

(21)申請案號：101104689

(22)申請日：中華民國 94 (2005) 年 11 月 02 日

(51)Int. Cl. : C08J7/12 (2006.01)

C08J9/40 (2006.01)

(30)優先權：2004/11/10 日本

2004-326725

(71)申請人：三菱麗陽股份有限公司 (日本) MITSUBISHI RAYON CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：柴田規孝 SHIBATA, NORITAKA (JP) ; 井手口誠 IDEGUCHI, MAKOTO (JP) ; 藤井涉 FUJII, WATARU (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：1 共 38 頁

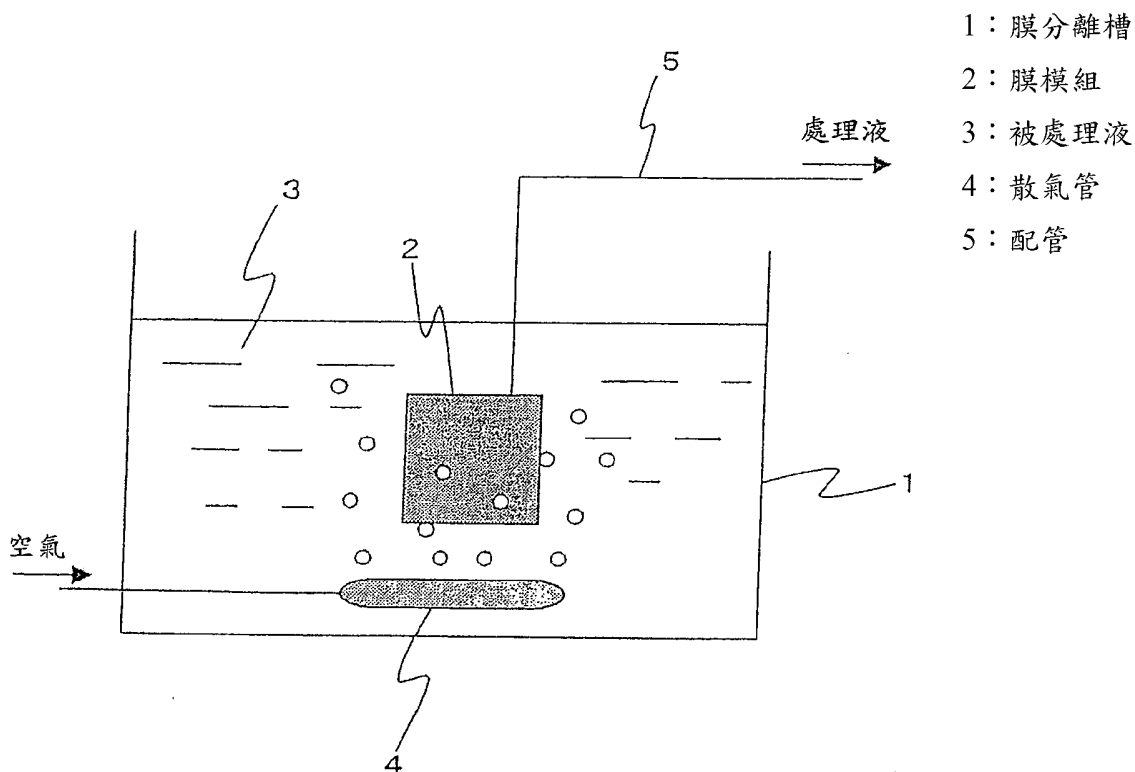
(54)名稱

疏水性多孔質膜的親水化劑以及使用此劑的疏水性多孔質膜的親水化方法

HYDROPHILIC AGENT OF HYDROPHOBIC POROUS FILM AND METHOD FOR HYDROPHILIC HYDROPHOBIC POROUS FILM USING THE SAME

(57)摘要

本發明提供一種適用於親水化處理疏水性多孔質膜的親水化劑以及一種使用此親水化劑的親水化方法。本發明提供一種疏水性多孔質膜的親水化劑、使用含有此親水化劑之疏水性多孔質膜的親水化方法，以及使用含有此親水化劑之膜模組之檢查・親水化方法。其中，上述疏水性多孔質膜的親水化劑含有一種界面活性劑，其具有按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)，使用 25°C，0.1 重量百分比之上述界面活性劑水溶液而測定之起泡後的氣泡高度為小於等於 40 mm 的起泡性。



(21)申請案號：101104689

(22)申請日：中華民國 94 (2005) 年 11 月 02 日

(51)Int. Cl. : C08J7/12 (2006.01)

C08J9/40 (2006.01)

(30)優先權：2004/11/10 日本

2004-326725

(71)申請人：三菱麗陽股份有限公司 (日本) MITSUBISHI RAYON CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：柴田規孝 SHIBATA, NORITAKA (JP) ; 井手口誠 IDEGUCHI, MAKOTO (JP) ; 藤井涉 FUJII, WATARU (JP)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：1 共 38 頁

