃縮液體供給至各螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體。

7.一種處理系統之操作方法，該處理系統包括一螺旋狀薄膜元件，及一設置於該螺旋狀薄膜元件之下游側上的逆滲透薄膜分離裝置，該螺旋狀薄膜元件具有一多孔性中空管，及一纏繞於該多孔性中空管之外圍表面上的封袋狀分離薄膜，該螺旋狀薄膜元件可在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之反壓下反洗；該方法包括下列步驟：

在洗滌該螺旋狀薄膜元件時將至少一部分在利用該螺旋狀薄膜元件過濾時得自該逆滲透薄膜分離裝置之滲透液體或濃縮液體供給至該螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體。

8.如申請專利範圍第 7 項之處理系統之操作方法，其中

該洗滌包括反洗，其係以將至少一部分由該逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體在高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之壓力下供給至該螺旋狀薄膜元件的方式進行。

9.如申請專利範圍第 7 項之處理系統之操作方法，其中該洗滌包括沖洗，其係以在利用該螺旋狀薄膜元件過濾時，將至少一部分由該逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體供給至該螺旋狀薄膜元件的方式進行。

10.如申請專利範圍第 7 項之處理系統之操作方法，其中將至少一部分由該逆滲透薄膜分離裝置排出之滲透液體或濃縮液體與化學物質一起供給至該螺旋狀薄膜元件。

11.如申請專利範圍第 7 項之處理系統之操作方法，其中由該逆滲透薄膜分離裝置排出之濃縮液體或滲透液體具有高於 0.05 MPa 但不高於 0.3 MPa 之殘壓，以致在該洗滌時在該殘壓下將至少一部分之該濃縮液體或滲透液體供給至該螺旋狀薄膜元件。

12.一種處理系統之操作方法，其中：

將複數個如申請專利範圍第 7 項之螺旋狀薄膜元件彼此並聯設置，將該螺旋狀薄膜元件連續洗滌，以致當洗滌該螺旋狀薄膜元件之其中一者時，操作至少一個其他的螺旋狀薄膜元件進行過濾；及

