(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 11 月 10 日(10.11.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/178378 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 1/44 (2006.01) *B01D 65/02* (2006.01)
B01D 63/02 (2006.01) *B01D 69/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062867

(22) 国際出願日: 2016 年 4 月 25 日(25.04.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-094790 2015 年 5 月 7 日(07.05.2015) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒 5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 田中　育 (TANAKA, Hiromu); 〒 5900458 大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目９５０番地　住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 三木　博子 (MIKI, Hiroko); 〒 5900458 大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目９５０番地　住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 森田　徹 (MORITA, Toru); 〒 5900458 大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目９５０番地　住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 米田　知行 (YONEDA, Tomoyuki); 〒 5900458 大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目９５０番地　住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 中田　元己, 外 (NAKATA, Motomi et al.); 〒 5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号　住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

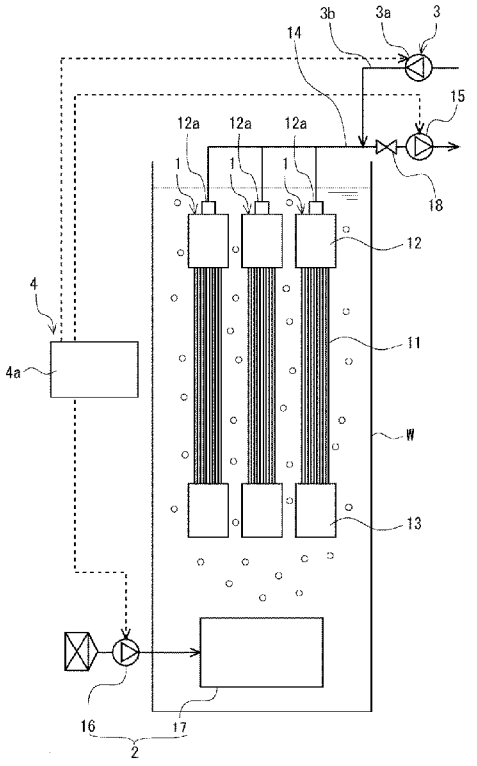
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD FOR OPERATING FILTRATION DEVICE, AND FILTRATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 濾過装置の運転方法及び濾過装置

[図1]



(57) **Abstract**: This method according to the present invention is for operating a filtration device provided with one or more filtration modules having a plurality of hollow fiber membranes aligned in one direction and a pair of holding members for fixing both ends of the plurality of hollow fiber membranes, and one or more washing modules for supplying air in the form of bubbles from below the filtration modules, the method comprising an operation step for performing a filtration treatment using the filtration modules, and a washing step for washing the filtration modules while stopping the filtration treatment performed by the filtration modules for 0.25-3 hours, wherein the washing step is performed at intervals of 12-72 hours.

(57) 要約: 本発明の濾過装置の運転方法は、一方向に引き揃えられる複数本の中空糸膜及びこれらの複数本の中空糸膜の両端部を固定する一対の保持部材を有する１又は複数の濾過モジュールと、この濾過モジュールの下方から気泡を供給する１又は複数の洗浄モジュールとを備える濾過装置の運転方法であって、上記濾過モジュールによる濾過処理を行う運転工程と、上記濾過モジュールによる濾過処理を０．２５時間以上３時間以下休止して、上記濾過モジュールを洗浄する洗浄工程とを備え、上記洗浄工程を１２時間以上７２時間以下の間隔で行う。

WO 2016/178378 A1

MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 濾過装置の運転方法及び濾過装置

技術分野

[0001] 本発明は、濾過装置の運転方法及び濾過装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、汚水処理や医薬等の製造工程における固液分離処理装置として、複数本の中空糸膜を集束した濾過モジュールを有する濾過装置が用いられている。

[0003] このような濾過装置は、被処理液中に浸漬して用いられ、この被処理液に含まれる不純物の浸透を中空糸膜表面によって防ぐと共に、かかる不純物以外を内部に透過させることで濾過処理を行う。

[0004] しかしながら、このような濾過装置は、被処理液に含まれる不純物の浸透を中空糸膜表面で防止するものであるため、濾過処理を継続的に行うと中空糸膜の表面に不純物が付着し、膜ファウリングを引き起こす。そのため、このような濾過装置では、濾過処理運転を間欠的に行い、かつこの濾過処理運転間に中空糸膜を洗浄することで膜ファウリングを防止している。