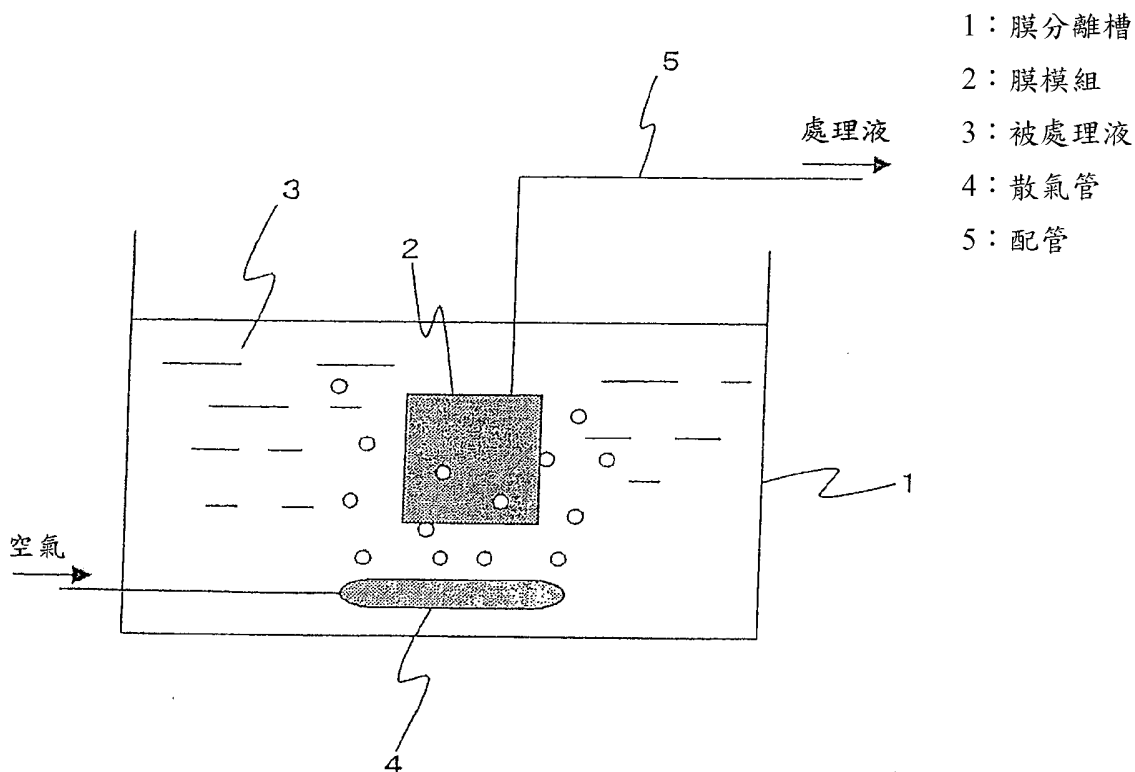
(54)名稱

疏水性多孔質膜的親水化劑以及使用此劑的疏水性多孔質膜的親水化方法

HYDROPHILIC AGENT OF HYDROPHOBIC POROUS FILM AND METHOD FOR HYDROPHILIC HYDROPHOBIC POROUS FILM USING THE SAME

(57)摘要

本發明提供一種適用於親水化處理疏水性多孔質膜的親水化劑以及一種使用此親水化劑的親水化方法。本發明提供一種疏水性多孔質膜的親水化劑、使用含有此親水化劑之疏水性多孔質膜的親水化方法，以及使用含有此親水化劑之膜模組之檢查・親水化方法。其中，上述疏水性多孔質膜的親水化劑含有一種界面活性劑，其具有按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)，使用 25°C，0.1 重量百分比之上述界面活性劑水溶液而測定之起泡後的氣泡高度為小於等於 40 mm 的起泡性。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種含有低起泡性界面活性劑之疏水性多孔質膜的親水化劑。特別是，本發明是關於於精密過濾膜、超濾膜等疏水性多孔質膜之親水化處理中使用上述的疏水性多孔質膜。

【先前技術】

精密過濾膜以及超濾膜(ultrafiltration membrane)等多孔質膜，以工業廢水等之污濁物質處理、醫藥品用水等之無菌化等為目的，可使用於廣泛之領域。作為使用之膜，大致區分可列舉疏水性多孔質膜與親水性多孔質膜，於固液分離之領域中，考慮到耐藥品性、耐污染性、耐侯性以及耐氧化劣化性等之方面，較好的是使用疏水性多孔質膜。然而，疏水性多孔質膜，由於膜之疏水性，故而無法直接使水或者水溶液通過疏水性多孔質膜之細孔，或者即使可以通過亦需要施加相當大之壓力。故而，將疏水性多孔質膜預先進行親水化處理而使水或者水溶液變得易於通過。該親水化處理，除於製造疏水性多孔質膜之後，最初使用膜之情形以外，亦必需以下情形：於疏水性多孔質膜之檢查、清掃、長期運轉停止之時，疏水性多孔質膜之一部分或者全部與空氣相接觸而乾燥。尤其是含有如氟樹脂之疏水性高之聚合物的疏水性多孔質膜，若一旦使之乾燥則透液性能明顯下降，故而必須進行疏水性多孔質膜之適當之親水化。

作為如此之疏水性多孔質膜之親水化方法，例如，可知有：將親水基導入至膜自身中之方法(日本專利特開平 6—296686 號公報)、或將膜以脫氣水(日本專利特開平 5—208121 號公報)、醇(日本專利特開昭 58—96633 號公報)、甘油(日本專利特開 2002—95939 號公報)以及無機鹽(日本專利特開平 6—277470 號公報)進行處理之方法。

然而，於將親水基導入至膜自身之方法(日本專利特開平 6—296686 號公報)中，為去除因未反應而殘存於膜中之構成親水基之單體，必須用大量之水等清洗液將膜充分清洗。於用脫氣水處理膜之方法(日本專利特開平 5—208121 號公報)中，實質上必須加壓脫氣水而使之通過膜，處理方法較複雜。進而，因親水化之膜通常必須使之處於濕潤狀態，故而含有親水化之膜的模組，必須於充滿濕潤液等之狀態下進行搬運、運輸、出售等，操作不方便。又，即使於用醇等處理膜之方法(日本專利特開昭 58—96633 號公報、日本專利特開 2002—95939 號公報、日本專利特開平 6—277470 號公報)中，因於處理中使用之醇等殘存於疏水性多孔質膜中，故而於使用膜之際，必須用大量之清洗液進行充分之清洗。

又，作為其他疏水性多孔質膜之親水化處理方法，亦揭示有利用特定之方法藉由界面活性劑處理膜之方法(日本專利特開平 1—119310 號公報)。

然而，日本專利特開平 1—119310 號公報，於以界面活性劑處理膜之情形時，因殘存有界面活性劑，故而存有

於被處理之水中緩緩溶出該者之缺點，且為以界面活性劑處理膜，而使用日本專利特開平 1-119310 號公報之特定之方法，減少界面活性劑之使用量，抑制有該溶出之缺點。總之，日本專利特開平 1-119310 號公報，僅僅單純地減少界面活性劑之使用量而減少界面活性劑之溶出量，並非解決界面活性劑之溶出之根本問題者。

【發明內容】

本發明之第一目的係提供一種適用於親水化處理疏水性多孔質膜之親水化劑以及一種使用有該親水化劑之親水化方法。

本發明之第二目的係提供一種親水化劑以及一種使用有該親水化劑之親水化方法，該親水化劑係用於親水化處理疏水性多孔質膜者，且可盡可能地降低殘存於處理疏水性多孔質膜之後的親水化劑之量，且可容易地去除殘存之親水化劑。

本發明之第三目的係提供一種親水化劑，其係於含有疏水性多孔質膜之膜模組(membrane module)之洩漏、不良品、堵塞等的檢查中浸漬膜模組者；一種膜模組之檢查方法，其於該檢查中可較好地抑制於親水化劑中產生之氣泡。

本發明之第四目的係提供一種用於親水化處理之方法，該方法將含有疏水性多孔質膜之膜模組浸漬於被處理液中直接進行親水化處理，上述疏水性多孔質膜配置於具有曝氣裝置且含有應處理之溶液(被處理液)之膜分離槽中。

本發明者等，為解決上述課題而進行銳意探討之結果，發現藉由使用一種具有消泡性與低表面張力之特定低起泡性界面活性劑，可解決上述課題，從而完成本發明。

即，本發明係關於：

1.一種疏水性多孔質膜的親水化劑，其特徵為：含有界面活性劑，且此界面活性劑具有以下起泡性：按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)，使用於 25°C 之 0.1 重量百分比 (wt%) 之上述界面活性劑水溶液，測定之起泡之後的氣泡高度為小於等於 40 mm。

2.如上述 1 所述之疏水性多孔質膜的親水化劑，其中上述界面活性劑具有以下起泡性：按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)，使用於 25°C 之 0.1 wt% 之上述界面活性劑水溶液，測定之自起泡經過 5 分鐘之後的氣泡高度為小於等於 20 mm。

3.如上述 1 或 2 所述之疏水性多孔質膜的親水化劑，其中上述界面活性劑於使用 0.1 wt% 之上述界面活性劑水溶液之情形時，具有小於等於 30 mN/m 之靜力表面張力。

4.如上述 1 至 3 之任何一項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑，其中上述界面活性劑係乙炔乙二醇(acetylene glycol)、該乙炔乙二醇之乙氧化物或者其混合物。

5.一種疏水性多孔質膜之親水化方法，其含有使疏水性多孔質膜與上述 1 至 4 之任一項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑相接觸之方法。

6.如上述 5 所述之疏水性多孔質膜之親水化方法，其

中進而含有：將與上述 1 至 4 之任何一項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑接觸之上述疏水性多孔質膜乾燥之方法。

7.一種膜模組之檢查方法，其係具有本體、設置於該本體上之入口以及出口、以及設置於上述本體內之疏水性多孔質膜的膜模組之檢查方法，其含有以下步驟：

(1)將上述膜模組浸漬於上述 1 至 4 之任何一項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑中之步驟；

