

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年5月8日 (08.05.2008)

PCT

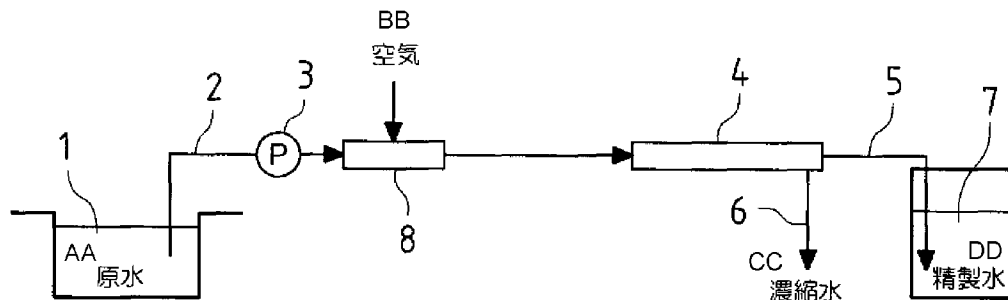
(10) 国際公開番号  
WO 2008/053700 A1

- (51) 国際特許分類:  
C02F 1/44 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)  
B01D 19/00 (2006.01) B01F 5/06 (2006.01)  
B01D 61/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/070126
- (22) 国際出願日: 2007年10月16日 (16.10.2007)
- (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 2006-294310  
2006年10月30日 (30.10.2006) JP  
特願2007-127772 2007年5月14日 (14.05.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 大杉 高志 (OSUGI, Takashi) [JP/JP]; 〒1058450 東京都港区虎ノ門2丁目3番17号 積水化学工業株式会社内 Tokyo (JP). 池本 陽一 (IKEMOTO, Yoichi) [JP/JP]; 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化学工業株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 倉内 義朗 (KURAUCHI, Giro); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目14番3号 住友生命御堂筋ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[ 続葉有 ]

(54) Title: METHOD OF DESALTING, APPARATUS FOR DESALTING, AND BUBBLE GENERATOR

(54) 発明の名称: 脱塩処理方法、脱塩処理装置及び気泡生成装置



AA RAW WATER  
 BB AIR  
 CC CONCENTRATED WATER  
 DD PURIFIED WATER

(57) Abstract: A method of desalting which comprises generating fine bubbles in a raw water containing a salt and subjecting the raw water containing the fine bubbles to filter membrane separation. By the method, even when an operating pressure to be applied on the raw-water side is low, a sufficient effective pressure acts on the filter membrane to enable the water to be efficiently filtered. Even with an operating pressure on almost the same level as conventional ones, treated water can be obtained in a larger amount. Also provided is a desalting apparatus which comprises a storage means (1), a supply means (2), and a bubble generator (8) which generates fine bubbles in a raw water to be fed through a pressurizing means (3), and in which the raw water containing the fine bubbles is separated with a filter membrane by means of a separation means (4) disposed downstream from the bubble generator (8).

(57) 要約: 本発明の脱塩処理方法は、塩類を含む原水中に微細気泡を生成させ、該微細気泡を含んだ原水を濾過膜分離するものである。これにより、原水側に作用させる操作圧を低くしても、濾過膜に十分な有効圧が作用して、効率的に水

[ 続葉有 ]

WO 2008/053700 A1



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

---

を濾過処理することができ、従来と同程度の操作圧でも、より多くの処理水を得ることができる。また、本発明の脱塩処理装置は、貯留手段（１）、供給手段（２）、及び加圧手段（３）を通じて供給される原水中に微細気泡を生成させる気泡生成手段（８）を設け、該微細気泡を含んだ原水を、その下流側に設けた分離手段（４）にて濾過膜分離するものである。

## 明 細 書

## 脱塩処理方法、脱塩処理装置及び気泡生成装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、膜分離を利用して不純物を含む液体から該不純物を分離する技術に関し、特に、海水やかん水(低濃度の塩水)の淡水化に適した脱塩処理方法及び脱塩処理装置と、該方法・装置の実施に直接、利用し得る気泡生成装置に関する。

## 背景技術

[0002] 従来、不純物を含む液体から特定の物質を選択的に分離する方法として、濾過膜を用いた膜分離法が広く知られている。かかる濾過膜には、孔の大きさが概ね $10\mu\text{m}$ ～ $5\text{nm}$ の精密濾過膜、孔の大きさが $200\text{nm}$ ～ $2\text{nm}$ の限外濾過膜、孔の大きさが $2\text{nm}$ 以下の逆浸透膜等の種類がある。これらの濾過膜の素材としては、酢酸セルロースや芳香族ポリアミドが一般的である。これらのうち、特に逆浸透膜(RO膜)は、水は通すがイオンや塩類など水以外の不純物は透過しない性質を持つ膜で、海水やかん水から工業用、農業用、飲用等の淡水(真水)を得る脱塩処理に広く利用されている。逆浸透膜のうち、孔の大きさが $1\sim 2\text{nm}$ でイオンや塩類の阻止率が概ね70%以下のものは、特にナノフィルター又はNF膜とも呼ばれるが、作用や利用法は逆浸透膜と基本的に同様である。