[0005] また、従来の知見によると、濾過処理運転時間が長くなるほど中空糸膜の表面への不純物の付着量が増大するため、中空糸膜の洗浄は頻繁かつ定期的に行うこととされている。そのため、このような濾過装置の運転方法としては、一般に７分間程度の濾過処理運転を１分間程度の運転休止期間を挟んで間欠的に行い、この運転休止期間に中空糸膜の表面に気泡を擦過させることで運転期間中に中空糸膜表面に付着した不純物を除去する方法が採用されている（特開２０１２－１７０８９５号公報参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１２－１７０８９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、このような間欠運転を連続的に行うと、中空糸膜表面に徐々に不純物が堆積していき、この不純物が中空糸膜内部への濾過済液の透過を妨げたり、複数本の中空糸膜間を閉塞することがある。そして、これにより、濾過処理効率が低下すると共に、濾過処理に必要とされる圧力が大きくなり運転コストが高くなるという不都合を有する。

[0008] 本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、膜ファウリングを防止しつつ運転コストの増加を抑制することができる濾過装置の運転方法及び濾過装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するためになされた本発明の一態様に係る濾過装置の運転方法は、一方向に引き揃えられる複数本の中空糸膜及びこれらの複数本の中空糸膜の両端部を固定する一対の保持部材を有する１又は複数の濾過モジュールと、この濾過モジュールの下方から気泡を供給する１又は複数の洗浄モジュールとを備える濾過装置の運転方法であって、上記濾過モジュールによる濾過処理を行う運転工程と、上記濾過モジュールによる濾過処理を０．２５時間以上３時間以下休止して、上記濾過モジュールを洗浄する洗浄工程とを備え、上記洗浄工程を１２時間以上７２時間以下の間隔で行う。

発明の効果

[0010] 本発明の濾過装置の運転方法は、膜ファウリングを防止しつつ運転コストの増加を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に係る濾過装置を示す模式図である。

符号の説明

[0012] １　濾過モジュール　　２　洗浄モジュール

３　洗浄薬液供給機構　　３ａ　薬液供給ポンプ　　３ｂ　薬液供給管

４　制御機構　　４ａ　制御装置

１１　中空糸膜　　１２　上側保持部材　　１２ａ　排水ノズル

１３　下側保持部材　　１４　集水配管　　１５　吸引ポンプ

１６　空気供給器　　１７　空気ヘッダー　　１８　開閉バルブ

Ｗ　貯留槽

発明を実施するための形態

[0013] ［本発明の実施形態の説明］

最初に本発明の実施態様を列記して説明する。

[0014] 本発明の一態様に係る濾過装置の運転方法は、一方向に引き揃えられる複数本の中空糸膜及びこれらの複数本の中空糸膜の両端部を固定する一対の保持部材を有する１又は複数の濾過モジュールと、この濾過モジュールの下方から気泡を供給する１又は複数の洗浄モジュールとを備える濾過装置の運転方法であって、上記濾過モジュールによる濾過処理を行う運転工程と、上記濾過モジュールによる濾過処理を０．２５時間以上３時間以下休止して、上記濾過モジュールを洗浄する洗浄工程とを備え、上記洗浄工程を１２時間以上７２時間以下の間隔で行う。

[0015] 当該濾過装置の運転方法は、濾過モジュールによる濾過処理を行う運転工程と、上記範囲の間休止して、濾過モジュールを洗浄する洗浄工程を備え、この洗浄工程を上記間隔で行う。これにより、例えば７分間程度の濾過処理運転を１分間程度の運転休止期間を挟んで間欠的に行うような洗浄サイクルを繰り返す従来の場合と比べて、中空糸膜の表面に不純物が堆積し、この不純物によって中空糸膜間が閉塞するのを防止することができる。従って、当該濾過装置の運転方法は、膜ファウリングを防止しつつ、薬液洗浄頻度の低下や運転時の空気量の削減等を促進し、運転コストの増加を抑制することができる。