(2)自上述入口導入檢查用氣體，並通過上述疏水性多孔質膜，自上述出口排出之步驟；以及

(3)觀察自上述膜模組排出之氣泡之步驟。

8.一種上述膜模組之檢查・親水化方法，其係具有本體、設置於該本體上之入口以及出口、以及設置於上述本體內之疏水性多孔質膜的膜模組之檢查・親水化方法，其含有以下步驟：

(1)將上述膜模組浸漬於上述 1 至 4 之任何一項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑中之步驟；

(2)自上述入口導入檢查用氣體，並通過上述疏水性多孔質膜，自上述出口排出之步驟；

(3)觀察自上述膜模組排出之氣泡之步驟；以及

(4)乾燥上述膜模組之步驟。

藉由將氣系分離膜等疏水性較強之膜於本發明之起泡性較低之界面活性劑液中浸漬・乾燥特定時間，可經過長時間而未產生腐壞等穩定地於乾燥狀態下保存該分離

膜；可提供一種優良之疏水性多孔質膜，該疏水性多孔質膜於使用該分離膜時，易實行所謂可藉由水而可自發且完全地濕潤之乾燥保存，且，於使用時無需前處理。

又，藉由本發明之疏水性多孔質膜之親水化方法，可使一旦乾燥而變為疏水性之多孔質膜，藉由較少之藥劑使用量、勞動量、時間，容易且圓滑地以低成本良好地恢復透液性能，於工業性上極為有利。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

(1)疏水性多孔質膜的親水化劑

本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑含有低起泡性之界面活性劑、任意之溶劑，以及任意之添加劑。

(1-1)界面活性劑

本發明之界面活性劑具有低起泡性。起泡性可依照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)進行測定。例如，按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)測定，其是使用 0.1 重量百分比(wt%)之界面活性劑水溶液，於 25°C，使用基於 JIS K 3362 所記載的起泡力測定裝置，而使其起泡的情況下，起泡後的氣泡高度、及自起泡經 5 分鐘後之氣泡高度來測定起泡性。此處，Ross-Miles 法係於裝入內徑為 50 mm 之玻璃圓筒中之 50 ml 之界面活性劑水溶液上，自 90 cm 之高度經 30 秒鐘滴下 200 ml 之界面活性劑水溶液，測定滴下之後以及固定時

間之後之氣泡高度(mm)者。本發明之界面活性劑依照上述 Ross-Miles 法之起泡後的氣泡高度適當為小於等於 40 mm，較好的是小於等於 30 mm，更好的是小於等於 20 mm。若起泡後的氣泡高度是小於等於 40 mm，則可將因界面活性劑之發泡抑制為較低者，故而較好。

又，適當的是本發明之界面活性劑，其於上述 Ross-Miles 法(JIS K 3362)中，自起泡經 5 分鐘後之氣泡高度為小於等於 20 mm，較好的是小於等於 15 mm，更好的是 0 至 10 mm。若起泡經 5 分鐘後之氣泡高度是小於等於 20 mm，則可將因界面活性劑之發泡抑制為較低者，故而較好。

於本發明中使用之界面活性劑，其 0.1 wt % 之水溶液的靜力表面張力(static surface tension)(室溫)較好的是小於等於 29 mN/m。更好的是小於等於 28 mN/m，進而更好的是 20 至 28 mN/m 的範圍。此處，靜力表面張力可藉由 JIS Wilhelmy(plate)法以自動表面張力計 CBVP-Z(協和界面科學社(製))進行測定。若靜力表面張力為小於等於 30 mN/m，則存在有於相對較短之時間內可將疏水性膜親水化之趨勢而較好。

另外，於本發明中使用之界面活性劑，其 0.1 wt% 之水溶液之動態表面張力(dynamic surface tension)(室溫)較好的是小於等於 50 mN/m。更好的是 10 至 50 mN/m，進而更好的是 25 至 40 mN/m 的範圍。動態表面張力例如是，使用氣泡壓型動態表面張力計 Kruss BP-2(KRUSS 公司

製造)，可自於 0.1 wt% 之水溶液中之 1 Hz 以及 10 Hz 時之值進行測定。

作為可於本發明中使用之界面活性劑，可自陰離子性界面活性劑、陽離子性界面活性劑、兩性界面活性劑以及非離子性界面活性劑中選擇。考慮到發泡・起泡較少之方面，特別好的是使用非離子性界面活性劑。

非離子性界面活性劑之具體例可列舉：乙炔乙二醇(acetylene glycol)系界面活性劑、乙炔醇系界面活性劑、醚系界面活性劑(例如，聚氧乙烯壬基苯基醚、聚氧乙烯辛基苯基醚、聚氧乙烯十二烷基苯基醚、聚氧乙烯烷基烯烴基醚、聚氧乙烯油醚、聚氧乙烯月桂醚、聚氧乙烯烷基醚、聚氧伸烷基烷基醚等)、酯系界面活性劑(例如，聚氧乙烯油酸、聚氧乙烯油酸酯、聚氧乙烯二硬脂酸酯、山梨糖醇酐月桂酸酯、山梨糖醇酐單硬脂酸酯、山梨糖醇酐單油酸酯、山梨糖醇酐倍半油酸酯、聚氧乙烯單油酸酯、聚氧乙烯倍半油酸酯等)、矽系界面活性劑(例如，二甲基聚矽氧烷等)、氟系界面活性劑(例如，其他氟烷基酯、全氟烷基羧酸酯等)等。

於上述非離子性界面活性劑中，尤其是乙炔乙二醇系界面活性劑，具有優良之濕潤性、浸漬性、消泡性，故而較好。進而，乙炔乙二醇系界面活性劑係一種相對穩定之物質，具有即使在經長期之膜保管時，亦不會產生因生物而腐壞等特徵。乙炔乙二醇系界面活性劑尤其是具有動態表面張力較低等浸漬性較高之特徵。因此，具有以下效果：

可適用於膜厚相對較厚之中空絲膜的親水化處理中，縮短處理時間等。

作為乙炔醇系界面活性劑之具體例可列舉：2,4,7,9-四甲基-5-癸炔-4,7-二醇、3,6-二甲基-4-辛炔-3,6-二醇、3,5-二甲基-1-己炔-3 醇、2,5,8,11-四甲基-6-十二炔-5,8-二醇及其之乙氧化物等。可根據需要適宜選擇一種以上的乙炔醇系界面活性劑而使用，其中於上述乙氧化物中，較好的是環氧乙烷附加莫耳總數為 2 至 30 莫耳的範圍。更好的是 4 至 12 莫耳的範圍。藉由將環氧乙烷之附加莫耳總數設為 30 莫耳以下，可降低靜力與動態表面張力，且較好地使用為親水化劑。

乙炔乙二醇系界面活性劑及其乙氧化物，亦可通過市售品得到，例如有：Air Products 公司之 Surfynol 104、82、465、485、TG 或者日信化學公司製造之 olefin STG、olefin E1010、olefin EXP4036、olefin PD-001 等。

例如，乙炔乙二醇系界面活性劑之一種，olefin EXP4036(日信化學工業(株)製造)，顯示於 0.1 wt% 下之靜力表面張力為小於等於 30 mN/m。olefin PD-001、olefin STG(均為日信化學工業(株)製造)亦同樣地顯示於 0.1 wt% 下靜力表面張力為小於等於 30 mN/m。如此可使乙炔乙二醇系界面活性劑於極其低之濃度下表現良好之親水性。