在洗滌該螺旋狀薄膜元件時將在利用複數個螺旋狀薄膜元件過濾時得自該逆滲透薄膜分離裝置之至少一部分的滲透液體或濃縮液體供給至各螺旋狀薄膜元件作為洗滌液體。

圖 1

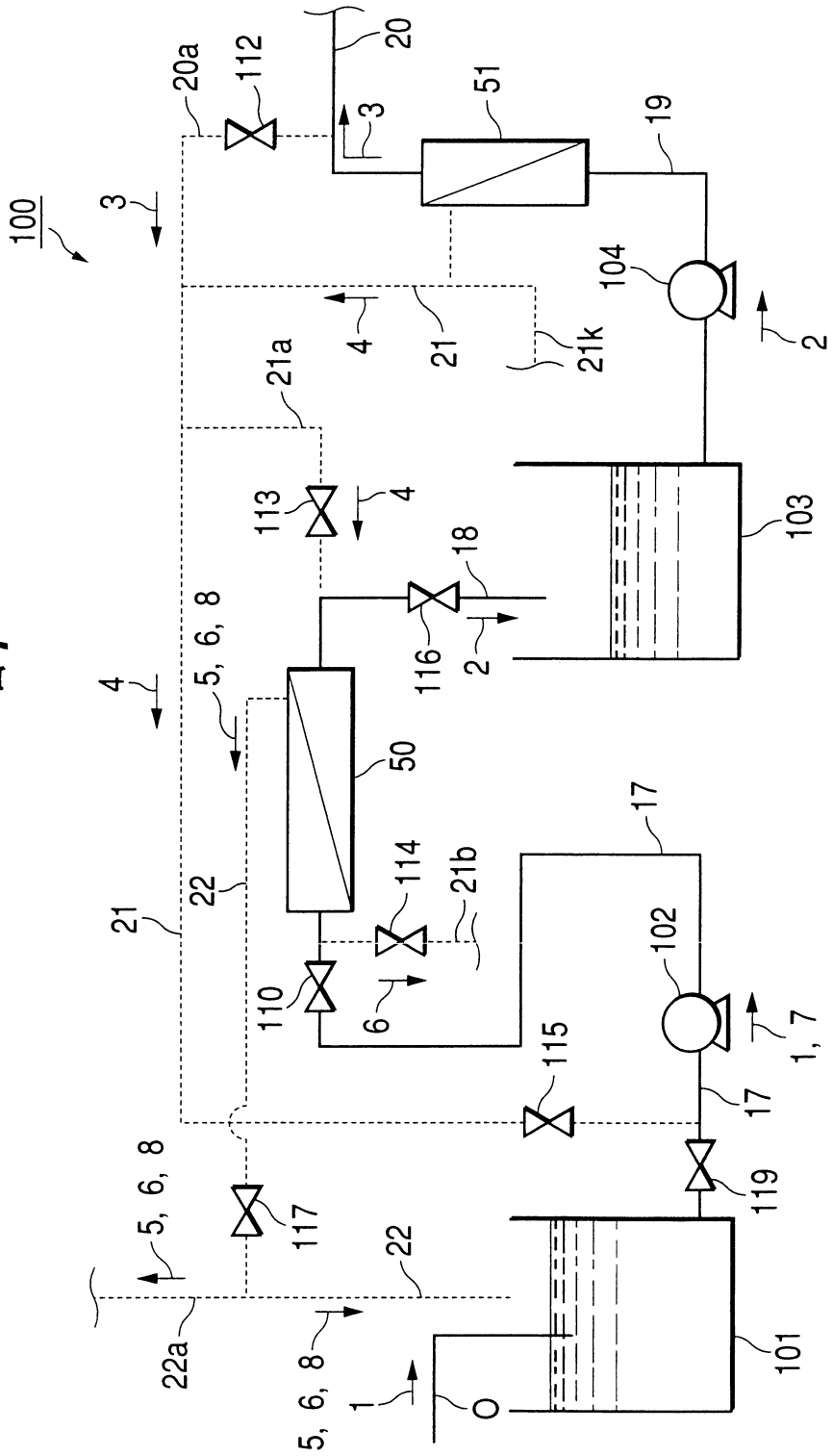


圖 2A

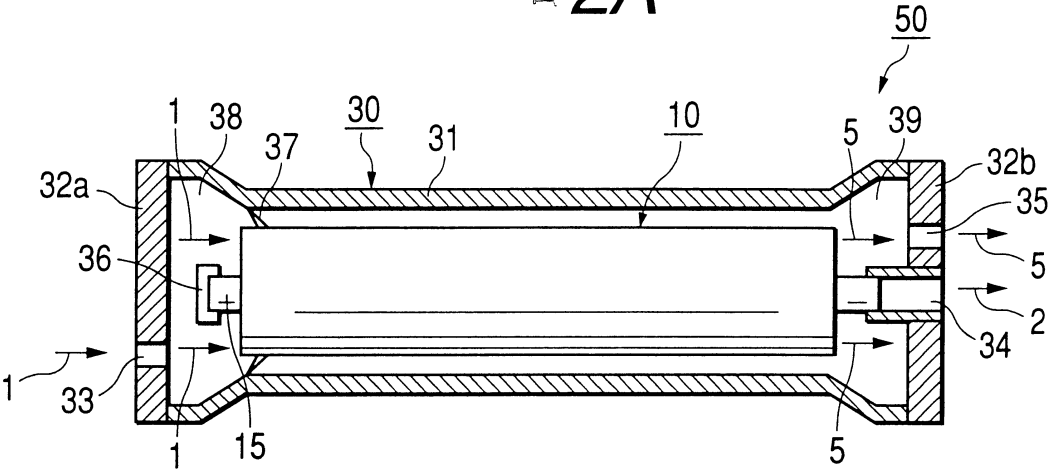


圖 2B

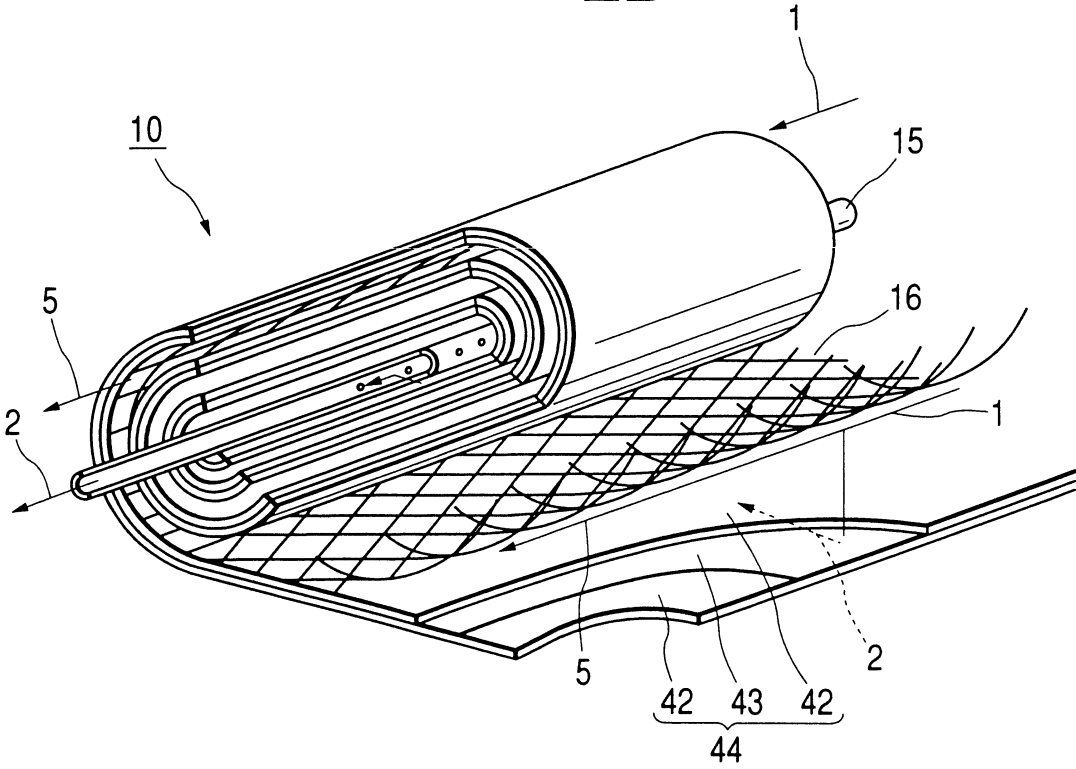