[0016] 上記運転工程及び洗浄工程を繰り返し行うとよい。このように、上記運転工程及び洗浄工程を繰り返し行うことによって、膜ファウリングの防止効果及び濾過装置の運転コスト抑制効果を促進することができる。

[0017] 上記洗浄工程で洗浄モジュールによる気泡の供給を行うとよい。このよう

に、上記洗浄工程で洗浄モジュールによる気泡の供給を行うことによって、中空糸膜表面に付着した不純物を的確に除去し、膜ファウリング防止効果を促進することができる。

[0018] 上記課題を解決するためになされた本発明の他の一態様に係る濾過装置は、一方向に引き揃えられる複数本の中空糸膜及びこれらの複数本の中空糸膜の両端部を固定する一対の保持部材を有する１又は複数の濾過モジュールと、この濾過モジュールの下方から気泡を供給する１又は複数の洗浄モジュールとを備える濾過装置であって、当該運転方法の運転工程及び洗浄工程を行うよう濾過モジュールの運転を制御する機構をさらに備える。

[0019] 当該濾過装置は、当該運転方法の運転工程及び洗浄工程を行うよう濾過モジュールの運転を制御することができるので、上述のように膜ファウリングを防止しつつ運転コストの増加を抑制することができる。

[0020] ［本発明の実施形態の詳細］

以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態に係る濾過装置の運転方法について説明する。当該濾過装置の運転方法は、図１の濾過装置を用いて行われる。まず、当該濾過装置の運転方法に用いられる本発明の一態様に係る濾過装置について説明する。

[0021] ＜濾過装置＞

図１の濾過装置は、被処理液に含まれる不純物の浸透を後述する中空糸膜１１の表面で防止すると共に、不純物以外を中空糸膜１１の内部に透過させることで濾過処理を行うものである。当該濾過装置は、複数の濾過モジュール１と、複数の濾過モジュール１の下方から気泡を供給する１つの洗浄モジュール２と、被処理液の原水側に洗浄薬液を供給する洗浄薬液供給機構３とを備える。当該濾過装置は、複数の濾過モジュール１及び１つの洗浄モジュール２を被処理液を貯留した貯留槽Ｗに浸漬して用いられる。また、当該濾過装置は、複数の濾過モジュール１の運転を制御する制御機構４を備える。

[0022] （濾過モジュール）

濾過モジュール１は、一方向（本実施形態においては上下方向）に引き揃

えられる複数本の中空糸膜１１及びこれらの複数本の中空糸膜１１の両端部を固定する一対の保持部材（上側保持部材１２及び下側保持部材１３）を有する。

[0023]（中空糸膜）

中空糸膜１１は、水を透過させる一方、被処理液に含まれる不純物の透過を防止する多孔性の膜を管状に成形したものである。

[0024] 中空糸膜１１としては、熱可塑性樹脂を主成分とするものを用いることができる。この熱可塑性樹脂としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリフッ化ビニリデン、エチレン－ビニルアルコール共重合体、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリスチレン、ポリサルホン、ポリビニルアルコール、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンサルファイド、酢酸セルロース、ポリアクリロニトリル、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）等が挙げられる。これらの中でも機械的強度、耐薬品性、耐熱性、耐候性、不燃性等に優れ、多孔質性であるＰＴＦＥが好ましく、１軸又は２軸延伸したＰＴＦＥがより好ましい。なお、中空糸膜１１の形成材料には、他のポリマー、潤滑剤などの添加剤等が適宜配合されていてもよい。

[0025] 複数の中空糸膜１１は、引き揃え方向と垂直方向における配設領域が長方形状に構成されている。また、当該濾過装置は、この配設領域の短辺方向に一定の間隔をあけて複数の濾過モジュール１が平行に配列されている。

[0026]（上側保持部材）

上側保持部材１２は、保持する複数本の中空糸膜１１の内腔と連通する内部空間を形成し、この内部空間から中空糸膜１１によって濾過された濾過済液を排出する排水ノズル１２ａを有する。また、排水ノズル１２ａは、被処理液を濾過した濾過済液を集める集水配管１４に接続している。さらに、複数の濾過モジュール１に接続する複数の集水配管１４は、収束された上、１つの吸引ポンプ１５に接続している。この集水配管１４及び吸引ポンプ１５は、当該濾過装置の排水機構を構成している。当該濾過装置は、吸引ポンプ１５の運転により複数本の中空糸膜１１の内部が負圧とされることで濾過処