(1-2) 溶劑

作為溶解本發明之界面活性劑之溶劑，可使用：如水、生理食鹽水之含有電解質的水溶液，乙醇、甲醇等碳

數為 1 至 4，較好的是碳數為 1 至 2 的低級醇類，吡啶、氯仿、環己烷、乙酸乙酯或者甲苯、或者其混合溶劑。尤其是考慮到對進行親水化處理之原材料之影響、或者溶劑之後處理、安全性、或造價等方面，更好的是使用水。特別是，較好的是所使用之水係藉由孔徑為 0.01 至 1 μm 之中空絲膜過濾通常之自來水或者離子交換水者。

(1-3) 添加劑

於本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑中，進而可加入任意之添加劑。作為可使用之添加劑，可列舉：除上述提及之界面活性劑以外的界面活性劑、甘油等。

例如，以提高於本發明中使用之界面活性劑之對水之溶解性為目的，可使用環氧乙烷或環氧丙烷或者其混合物，或者含有其嵌段共聚物之聚合物(例：epane 750 第一工業製藥公司製造)。

該等可於不損及本發明之親水化劑之特性的範圍內使用，例如，相對於親水化劑全體，可於 5 至 90 wt%、更好的是 5 至 50 wt% 之範圍內使用。進而，可於不損及本發明之親水化劑之特性的範圍內，使用純水或者水溶性有機溶劑，例如，相對於親水化劑全體，可於 25 wt% 以下、更好的是 10 至 20 wt% 之範圍內使用。

(1-4) 疏水性多孔質膜親水化劑之調製

本發明之疏水性多孔質膜親水化劑，藉由將上述界面活性劑直接、或者將上述界面活性劑以及任意之添加劑溶解於溶劑中而進行調製。作為界面活性劑之溶解方法，可

列舉：藉由螺旋式攪拌機等眾所周知之混合調製方法進行混合的方法。又，關於在常溫下之固定成分，可根據需要加溫而進行混合。

較好的是本發明之疏水性多孔質膜親水化劑，於相對於疏水性多孔質膜親水化劑全體為 0.05 至 5 wt%、較好的是 0.05 至 1 wt% 之範圍內含有上述之界面活性劑。存有藉由將界面活性劑設為 0.05 wt% 以上，可賦予作為親水化劑優良之特性的趨勢。又，存有藉由將界面活性劑設為 5 wt% 以下，可減少自膜之溶出量，使 COD 降低之趨勢。

(2)膜模組(membrane module)

本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑係應用在將膜模組中之疏水性多孔質膜進行親水化。上述，膜模組可例如是，平膜型、圓筒型、褶皺型、中空絲型等各種模組。

(2-1)膜模組之構造

膜模組具有本體、入口、出口及多孔質膜。具體而言，於膜模組之本體設置有入口與出口，且於本體內部設置有多孔質膜。膜模組之入口與出口既可設置於本體之兩端部(直線狀兩端口型)，亦可以是入口與出口的任一方為較大地開口(直線狀單側開口型)。多孔質膜係用以將本體分割為具有入口之第 1 室以及具有出口之第 2 室的方式，而連接於本體內部。上述，提及之“連接”包含有：將多孔質膜之端部黏著或者密封於本體內壁，或將多孔質膜之端部可脫附地連接於本體內壁者。故而，本發明之膜模組具有如下構造：自入口導入之液體以及氣體，進入本體後，通常

會通過多孔質膜，自出口排出。

再者，本發明之膜模組的入口、出口以及本體，亦可由不銹鋼、鋼等金屬，氟樹脂、ABS 樹脂、聚烯烴樹脂、聚氯乙炔樹脂等樹脂製作而成。

(2-2)疏水性多孔質膜

本發明之疏水性多孔質膜，若為具有疏水性之多孔質膜，則亦可使用任一之多孔質膜。作為本發明之疏水性多孔質膜的形狀可例如是：平膜、中空絲膜、管狀膜、螺旋狀膜。又，本發明之疏水性多孔質膜，亦可為精密過濾膜(MF)、超濾膜(UF)、以及奈米過濾膜(NF)等分離膜。

本發明之疏水性多孔質膜，例如若可成形為纖維素系・聚烯烴系・聚乙烯醇系・聚砜系，聚丙烯腈系、氟系樹脂等分離膜之形狀者，則可使用由各種材料形成者。例如可列舉：聚乙烯、聚丙烯、聚偏二氟乙炔、聚四氟乙炔及聚砜等。尤其是作為疏水性多孔質膜之表面特性，較好的是使用疏水性較強之樹脂，尤其好的是氟系樹脂。於氟系樹脂中，亦較好的是考慮到對膜之賦形性與耐藥品性等方面而使用偏二氟乙炔樹脂。此處，作為偏二氟乙炔樹脂，除偏二氟乙炔之均聚合物以外，可列舉偏二氟乙炔及偏二氟乙炔與可共聚之單體之共聚物。作為上述可共聚之單體，例如有氟乙炔、四氟乙炔、三氟乙炔、六氟丙炔等。

本發明之疏水性多孔質膜具有多數個細孔。較好的是細孔為貫穿疏水性多孔質膜之表面以及內面之連續孔。細孔之孔徑可根據目的任意選擇，較合適的是例如為 0.01 至

5 μm ，較好的是 0.1 至 1 μm 。又，較好的是本發明之疏水性多孔質膜，疏水性多孔質膜之一方之表面的孔徑較小，另一方之表面的孔徑較大，為非對稱構造。於非對稱構造之情形時，較合適的是一方之表面的孔徑，較另一方之表面的孔徑之 1 倍大、小於等於 100 倍，較好的是 2 倍至 10 倍。

又，疏水性多孔質膜為中空絲膜之情形時，較合適的是中空絲之外徑，例如為 0.1 至 10 mm、較好的是 0.5 至 5 mm。較合適的是本發明之疏水性多孔質膜，表示對於純水之透液性能的純水透過係數，為 10 至 250 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{小時}/\text{MPa}$ 、較好的是 20 至 150 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{hr}/\text{MPa}$ 。再者，純水透過係數可藉由下述式求出。

$$\text{純水透過係數} = [\text{純水透過量}(\text{m}^3)] / [\text{多孔質膜之表面積}(\text{m}^2)] / [\text{透過時間}(\text{小時})] / [\text{純水之壓力}(\text{MPa})]$$

(3) 疏水性多孔質膜之親水化方法

通常，疏水性多孔質膜於初次使用多孔質膜、進行膜交換、以藥品清洗膜或長時間未使用膜等情形時，有時膜表面會與空氣接觸而變為乾燥狀態。此時，即使欲再次將其浸漬於應進行處理之液體(被處理液)等之中，而過濾被處理液，但透液性能惡化，無法發揮作為原來之分離膜之機能。因此，一旦將疏水性多孔質膜的細孔親水化，且通過被處理液，即可兼顧提高透液性能與良好的膜耐污染性。再者，考慮到將處理之液體作為廢液而回收之排除非效率性，以及於早期可使用疏水性多孔質膜等方面，親水

化劑較佳是可藉由於疏水性多孔質膜中通過液體而迅速地被去除。

此處，疏水性多孔質膜之親水化含有使疏水性多孔質膜與上述疏水性多孔質膜的親水化劑相接觸之步驟。以下，舉例說明膜模組內之疏水性多孔質膜的親水化。

膜模組中之使用有本發明之疏水性多孔質膜的親水化處理，藉由自面向具有疏水性多孔質膜之出口的第2室之側注入上述疏水性多孔質膜的親水化劑之方法而進行。出口有兩處以上之情形時，(a)既可自所有之出口注入疏水性多孔質膜的親水化劑，又，(b)亦可自至少一個以上之出口注入疏水性多孔質膜的親水化劑，然後自另一個出口排出殘餘之疏水性多孔質膜的親水化劑。