[0003] 逆浸透膜による脱塩処理では、逆浸透膜を隔てて浸透平衡にある原水(例えば、海水等)と水に対して、原水の浸透圧よりも高い圧力(「操作圧」と呼ぶ。)を原水側から加えることにより、原水中の水分子を水側へ移行させる。操作圧と原水の浸透圧との差が「有効圧」となる。

[0004] 逆浸透膜を透過できない塩類は膜面近傍に滞留して、膜面近傍での塩濃度が上昇する。これをそのまま滞留させると、原水側の浸透圧が限りなく上昇して濾過できなくなるので、塩類や不純物が濃縮された水(「濃縮水」と呼ぶ。)を連続的に排出する必要がある。したがって、逆浸透法では、原水の全量を濾過して取り出すことはできない。

[0005] 逆浸透法では、原水の塩濃度が高いほど、また、濃縮水を減らそうとするほど、原

水に高い操作圧をかけて濾過する必要がある。例えば、平均的な塩濃度3.5%の海水から日本の飲料水基準に適合する塩濃度0.01%の淡水を、水の回収率40%（残りの60%は濃縮水として捨てる。）で得る場合、近年の技術水準では約5.5～6.5MPa程度の操作圧が必要とされている。

[0006] 原水に高い操作圧をかけるには、高圧ポンプを運転するための大きなエネルギーが必要になり、得られる淡水のコストが高くなる。現実的には、逆浸透法による海水の淡水化処理において、処理コストの半分程度が高圧ポンプを運転するための電気使用料によって占められると言われている。

[0007] そこで、例えば特許文献1～3には、逆浸透膜を収容したモジュールユニットを多段に設けて直列的に接続し、前段の逆浸透膜モジュールユニットから得られる濃縮水をさらに昇圧して後段の逆浸透膜モジュールユニットに供給することにより、運転エネルギーや処理コストを低減させようとする技術が提案されている。

特許文献1:特開平9-276663号公報

特許文献2:特開2000-051663号公報

特許文献3:特開2001-252659号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記のように逆浸透膜モジュールユニットを多段配置するとなると、必然的に処理装置全体が大型化、複雑化せざるを得ない。また、逆浸透膜モジュールユニットを多段配置しても、後段のモジュールユニットには一層大きな操作圧（上記文献記載の実施例では7～9MPa程度）が作用することになるので、上記特許文献3でも指摘されている逆浸透膜モジュールユニットの耐圧負担といった問題は十分に解決されない。

[0009] そこで、本発明は、原水側に作用させる操作圧を低くしても逆浸透膜その他の濾過膜に十分な有効圧が作用して効率的に水を透過させることや、同等の操作圧でより多くの水を透過させることのできる脱塩処理方法と、該方法の実施に利用しうる脱塩処理装置を提供し、脱塩処理コストをさらに低減させようとするものである。

[0010] 併せて本発明は、かかる脱塩処理方法及び脱塩処理装置の実施に直接、利用し

得る気泡生成装置を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

- [0011] 本発明者らは、逆浸透膜等による濾過分離操作時に、原水側に気泡を作用させることで濾過効率が著しく向上することを見出した。
- [0012] すなわち、本発明の脱塩処理方法(請求項1)は、塩類を含む原水中に微細気泡を生成させ、該微細気泡を含んだ原水を濾過膜分離して水を得ることを特徴とする。この脱塩処理方法によれば、濾過膜分離の直前に、原水中に微細気泡を生成させるのみで、実質的な有効圧を上昇させることができる。これにより、従来よりも小さい操作圧で従来と同等以上の淡水回収率を得たり、従来と同等の操作圧で従来以上の淡水回収率を得ることが可能になる。これにより、運転エネルギーの節約や濾過膜の耐圧負担軽減等、大きな経済的効果が奏される。
- [0013] また、本発明の脱塩処理装置(請求項4)は、塩類等を含む原水の貯留手段、加圧手段、及び供給手段と、上記貯留手段、加圧手段、及び供給手段を通じて供給される原水中に微細気泡を生成させる気泡生成手段と、上記気泡生成手段の下流側に設けられて上記微細気泡を含む原水を濾過膜分離する分離手段とを備えることを特徴とする。この脱塩処理装置により、上記した脱塩処理方法を好適に実施することができる。この脱塩処理装置は、原水の貯留手段、加圧手段、供給手段及び分離手段を備えた従来一般の濾過膜分離装置において、濾過膜分離工程の前段階(上流側)に気泡生成手段を追加するだけで構成することができる。したがって、既存の濾過膜分装置を有効に活用して経済的に実施することができる。