理が行われる一方、吸引ポンプ１５の停止により濾過処理が休止される外圧式濾過装置として構成されている。

[0027]（下側保持部材）

下側保持部材１３は、中空糸膜１１の下端を保持する。下側保持部材１３は、上側保持部材１２と同様に内部空間を形成してもよく、中空糸膜１１の開口を閉塞するような方法で中空糸膜１１の下端を保持してもよい。

[0028] なお、濾過モジュール１は、取り扱い（運搬、設置、交換等）を容易にするために、上側保持部材１２と下側保持部材１３との間を連結する連結部材を有していてもよい。このような連結部材としては、例えば金属製の支持棒や、樹脂製のケーシング（外筒）等が挙げられる。

[0029]（洗浄モジュール）

洗浄モジュール２は、複数の濾過モジュール１の下方に配設される。洗浄モジュール２は、複数の濾過モジュール１の下方から気泡を供給する。

[0030] 洗浄モジュール２は、気泡を供給できるものであればよく、例えば図１に示すように、空気を供給する空気供給器１６と、複数の濾過モジュール１の下方に配設される空気ヘッダー１７とを有する。空気供給器１６としては、例えばブロワー、コンプレッサー等を用いることができる。また、空気ヘッダー１７としては、例えば樹脂又はセラミックス製の板又は管に多数の空孔を形成した多孔板又は多孔管を用いることができる。

[0031]（洗浄薬液供給機構）

洗浄薬液供給機構３は、薬液供給ポンプ３ａと、薬液供給ポンプ３ａ及び集水配管１４に接続され、洗浄工程で集水配管１４を介して洗浄薬液を複数本の中空糸膜１１の内部側に供給可能な薬液供給管３ｂとを有する。また、集水配管１４には、薬液供給管３ｂとの接続部及び吸引ポンプ１５との接続部間に開閉バルブ１８が設けられている。当該濾過装置は、この開閉バルブ１８を閉状態とした上で薬液供給ポンプ３ａによって洗浄薬液を供給する。

[0032]（制御機構）

制御機構４は、例えばパーソナルコンピューター、プログラマブルロジッ

クコントローラー等の制御装置４ａを有する。制御機構４は、複数の濾過モジュール１による濾過処理期間及びこの濾過処理後における休止期間を制御する。また、制御機構４は、上記休止期間における洗浄モジュール２による洗浄処理及び洗浄薬液供給機構３による洗浄薬液供給処理を制御する。

[0033] ＜濾過装置の運転方法＞

次に、当該濾過装置の運転方法について説明する。当該濾過装置の運転方法は、運転工程と、洗浄工程とを備える。当該濾過装置の運転方法は、上記運転工程及び洗浄工程の間に上記洗浄工程以外の工程を有してもよいが、上記運転工程及び洗浄工程を交互に繰り返し行うことが好ましい。当該濾過装置の運転方法は、上記運転工程及び洗浄工程を繰り返し行うことによって、膜ファウリングの防止効果及び濾過装置の運転コスト抑制効果を促進することができる。

[0034] （運転工程）

上記運転工程では、複数の濾過モジュール１による濾過処理を行う。上記運転工程は、制御機構４による制御に基づいて行われる。具体的には、上記運転工程は、制御機構４の制御に従って吸引ポンプ１５が起動することで濾過処理が開始され、制御機構４によって吸引ポンプ１５が停止することで濾過処理が休止される。

[0035] 上記運転工程では、複数の濾過モジュール１による濾過処理を連続して行ってもよいが、この濾過処理と洗浄モジュール２による洗浄とを繰り返し行うことが好ましい。このように濾過処理と洗浄とを繰り返し行う場合、１回の濾過処理時間の下限としては、５分が好ましく、８分がより好ましい。一方、１回の濾過処理時間の上限としては２０分が好ましく、１５分がより好ましく、１０分がさらに好ましい。また、上記濾過処理と洗浄とを繰り返し行う場合、１回の洗浄時間の下限としては０．５分が好ましく、０．７５分がより好ましい。一方、１回の洗浄時間の上限としては、３分が好ましく、２分がより好ましく、１．５分がさらに好ましい。当該濾過装置の運転方法は、このように上記運転工程で複数の濾過モジュール１による濾過処理と洗