圖 3

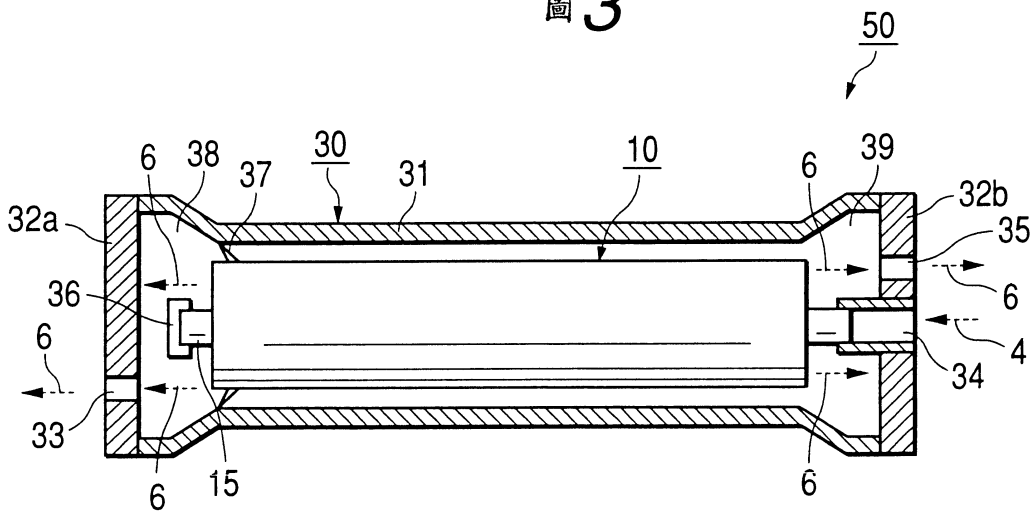


圖 4

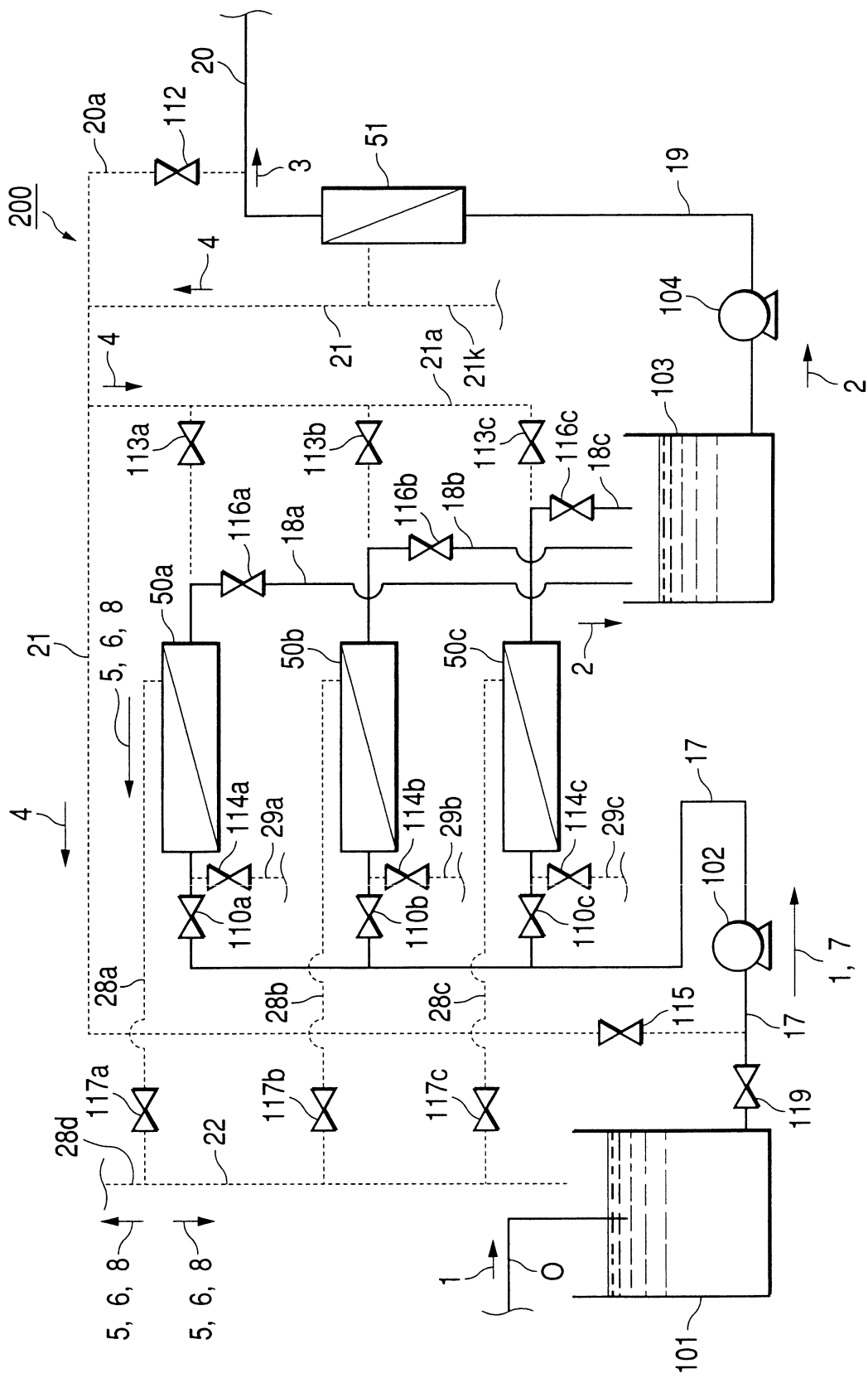