(a)於自所有之出口注入疏水性多孔質膜的親水化劑之情形時，將滯留於出口以及具有出口之第2室的氣體，藉由疏水性多孔質膜的親水化劑，而擠出至具有入口之第1室。藉此，自第2室側向第1室側依序地親水化疏水性多孔質膜。

(b)於自至少一個以上之出口注入疏水性多孔質膜的親水化劑，自另一個出口排出殘餘之疏水性多孔質膜的親水化劑之情形時，藉由疏水性多孔質膜的親水化劑，可將滯留於出口以及具有出口之第2室內之氣體自一方之出口擠出至另一方之出口。

尤其是於中空絲膜模組中，結構複雜且易產生氣泡之滯留。

設置於處理水槽內之膜模組之入口以及出口全部具有位於水槽之水面之上部而難以產生空氣等之對流部的構造，於此情形時，自出口將親水化劑以泵等以特定壓力・特定流量壓入，藉此可脫出膜模組內部之氣泡，並以親水化劑充滿膜模組之全體。

然而，設置於處理水槽內之膜模組之貯水部的至少一處位於膜模組之下部，於此情形時，較好的是採用如下方法：自位於膜模組之下部的貯水部藉由泵等壓入親水化液，自存在於膜模組之上部的貯水部將殘留於配管內及膜模組內之氣體擠出，以親水化劑置換氣泡而以親水化劑充滿膜模組全體。

再者，可藉由上述(a)及(b)之任一者實施良好之親水化處理，但考慮到可簡易地構造實施親水化時之設置於膜模組出口的配管之方面，較好的是自(a)之所有出口注入疏水性多孔質膜的親水化劑。

此時，本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑之通液量，於界面活性劑之濃度為 0.3 wt% 之情形時，通液量例如是每 1 m^2 膜面積為 0.5 至 5 升，而較好的是 2 至 3 升的範圍較合適。若通液量為每 1 m^2 膜面積為大於等於 0.5 升，則可期待充分之膜之親水化效果。又，若每 1 m^2 膜面積之通液量為小於等於 5 升，則亦未於膜分離槽內給予多餘之負荷。

疏水性多孔質膜的親水化劑之注入速度，例如為每單位膜面積 0.005 至 $3 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{D}$ 、較好的是 0.01 至 0.3

$\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{D}$ 之範圍。若注入速度為小於等於 $3 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{D}$ ，則可均勻地親水化膜面全體，若為小於等於 $0.005 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{D}$ ，則可迅速地進行親水化處理。

適當的是對疏水性多孔質膜之疏水性多孔質膜的親水化劑之黏著率，例如為 0.01 至 1.0 wt%，而較好的是 0.05 至 0.5 wt%。此處，所謂黏著率是可測定親水化處理之前之疏水性多孔質膜的質量(W0)(g)，以及實施親水化處理，進而乾燥後的疏水性多孔質膜之質量(W1)(g)，並通過下述式而求出。

$$\text{黏著率}(\%) = [(W0(\text{g}) - W1(\text{g})) / W0(\text{g})] \times 100$$

黏著率若為大於等於 0.01 wt%，則表現出良好之親水性，若為小於等於 1.0 wt%，則於膜模組內亦未內包有多餘之疏水性多孔質膜的親水化劑，故而較好。

適當的是親水化時，本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑之溫度，例如為 10 至 50°C，而較好的是 20 至 30°C。若為大於等於 10°C，則親水化速度不降低，可充分地進行親水化處理而使透液性能得以提高。又，若為小於等於 50°C，則亦無由於熱收縮以及親水化劑之熱降解(thermal degradation)而透液性能下降之情形。又，疏水性多孔質膜的親水化劑之浸漬時間，亦可於注入疏水性多孔質膜的親水化劑之後馬上回收親水化劑；但為能完全實施親水化，且提高透液性能，較好的是將疏水性多孔質膜的親水化劑靜置於疏水性多孔質膜中浸漬至少大於等於 30 秒、10 至 120 分鐘，較好的是 30 至 90 分鐘。

滯留於膜模組內之本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑，亦可於親水化處理之後，進行將膜模組傾斜等之操作而將滯留於模組內之多餘之親水化劑排除，藉此適當回收。又，亦可將應處理之液體或水，自具有入口之第1室側向具有出口之第2室側通過，藉此壓出疏水性多孔質膜的親水化劑。藉此膜之親水化效率進一步提高，且可削減用於回收之勞動力，故而較好。較好的是此處使用之水，使用純水或精製水等不污染具有出口之第2室側之程度的潔淨之水。更好的是亦可為如次氯酸鈉水溶液之具有殺菌性之液體。又，亦可為藉由孔徑為0.01至1 μm 之中空絲膜過濾通常之自來水或者離子交換水之水。

進而，一面參照圖1，一面進一步詳細說明本發明之疏水性多孔質膜之親水化方法。

圖1係含有本發明之膜模組的膜分離裝置之示意圖。此處，以例如含有有機物之應處理的液體(被處理液)的微生物以及用於分離膜處理之膜分離裝置為例。首先將被處理液(3)導入至膜分離槽(1)中，於膜分離槽(1)中進行微生物處理。此處，有機物通常含有蛋白質·胺基酸·糖類·脂質或者其他具有生物可分解性之物質。若為上述之有機物，則可以微生物以及本發明之膜模組有意義地去除。作為微生物，可含有於活性污泥等中含有者或者用於生產有用物質之生物反應器用者而使用。又，於進行微生物處理時，自散氣管(4)向膜分離槽(1)內送入空氣。微生物處理之液體，通過膜模組(2)內之疏水性多孔質膜(未圖示)而被處

理(處理液體)、經過配管(5)被排出。

於親水化處理本發明之疏水性多孔質膜的情形時，首先自配管(5)側將疏水性多孔質膜的親水化劑導入至膜模組(2)內之疏水性多孔質膜(未圖示)中。於膜模組(2)具有複數個出口之情形時，亦可自一個出口將剩餘之疏水性多孔質膜的親水化劑排出至膜分離槽(1)中。其後，於疏水性多孔質膜中將疏水性多孔質膜的親水化劑保持特定時間。經過特定時間之後，將澄淨之水自配管(5)側導入至膜模組(2)內之疏水性多孔質膜(未圖示)中，置換水與疏水性多孔質膜的親水化劑。於置換時，亦可自散氣裝置(4)向膜分離槽(1)內送入空氣。藉此，可進行親水化，且可適當降低於親水化處理後之處理液的最初流體中所含有之疏水性多孔質膜的親水化劑之濃度。

如上所述，藉由自處理後之液體側注入起泡性較低之界面活性劑的水溶液，即疏水性多孔質膜的親水化劑的本發明之親水化方法，即使於乾燥疏水性多孔質膜之至少一部分而降低膜之透液性能(膜通量)情形時，亦可以較少之親水化劑使用量、勞動量、時間、費用而恢復膜通量。又，因使用起泡性較低之界面活性劑，故而親水化處理之結果為：即使於界面活性劑之一部分流入膜分離槽(1)內，其後自散氣管(4)吹入氣體起泡，亦可將因界面活性劑之發泡抑制於最小限度，亦無自膜分離槽(1)洩漏出氣泡或者被處理液(3)之現象。進而，進行親水化處理之後，若流入少量之水即可置換疏水性多孔質膜的親水化劑，故而可抑制疏水