浄モジュール２による洗浄とを繰り返し行うことによって、後述する洗浄工程による洗浄効果と合わせて膜ファウリング防止効果を高めつつ、長期安定した運転を容易かつ確実に行うことができる。なお、上記運転工程における洗浄では、洗浄薬液供給機構３によって洗浄薬液を供給してもよいが、当該濾過装置の運転方法は、後述する洗浄工程によって十分な洗浄を行うことができるため、この運転工程では洗浄薬液を供給しない方が好ましい。

[0036] 上記運転工程における運転時間の下限としては、１２時間が好ましく、１８時間がより好ましく、２３時間がさらに好ましい。一方、上記運転工程における運転時間の上限としては、７２時間が好ましく、４８時間がより好ましく、２４時間がさらに好ましい。上記運転工程における運転時間が上記下限に満たないと、濾過処理効率が十分に向上されないおそれがある。逆に、上記運転工程における運転時間が上記上限を超えると、複数本の中空糸膜１１の表面への不純物の付着量が増加して濾過効率が十分に得られなくなるおそれがある。

[0037] なお、上記運転工程では、上記時間の範囲内で濾過処理量に基づいて濾過モジュールの運転時間を制御してもよい。

[0038] （洗浄工程）

上記洗浄工程では、上記濾過モジュールによる濾過処理を０．２５時間以上３時間以下休止して、上記濾過モジュールを洗浄する。つまり、上記洗浄工程は、複数の濾過モジュール１の運転休止期間中、連続して行われる。具体的には、上記洗浄工程は、制御機構４の制御に従って吸引ポンプ１５が停止した後に開始され、制御機構４によってこの吸引ポンプ１５が再度起動するまでの期間行われる。

[0039] 上記運転休止期間の下限としては、０．３時間がより好ましく、０．５時間がさらに好ましい。一方、上記運転休止期間の上限としては、２．５時間がより好ましく、２時間がさらに好ましい。上記運転休止期間が上記下限に満たないと、十分に洗浄を行うことができないおそれがある。逆に、上記運転休止期間が上記上限を超えると、運転休止期間が不要に長くなるおそれが

ある。

[0040] 上記洗浄工程を行う間隔の下限としては、１２時間とされており、１８時間がより好ましく、２３時間がさらに好ましい。一方、上記洗浄工程を行う間隔の上限としては、７２時間とされており、４８時間がより好ましく、２４時間がさらに好ましい。上記洗浄工程を行う間隔が上記下限に満たないと、濾過処理効率が十分に向上されないおそれがある。逆に、上記洗浄工程を行う間隔が上記上限を超えると、膜ファウリングを十分に防止することができず、その結果濾過装置の運転コストが十分に抑制されないおそれがある。

[0041] また、当該濾過装置の運転方法においては、上記洗浄工程を同じ時間帯で行うことが好ましい。当該濾過装置の運転方法は、制御機構４によって１回の上記運転工程及び洗浄工程の合計時間が２４×ｎ（ｎは１、２又は３）となるように制御した上、この運転工程及び洗浄工程を繰り返し行うことで上記洗浄工程を同じ時間帯で繰り返し行うことができる。当該濾過装置の運転方法は、このように上記洗浄工程を同じ時間帯で繰り返し行うことによって、例えば複数の濾過モジュール１の洗浄を比較的濾過処理量が少なくてもよい夜間に集中的に行うことができる。その結果、当該濾過装置の洗浄方法は、１日当たりの濾過処理量を維持することができる。

[0042] 上記洗浄工程では、洗浄モジュール２による気泡の供給を行うことが好ましい。このような気泡の供給は、制御機構４が空気供給器１６を起動することで行われる。当該濾過装置の洗浄方法は、上記洗浄工程で洗浄モジュール２による気泡の供給を行うことによって

、中空糸膜１１表面に付着した不純物を的確に除去し、膜ファウリング防止効果を促進することができる。

[0043] 上記洗浄工程で洗浄モジュール２による気泡の供給を行う場合、この気泡の供給は洗浄工程期間中連続して行うことが好ましい。また、この気泡の供給は、上記洗浄薬液の供給と並行して行ってもよい。