圖 5

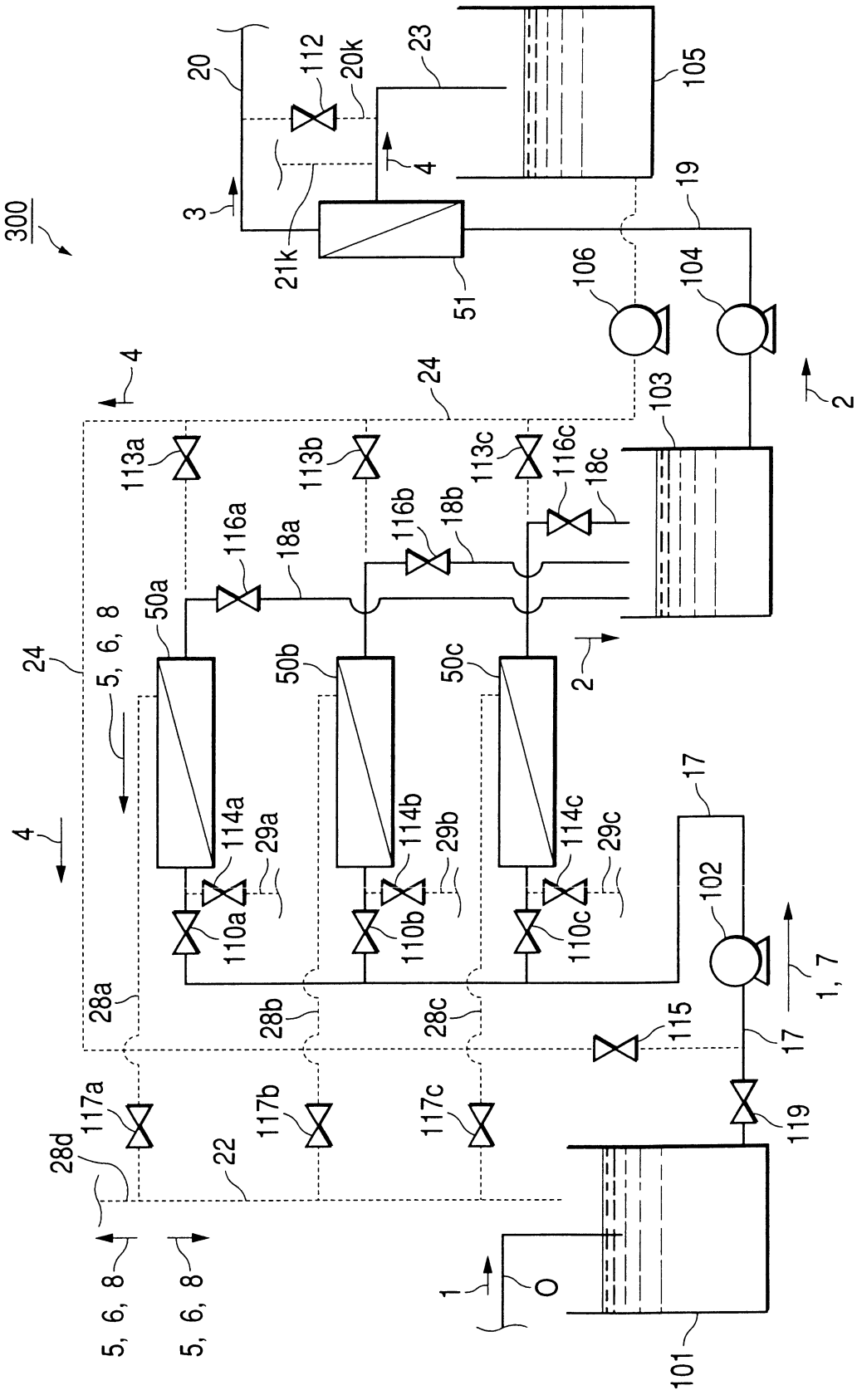
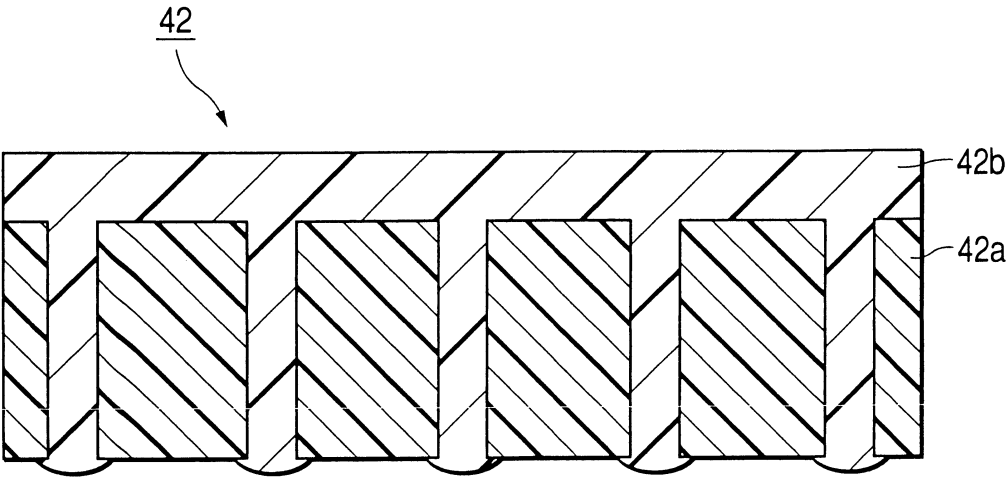