性多孔質膜的親水化劑混入至處理後之液體，而順利地啟動膜分離裝置。且，於先前之使用乙醇等之親水化法中，乙醇流入至膜分離槽(1)內，成為提高膜分離槽(1)內之溶解性 COD 之原因，變得難以順利地啟動膜分離裝置，但本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑，可抑制膜分離槽(1)內之溶解性 COD 之上升。COD 之測定可使用眾所周知之方法，例如，可藉由測定依據 JIS K 0102 之吸光度而測定。例如，適當的是以於多孔質膜中每單位面積為 $0.01 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{D}$ 之注入速度之方式通入水之情形時，於 5 天以內，較好的是於 4 天以內，COD 之值變為親水化處理前之值。

(4)膜模組之檢查・親水化方法

(4-1)膜模組之檢查方法

如上所述，通常膜模組具有本體、入口、出口及多孔質膜，多孔質膜係用以將本體分割為具有入口之第 1 室以及具有出口之第 2 室的方式，而連接於本體內部。然而，若於本體、入口、出口及多孔質膜等各部件自身，或者多孔質膜與本體內部之連接部分存在缺陷(例如：孔、龜裂、不完全連接、多孔質膜之堵塞等)，則無法作為良好之膜模組發揮機能。故而，必須檢查該等缺陷。

作為產品檢查之代表方法之一，可列舉“起泡點法(bubble point)”之方法。此方法本來係以孔徑評價為目的而開發之方法，但由於此方法之簡便性，現在多用於精密過濾膜或者超濾膜之完全性試驗中，此方法規定為 JIS K

3832“精密過濾膜成分以及模組之起泡點試驗方法”。

本發明之膜模組之檢查方法，具體而言含有以下步驟：

(1)將膜模組浸漬於本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑中之步驟；

(2)自上述入口導入檢查用氣體，並通過上述疏水性多孔質膜，自上述出口排出之步驟；以及

(3)觀察自膜模組排出的氣泡之步驟。

較好的是(2)步驟藉由以下步驟而實行：

(i)於關閉出口前端之狀態下，自膜模組的入口導入檢查用氣體；

(ii)對檢查用氣體緩緩進行加壓；

(iii)藉由加壓檢查用氣體，而將水自疏水性多孔質膜之細孔壓出；

(iv)使檢查用氣體通過疏水性多孔質膜，而自此疏水性多孔質膜排除。

若於膜上存在有損傷或者較大的孔，則於較期待值極其低之壓力下空氣開始透過，可檢驗出於膜上存在有缺陷。

此處，浸漬膜模組之疏水性多孔質膜的親水化劑，係含有上述本發明之低起泡性的界面活性劑以及任意之溶劑等者。亦可於浸漬之後立即將檢查用氣體導入至膜模組中，但將膜模組直接浸漬特定時間，可完全實施親水化，故而亦較好。適當的是膜模組之浸漬時間，例如為30秒至30分鐘，較好的是5至20分鐘。

上述之檢查用氣體可例如是使用空氣、氮氣、氫氣等惰性氣體。若依據 JIS K 3832“精密過濾膜成分以及模組之起泡點試驗方法”則檢查用氣體可於大於等於 5 kPa、小於等於 1 MPa 之範圍內緩緩施加至目標壓力，而進行檢查。尤其是，於發現罐封部分之缺陷等步驟上較大部位之情形時，可以相對較低之壓力發現，故而亦可於 10 至 100 KPa 左右之範圍內加壓。

導入至膜模組中的檢查用氣體，雖然自出口排除，但亦可關閉出口之端部，進行入口、出口、本體等連接部分之缺陷檢查。將檢查用氣體導入至膜模組，以目視觀察：可自膜模組全體、入口、出口、本體排出之氣泡，可自各部件之連接部分排出之氣泡，可自疏水性多孔質膜以及該者與本體之連接部分排出之氣泡。

又，若使用表面張力較低之液體，則以低於用純水之測定壓力之值，亦可檢出同樣之缺陷部位，故而附帶效果亦提高，此附帶效果係可於未殘存對膜模組之壓力負荷履歷之形態下進行檢查等。

如上所述，藉由於本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑中進行缺陷檢查，可抑制由於檢查用氣體之通氣而產生之疏水性多孔質膜的乾燥・疏水化、以及伴隨於疏水化之透液性能的下降。其原因在於即使通入檢查用氣體，藉由與本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑相接觸，疏水性多孔質膜自發地被水濕潤。又，藉由使用如本發明之低起泡性之界面活性劑，自缺陷部分產生之氣泡滯留於水面，易

發現缺陷處。即，藉由使用低起泡性之界面活性劑，即使自膜模組內部導入檢查用加壓氣體，浸漬有膜模組之溶液亦不發泡，又即使稍微發泡亦立即消泡，故而可實施連續之檢查。

進而亦可避免於使用甘油·聚乙烯乙二醇·醇等親水化劑之情形時，產生的溶劑保管等問題。

(4-2)膜模組之檢查·親水化方法

觀察上述氣泡而進行缺陷檢查後，可繼續進行以下之步驟：

(4)乾燥上述膜模組之步驟，

亦可進行膜模組之親水化處理。親水化處理主要藉由將上述(1)步驟之膜模組浸漬於本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑中進行，其後藉由於上述(4)步驟中實行乾燥，親水化疏水性多孔質膜之表面，可使之流通作為乾燥狀態之產品，可於使用時未進一步實行親水化處理而具有較高之透液性能，使被處理液通過，且可提供一種膜模組產品，該膜模組產品盡可能減少回收為廢液而回收之處理後之液體的最初流體。又，本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑，具有低起泡性，故而可如此地同時進行上述缺陷檢查與親水化處理。

缺陷檢查後之乾燥溫度，例如為 20 至 120°C，較好的是 30 至 60°C 之範圍內。若乾燥溫度為大於等於 20°C 則可付與充分高之透液性能，又，若為小於等於 120°C，則亦可抑制由於疏水性多孔質膜之熱收縮以及本發明之疏水性

多孔質膜的親水化劑之熱降解產生之透液性能之低下。

[實施例 1]

本發明之疏水性多孔質膜的親水化劑是使用含有 0.3 wt%之乙炔乙二醇系界面活性劑(Olefin EXP4036(日信化學工業(株)製造)的水溶液(靜力表面張力為 25.8 mN/m, 若換算為 0.1 wt%之水溶液之靜力表面張力則為 27.1 mN/m)。

[比較例 1]

親水化劑是使用 40 wt%之甘油水溶液(含有 15 wt%的 EtOH)。

[比較例 2]

親水化劑是使用高級醇系聚醚型非離子性界面活性劑 emulgen LS-106 之 1.0 wt%水溶液(花王(株)製造:表面張力為 29.5 mN/m)。

[比較例 3]

親水化劑是使用乙醇(和光純藥 1 級試劑 99.5%)之 30%水溶液。

[多孔質膜 1]

準備含有純水透過係數為 $100 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{小時}/\text{MPa}$ 、外徑為 2.4 mm、孔徑為 $0.4 \text{ }\mu\text{m}$ 之偏二氟乙烯樹脂製造之中空絲膜(三菱 RAYON(株)製造)之膜作為疏水性多孔質膜。

[多孔質膜 2]