[0044] 上記気泡の供給期間の下限としては、０．２５時間が好ましく、０．３時間がより好ましく、０．５時間がさらに好ましい。一方、上記気泡の供給期

間の上限としては、３時間が好ましく、２．５時間がより好ましく、２時間がさらに好ましい。上記気泡の供給期間が上記下限に満たないと、十分に洗浄を行うことができないおそれがある。逆に、上記気泡の供給期間が上記上限を超えると、洗浄効果があまり高まらない一方、気泡の供給にかかるコストが大きくなるおそれがある。

[0045] 上記洗浄工程では、複数の濾過モジュール１の中空糸膜１１の内部側から洗浄薬液を供給してもよい。このような洗浄薬液の供給は、制御機構４により薬液供給ポンプ３ａを起動することで行われる。当該濾過装置の洗浄方法は、上記洗浄工程で複数の濾過モジュール１の中空糸膜１１の内部側に洗浄薬液を供給することによって、上記洗浄工程１回あたりの洗浄力を高めて膜ファウリング防止効果を促進することができる。なお、当該濾過装置の運転方法は、上記洗浄工程で洗浄薬液を供給しなくても、例えば上記運転休止期間中に連続して気泡を供給することで十分な洗浄効果を得ることができる。そのため、上記洗浄工程では、必ずしも洗浄薬液を供給しなくてもよい。

[0046] 上記洗浄薬液に含まれる成分としては、例えば有機物に対して高い洗浄効果が得られる次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、二酸化塩素、過酸化水素、オゾンや、金属酸化物に対して高い洗浄効果が得られるシュウ酸、クエン酸、硝酸、塩酸、硫酸等が挙げられる。

[0047] 上記洗浄薬液の供給時期としては、特に限定されないが、例えば洗浄工程の開始直後とすることができる。このように、上記洗浄薬液を洗浄工程の開始直後に供給することで、中空糸膜１１の表面に付着した不純物を的確に除去し易い。

[0048] また、上記洗浄工程で洗浄薬液を供給する場合であっても、この洗浄薬液は必ずしも洗浄工程の都度供給する必要はない。当該濾過装置の洗浄方法は、例えば上記運転工程及び洗浄工程を繰り返し行う場合、洗浄薬液を供給するタイミングを洗浄工程の繰り返し回数に基づいて規定してもよく、また累計の濾過処理量に基づいて規定してもよい。上記洗浄薬液を上記洗浄工程が一定の回数繰り返される毎に供給する場合、この洗浄工程の繰り返し回数と

しては、例えば２回以上４回以下とすることができる。

[0049] なお、上記洗浄工程では、上記時間の範囲内で上記運転工程における濾過処理量に基づいて洗浄期間を制御してもよい。

[0050] ＜利点＞

当該濾過装置の運転方法は、濾過モジュール１による濾過処理を上記範囲の間休止して、濾過モジュール１を洗浄する洗浄工程を備え、この洗浄工程を上記間隔で行う。これにより、例えば７分間程度の濾過処理運転を１分間程度の運転休止期間を挟んで間欠的に行うような洗浄サイクルを繰り返す従来の場合と比べて、中空糸膜１１の表面に不純物が堆積し、この不純物によって中空糸膜１１間が閉塞するのを防止することができる。従って、当該濾過装置の運転方法は、膜ファウリングを防止しつつ、薬液洗浄頻度の低下や運転時の空気量の削減等を促進し、運転コストの増加を抑制することができる。

[0051] 当該濾過装置の運転方法は、例えば上記洗浄工程の期間中、気泡の供給を連続して行うことによって、中空糸膜１１の表面に付着した不純物を容易に除去することができる。従って、当該濾過装置の運転方法は、従来の運転方法よりも洗浄薬剤の使用量を減少させても十分な洗浄効果を得ることができる。

[0052] 当該濾過装置は、上記運転工程及び洗浄工程を行うよう濾過モジュール１の運転を制御することができるので、既述のように膜ファウリングを防止しつつ運転コストの増加を抑制することができる。