圖 6



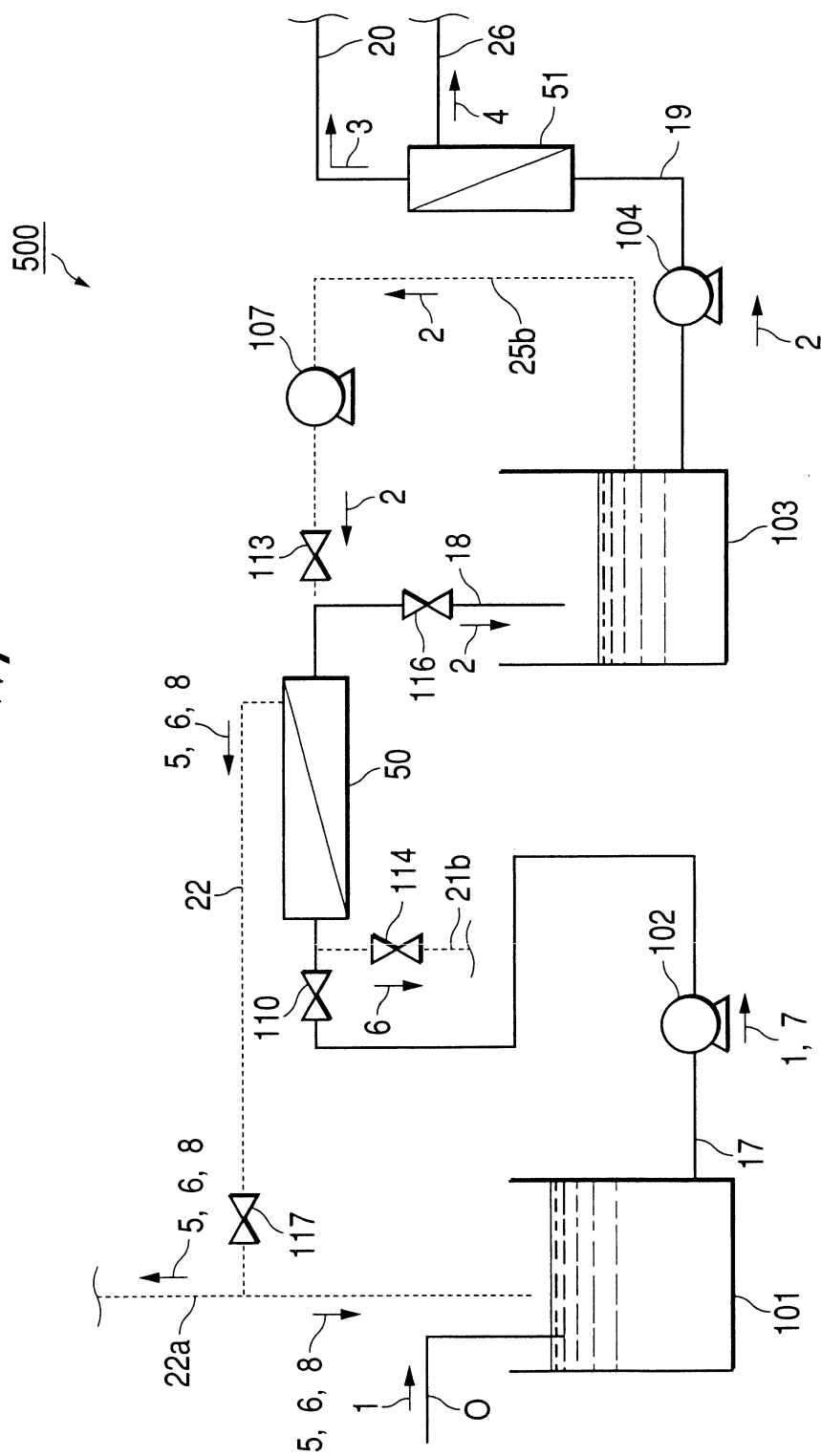
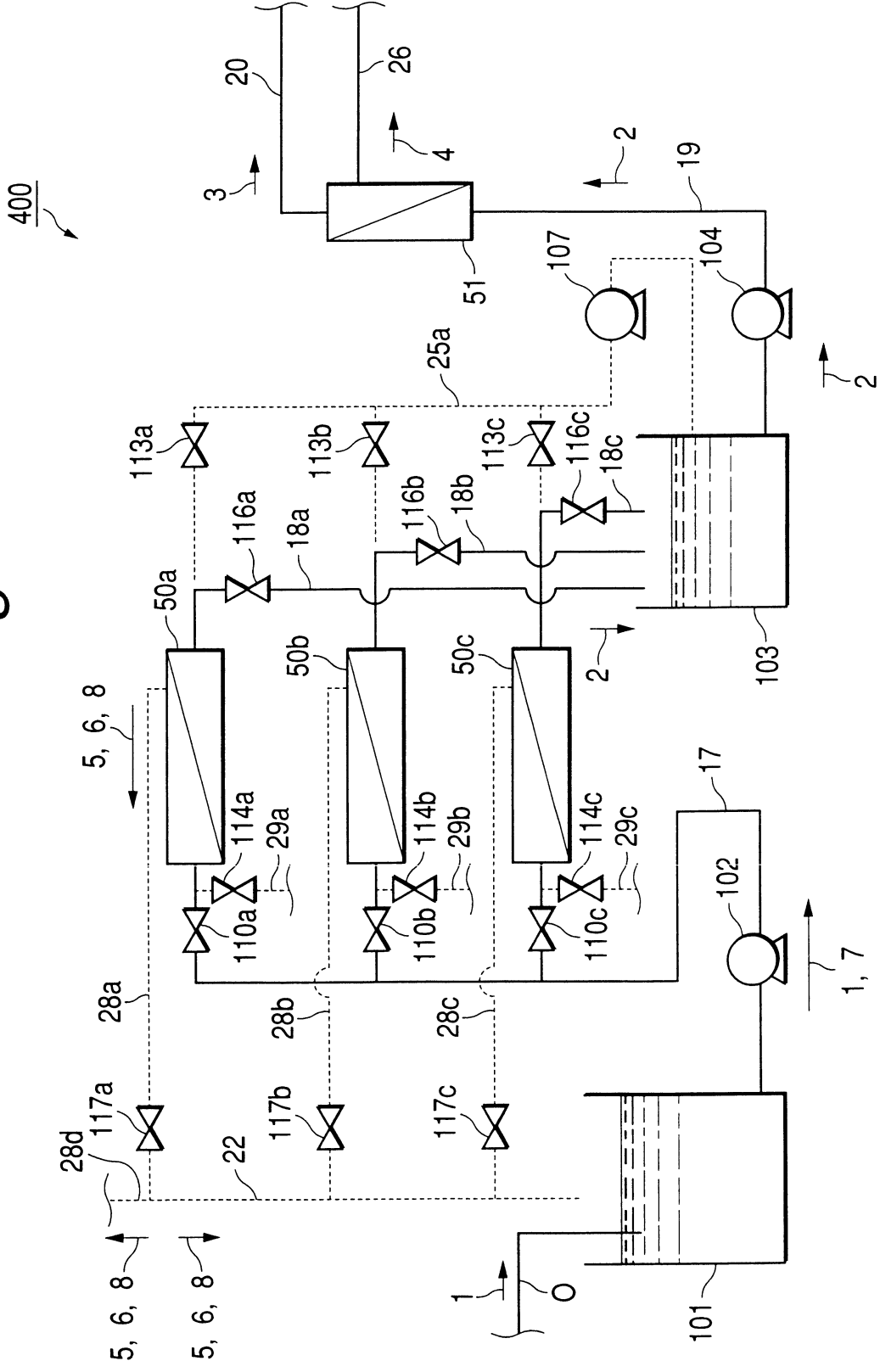


圖 8



陸、(一)、本案指定代表圖爲：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

0	管	1	原水
2	濾液	3	滲透液
4	濃縮液	5	濃縮液
6	洗滌排水	7	沖洗水
8	洗滌排水	17	管
18	管	19	管
20	管	20a	管
21	管	21a	管
21b	管	21k	管
22	管	22a	管
50	螺旋狀薄膜單元	100	薄膜分離系統
101	儲槽	102	供給泵
103	儲槽	104	供給泵
110	閥	112	閥
113	閥	114	閥
115	閥	116	閥
117	閥	119	閥

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無