準備含有純水透過係數為 $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{小時}/\text{MPa}$ 、外徑為 0.54 mm、孔徑為 $0.4 \text{ }\mu\text{m}$ 之聚乙烯樹脂製造之中空絲膜(三菱 RAYON(株)製造)之膜作為疏水性多孔質膜。

[膜模組]

捆綁多數根上述之多孔質膜，製作具有膜面積為 4.4 m² 之膜模組。

(1)起泡性試驗

將實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑藉由 Ross-Miles 法進行起泡性試驗，此試驗根據 JIS K 3362 進行。於實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑之水溶液中，加入水而製為 0.1 wt% 之水溶液。其後，於 25°C，測定起泡後以及自起泡經 5 分鐘後的氣泡高度。

又，將比較例 2 之界面活性劑，與上述同樣藉由 Ross-Miles 法進行起泡性試驗。

上述結果表示於表 1。

表 1

	起泡之後之氣泡高度(mm)	自起泡 5 分鐘後之氣泡高度(mm)
實施例 1	25	≤10
比較例 2	87	48

(2)缺陷檢查

[檢查 1]將多孔質膜 1 於實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑中浸漬 10 分鐘，其後自膜模組之入口導入加壓空氣(50 kPa)，塞住出口以及入口進行密封。自膜模組之缺陷部分產生氣泡，但產生之氣泡隨即消失，故而於發現缺陷方面不將其作為妨礙，容易繼續不良品檢查。

[檢查 2]除使用多孔質膜 2 代替多孔質膜 1 外，與檢

查 1 同樣檢查膜模組。自膜模組之缺陷部分產生氣泡，但產生之氣泡隨即消失，故而於發現缺陷點上不將其作為妨礙，容易繼續不良品檢查。

[比較檢查 1]浸漬於比較例 2 之界面活性劑中 30 分鐘，代替浸漬於實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑中 10 分鐘，除此以外與檢查 1 同樣檢查膜模組。自膜模組之缺陷部分產生之氣泡於水面上發泡，氣泡該氣泡殘存於水面上不易消失。因此，缺陷檢查較困難。

(3)親水性以及 COD 試驗

[試驗 1]將無缺陷之多孔質膜 1 於實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑中浸漬 10 分鐘，進行親水化處理。其後，將多孔質膜 1 於 50℃ 下乾燥 4 小時，並於水中測定純水透過係數。再者，純水透過係數可自下式求出：

$$\text{純水透過係數} = [\text{純水透過量}(\text{m}^3)] / [\text{多孔質膜之表面積}(\text{m}^2)] / [\text{透過時間}(\text{小時})] / [\text{純水之壓力}(\text{MPa})]$$

又，為測定自疏水性多孔質膜之疏水性多孔質膜的親水化劑之溶出量，於膜模組中以通水壓力為 0.1 MPa 下進行通水，於通水開始 30 分鐘之後求得膜過濾水中之 CODMn 值。於本發明中之 CODMn 之測定中，使用基於 JIS 法(JIS K0102)之吸光度式之 CODMn 測定組件(central 科學(株)製造)。

[試驗 2]

將無缺陷之多孔質膜 2 於實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑中浸漬 10 分鐘，進行親水化處理。其後，與試

驗 1 同樣於 50°C 下乾燥多孔質膜 14 小時，於水中測定純水透過係數。

[比較試驗 1]

未進行親水化處理，將無缺陷之多孔質膜 1 於 50°C 下乾燥 4 小時。其後，於水中測定純水透過係數。

[比較試驗 2]

將無缺陷之多孔質膜 1 於比較例 1 之 40 wt% 之甘油水溶液中浸漬 10 秒鐘，進行親水化處理。其後，與試驗 1 同樣於 50°C 將多孔質膜 1 乾燥 4 小時，並於水中測定純水透過係數。又，測定向膜模組之通水壓力為 0.1 MPa 下，通水開始 30 分鐘後之 CODMn 值。

[比較試驗 3]

將無缺陷之多孔質膜 1 於比較例 2 之界面活性劑水溶液中浸漬 10 分鐘，進行親水化處理。其後，與試驗 1 相同地於 50°C 下將多孔質膜 1 乾燥 4 小時，並於水中測定純水透過係數。

上述結果表示於下表 2。

表 2

	多孔質膜	親水化劑	純水透過係數 (m ³ /m ² /hr/MPa)		CODMn 值(mg/升)
			乾燥前	乾燥後	
試驗 1	多孔質膜 1	實施例 1	100	96	≤10
試驗 2	多孔質膜 2	實施例 1	30	28	≤10
比較試驗 1	多孔質膜 1	無	100	5	0
比較試驗 2	多孔質膜 1	比較例 1	100	93	2200
比較試驗 3	多孔質膜 1	比較例 2	100	85	50

試驗 1 及比較試驗 2 顯示有與藉由乙醇(30%水溶液)同樣進行親水化・水置換之情形時相同程度之純水透過係數。但結果比較試驗 2 之甘油之溶出量較多。

(4)於膜分離裝置中之疏水性多孔質膜的親水化試驗

[試驗 3]

於具有 0.7 m^3 之膜分離槽(1)之膜分離裝置的膜分離槽(1)內，充滿凝集沉澱等前處理後之一般生活排水作為被處理液(3)。於膜分離槽(1)內，加入活性污泥作為微生物。

於膜分離槽(1)內浸漬・設置膜模組(2)，自配管(5)向膜模組(2)中，以每 1 m^2 膜面積為 2 升之量，每單位膜面積為 $0.01 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{D}$ 之注入速度注入實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑。注入結束後，靜置 60 分鐘進行親水化處理。自配管(5)向膜模組(2)，以每 1 m^2 膜面積為 2 升之量，每單位膜面積為 $0.01 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{D}$ 之注入速度注入以中空絲膜(孔徑： $0.1 \mu\text{m}$)過濾之水，將實施例 1 之疏水性多孔質膜的親水化劑壓出至膜分離槽(1)內。親水化處理後，直接自散氣管(4)將空氣曝氣，且自配管(5)排出處理後之液體而開始膜分離裝置之運轉。其後之 1 週，進行疏水性多孔質膜之純水透過係數與處理後之液體之 CODMn 值之測定。

上述結果表示於下表 3。

表 3

試驗 3	純水透過係數 ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{hr}/\text{MPa}$)	CODMn 值(mg/升)
親水化處理前	100	12.0
0 分鐘後	98	89.3
1 小時後	100	16.3
24 小時後	99	13.6
2 天後	100	13.5
3 天後	97	12.3
4 天後	100	11.8
5 天後	100	11.8
6 天後	100	12.0
7 天後	97	11.3

經親水化處理後之 1 週，確認純水透過係數未急劇減少，充分實施親水化處理。又，藉由自散氣管(4)之空氣的曝氣，被處理液(3)發泡，氣泡以及被處理液(3)亦未自膜分離槽(1)溢出，且可自親水化處理之後順利地進行運轉。

處理後之液體之 CODMn 值，與親水化處理前相比較，於 15 分鐘後之最初流體中發現 4 mg/升左右之上升，自運轉開始經過 24 小時後，CODMn 值降低至與親水化處理前相同之位準。

[比較試驗 4]

自配管(5)於膜模組(2)中使用比較例 1 之 40 wt%之甘油水溶液，除此以外與試驗 3 相同地進行，進行疏水性多孔質膜之純水透過係數與處理後之液體之 CODMn 值之測定。