[0053] ［その他の実施形態］

今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

[0054] 例えば、当該濾過装置は、必ずしも複数の濾過モジュールを有する必要はなく、１つの濾過モジュールを有するものであってもよい。また、当該濾過

装置が複数の濾過モジュールを有する場合であっても、これらの複数の濾過モジュールは、各々別個に制御されてもよい。複数の濾過モジュールを別個に制御する方法としては、例えば上側保持部材の排水ノズルに接続する集水配管をそれぞれ別個の吸引ポンプに接続し、これらの吸引ポンプを個別に制御する方法が挙げられる。

[0055] 当該濾過装置は、必ずしも１つの洗浄モジュールを有する必要はなく、複数の洗浄モジュールを有していてもよい。また、当該濾過装置が複数の洗浄モジュールを有する場合、これらの複数の洗浄モジュールは、各々別個に制御されてもよい。当該濾過装置の運転方法は、複数の濾過モジュールを別個に制御し、かつ複数の洗浄モジュールをこれらの複数の濾過モジュールの運転に合わせて別個に制御することで、各濾過モジュールの洗浄時間をずらして濾過処理を途切れなく行うことができる。

請求の範囲

[請求項1] 一方向に引き揃えられる複数本の中空糸膜及びこれらの複数本の中空糸膜の両端部を固定する一対の保持部材を有する１又は複数の濾過モジュールと、

この濾過モジュールの下方から気泡を供給する１又は複数の洗浄モジュールと

を備える濾過装置の運転方法であって、

上記濾過モジュールによる濾過処理を行う運転工程と、

上記濾過モジュールによる濾過処理を０．２５時間以上３時間以下休止して、上記濾過モジュールを洗浄する洗浄工程とを備え、

上記洗浄工程を１２時間以上７２時間以下の間隔で行う濾過装置の運転方法。

[請求項2] 上記運転工程及び洗浄工程を繰り返し行う請求項１に記載の濾過装置の運転方法。

[請求項3] 上記洗浄工程で洗浄モジュールによる気泡の供給を行う請求項１又は請求項２に記載の濾過装置の運転方法。

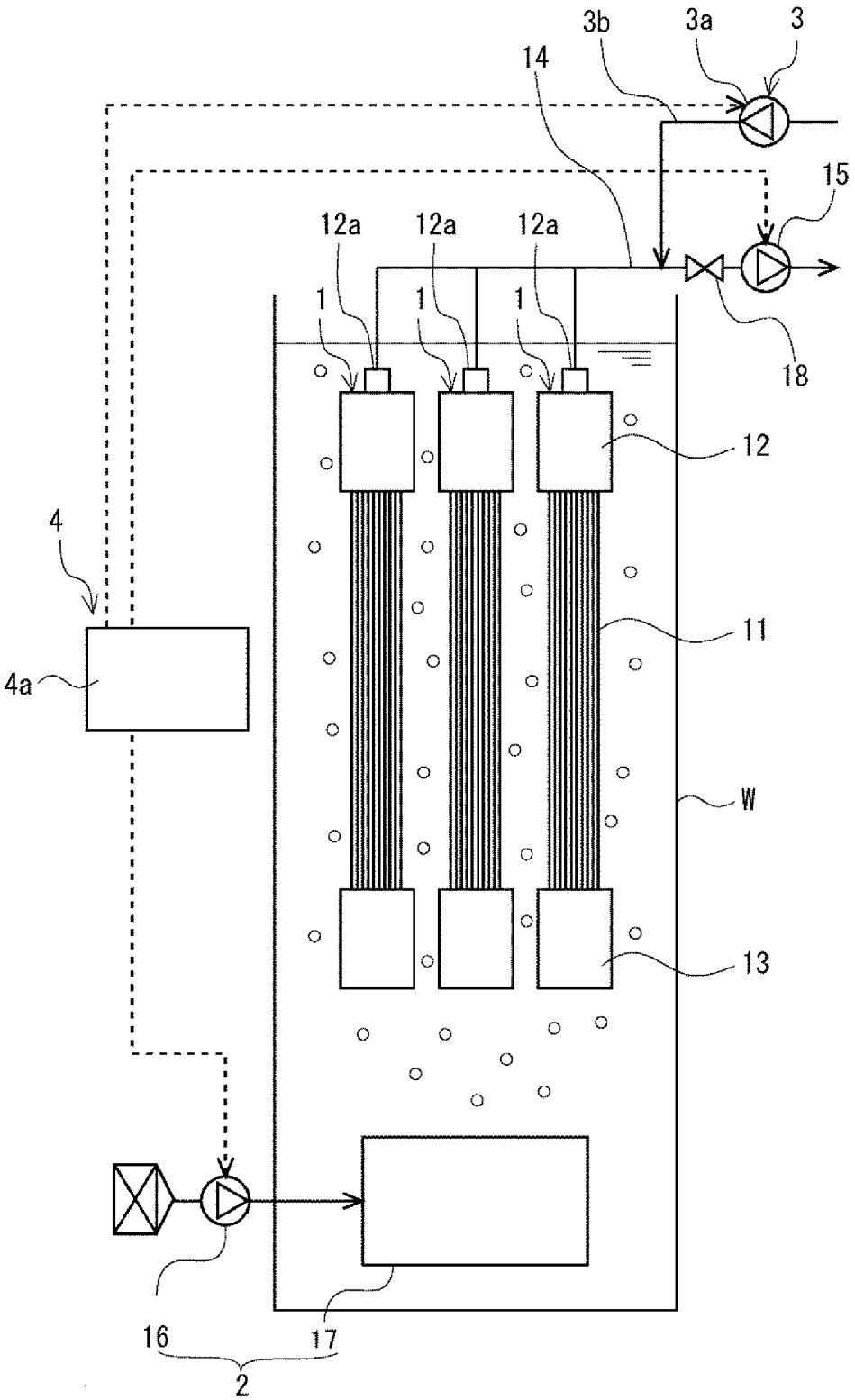
[請求項4] 一方向に引き揃えられる複数本の中空糸膜及びこれらの複数本の中空糸膜の両端部を固定する一対の保持部材を有する１又は複数の濾過モジュールと、

この濾過モジュールの下方から気泡を供給する１又は複数の洗浄モジュールと

を備える濾過装置であって、

請求項１、請求項２又は請求項３に記載の運転方法の運転工程及び洗浄工程を行うよう濾過モジュールの運転を制御する機構をさらに備える濾過装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C02F1/44(2006.01)i, *B01D63/02*(2006.01)i, *B01D65/02*(2006.01)i, *B01D69/08*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C02F1/44, B01D63/02, B01D65/02, B01D69/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/104779 A1 (KOLON INDUSTRIES, INC.), 03 July 2014 (03.07.2014), paragraphs [0005] to [0008], [0035] to [0036], [0053] to [0056]; fig. 1 & US 2015/0328587 A1 & JP 2015-536825 A & KR 10-1364362 B1 & CN 104870078 A	1-4
Y	JP 2007-130579 A (Mitsubishi Rayon Engineering Co., Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), claim 1; paragraphs [0007], [0036], [0039], [0046]; fig. 2, 4 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 July 2016 (04.07.16)	19 July 2016 (19.07.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062867

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-233483 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 21 November 2013 (21.11.2013), claims 1 to 3; paragraphs [0034] to [0036], [0068]; fig. 1 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６２８６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C02F1/44(2006.01)i, B01D63/02(2006.01)i, B01D65/02(2006.01)i, B01D69/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C02F1/44, B01D63/02, B01D65/02, B01D69/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2014/104779 A1 (KOLON INDUSTRIES, INC.) 2014.07.03, [0005]-[0008], [0035]-[0036], [0053]-[0056], Fig.1 & US 2015/0328587 A1 & JP 2015-536825 A & KR 10-1364362 B1 & CN 104870078 A	1-4
Y	JP 2007-130579 A（三菱レイヨン・エンジニアリング株式会社） 2007.05.31,［請求項１］, [0007], [0036], [0039], [0046], 図２, 図４ （ファミリーなし）	1-4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０４．０７．２０１６	１９．０７．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｑ　３７０８
河野　隆一朗
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2013-233483 A（三菱レイヨン株式会社） 2013.11.21，［請求項１］－［請求項３］，［0034］－［0036］，［0068］，図１ （ファミリーなし）	1-4