上述結果表示於下表 4。

表 4

比較試驗 4	純水透過係數 ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{hr}/\text{MPa}$)	CODMn 值(mg/升)
親水化處理前	100	11
0 分鐘後	98	15700
1 小時	100	2200
24 小時後	99	450
2 天後	100	120
3 天後	97	70
4 天後	100	35
5 天後	100	18
6 天後	100	12.5
7 天後	97	11.0

處理後之液體之 CODMn 值，與親水化處理前相比較，於 1 小時後之最初流體中發現 2189 mg/升左右之上升。不得不將含有最初流體運轉開始時之處理後之液體作為廢液。即使於自運轉開始經過 24 後，仍顯示高於親水化處理之前之濃度，於大約 5 天後 CODMn 值降低至投入以前之位準。

[比較試驗 5]

自配管(5)於膜模組(2)中使用比較例 3 之乙醇水溶液，除此以外，與試驗 3 相同地進行，進行疏水性多孔質膜之純水透過係數與處理後之液體之 CODMn 值的測定。

上述結果表示於下表 5。

表 5

比較試驗 5	純水透過係數 (m ³ /m ² /hr/MPa)	CODMn 值(mg/升)
親水化處理前	100	12.0
0 分鐘後	98	1942.0
1 小時後	100	105.8
24 小時後	99	20.5
2 天後	99	14.5
3 天後	97	13.8
4 天後	96.5	12.0
5 天後	94.8	11.8
6 天後	95.3	12.0
7 天後	94.8	12.3

於親水化處理後之 1 週時間，確認純水透過係數未急劇減少，充分地實施親水化處理。又，藉由自散氣管(4)之空氣的曝氣，被處理液(3)稍微發泡，但其泡以及被處理液(3)亦未自膜分離槽(1)溢出，且可自親水化處理之後順利地進行運轉。

處理後之液體之 CODMn 值，與親水化處理前相比較，於 0 分鐘後之最初流體中發現 1830 mg/升左右之上升，因此不得不將處理後之液體作為廢液。至乙醇生物分解大約需要 1 天，於親水化處理之後不可立即運行裝置。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，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內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 係表示本發明之較佳實施例之膜之親水化處理方法的模式構成圖。

【主要元件符號說明】

- 1：膜分離槽
- 2：膜模組
- 3：被處理液
- 4：散氣管
- 5：配管



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：101104689(由941383)7分案1)

※申請日期：94.11.12

※IPC 分類：C08J 7/12 (2006.01)
C08J 9/40 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

疏水性多孔質膜的親水化劑以及使用此劑的疏水性多孔質膜的親水化方法

HYDROPHILIC AGENT OF HYDROPHOBIC POROUS FILM AND METHOD FOR HYDROPHILIC HYDROPHOBIC POROUS FILM USING THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明提供一種適用於親水化處理疏水性多孔質膜的親水化劑以及一種使用此親水化劑的親水化方法。本發明提供一種疏水性多孔質膜的親水化劑、使用含有此親水化劑之疏水性多孔質膜的親水化方法，以及使用含有此親水化劑之膜模組之檢查・親水化方法。其中，上述疏水性多孔質膜的親水化劑含有一種界面活性劑，其具有按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)，使用 25°C，0.1 重量百分比之上述界面活性劑水溶液而測定之起泡後的氣泡高度為小於等於 40 mm 的起泡性。

三、英文發明摘要：

A hydrophilic agent of the present invention using to perform a hydrophilic process of a hydrophobic porous film

and a hydrophilic method using the same are provided. A hydrophilic agent of a hydrophobic porous film, a hydrophilic method using the hydrophobic porous film containing the hydrophilic agent, and an examining • hydrophilic method using a membrane module containing the hydrophilic agent are provided in the present invention. The hydrophilic agent of the hydrophobic porous film contains a surfactant whose form height measured according to Ross-Miles method(JIS K 3362) is less than or equal to 40mm after using a 0.1% aqueous solution at 25°C containing the surfactant.

七、申請專利範圍：

1.一種疏水性多孔質膜的親水化劑，其特徵為：含有界面活性劑，其具有按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)，使用 25°C 之 0.1 重量百分比之上述界面活性劑水溶液而測定之起泡後的氣泡高度為小於等於 40 mm 的起泡性，其中上述界面活性劑係乙炔乙二醇、該乙炔乙二醇之乙氧化物或其混合物。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑，其中上述界面活性劑具有按照 Ross-Miles 法(JIS K 3362)，使用 25°C 之 0.1 重量百分比之上述界面活性劑水溶液而測定之自起泡經過 5 分鐘後的氣泡高度為小於等於 20 mm 的起泡性。

3.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑，其中上述界面活性劑於使用 0.1 重量百分比之上述界面活性劑水溶液之情形時，具有小於等於 30 mN/m 之靜力表面張力。

4.一種疏水性多孔質膜之親水化方法，其特徵為：包括使疏水性多孔質膜與如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任何一項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑相接觸之步驟。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之疏水性多孔質膜之親水化方法，更包括將與如申請專利範圍第 1 項至第 3 項中任何一項所述之疏水性多孔質膜的親水化劑相接觸的上述疏水性多孔質膜乾燥之步驟。

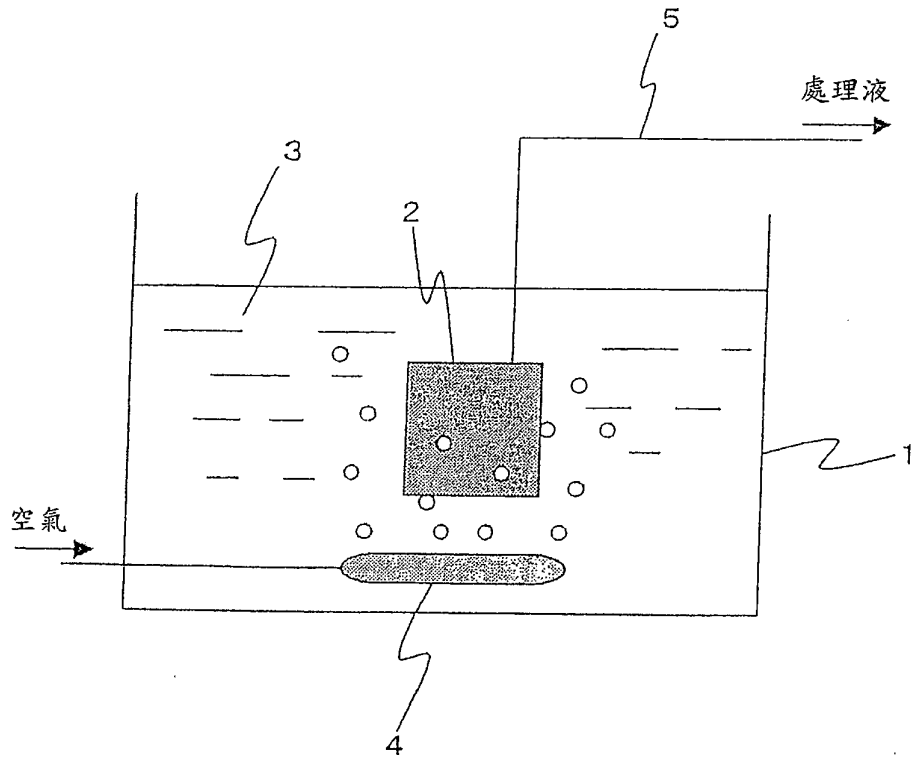


圖 1

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1：膜分離槽

2：膜模組

3：被處理液

4：散氣管

5：配管

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無