上記脱塩処理方法及び脱塩処理装置の発明における濾過膜としては、逆浸透膜(RO膜又はNF膜)を特に好適に利用することができる(請求項2、請求項5)。

- [0014] 上記脱塩処理方法及び脱塩処理装置の発明にて好適に利用される微細気泡とは、直径数十 $\mu\text{m}$ 以下のマイクロバブル、又はマイクロバブルよりもさらに小径(1 $\mu\text{m}$ 以下)のナノバブルである。気泡の直径が数十 $\mu\text{m}$ 以下であれば、短時間では上昇して消泡することなく、原水中に長時間残存する。そして、気泡が小さいほど濾過効率の向上効果が大きくなる。
- [0015] 本発明の脱塩処理装置にかかる特定事項(請求項4)において、原水の「貯留手段

」とは、例えば貯留槽や貯留池であるが、海洋から直接、海水を汲み上げる場合は、海洋が貯留手段に相当する。また、原水の「加圧手段」とは、例えば原水を加圧するためのポンプ等であり、原水の「供給手段」とは、上記した貯留手段や加圧手段を接続する供給パイプ等である。これら貯留手段、加圧手段、及び供給手段は、処理装置の規模や設置環境等に応じて適宜に設計される設備要素であり、本発明において、これらの具体的構成は特に限定しない。

[0016] 気泡生成手段は、分離手段よりも上流側であれば、貯留手段、加圧手段、供給手段のいずれに設けることも可能である。しかし、気泡生成手段によって生成された微細気泡を含む原水は、微細気泡が消滅してしまわないうちに分離手段まで供給される必要がある。この意味では、気泡生成手段と分離手段との間に、他の処理工程(例えば、不純物の沈殿、凝集、添加剤の混入、加熱、冷却等の工程)を挟まず、微細気泡を含んだ原水をそのまま直接、分離手段に送れるように、気泡生成手段と分離手段とをパイプ等で単純に直結するのが望ましい。気泡生成手段と分離手段との間に上記のような処理工程が介在すれば、原水中の微細気泡が消滅して、濾過膜分離段階での濾過効率の向上効果が低減するおそれがあるからである。ただし、例えば孔の大きいフィルターによる粗濾過処理や、気泡生成時に同時に生成する大きな粒径の気泡を利用した浮上分離工程など、原水中の微細気泡を残存させたままで処理し得るような工程であれば、気泡生成手段と分離手段との間に介在してもよい。

[0017] また、原水中に生成した微細気泡の消滅を防ぐという観点からは、原水中に微細気泡を生成させてから原水を加圧するよりも、あらかじめ原水を加圧した状態で原水中に微細気泡を生成させておき、その加圧条件と同等乃至それよりもやや低い操作圧で原水を濾過膜分離するほうが好ましい(請求項3)。したがって、供給手段の経路上にポンプ等の加圧手段を設ける場合には、気泡生成手段が加圧手段の下流側、つまり加圧手段と分離手段との間に位置するように設けられるのが、より望ましい(請求項6、7)。

本発明の脱塩処理装置のさらなる構成(請求項8)としては、分離手段から排出される濃縮水の圧力エネルギーが、気泡生成手段の駆動に利用されてもよい。こうして濃縮水が有する高い圧力を有効活用することにより、脱塩処理装置全体の運転エネル

ギーをさらに節約することができる。

このように、本発明の要部は、濾過膜分離の前段階で原水中に微細気泡を生成する点にある。その微細気泡は、濾過膜分離時の操作圧と同等以上の加圧条件下で生成させるのが望ましい。気泡の生成方法としては、ベンチュリ効果を利用した生成方法、旋回流を利用した生成方法、加圧溶解を利用した生成方法等が挙げられるが、濾過分離の連続操作に対応できる気泡生成方法が好ましい。

[0018] そこで、本発明は、加圧状態にある液体中に、連続的に一定量の微細気泡を生成させることのできる気泡生成装置として、以下の技術的構成(請求項9)を採用する。

[0019] すなわち、本発明の気泡生成装置は、加圧された液体が流れる管路に介装されるアスピレータと、該アスピレータに接続される均圧容器とを具備し、アスピレータは略筒状をなし、その軸方向における一端部が管路の上流側に、他端部が管路の下流側にそれぞれ接続され、筒内の上流側半部と下流側半部との間に絞り部が形成されてなり、均圧容器は、加圧された気体を均圧容器内に供給する給気路と、上記アスピレータの上流側半部内に連通する液通路とを有し、上記給気路を通じて圧容器内に供給される気体と上記液通路を通じて均圧容器内に流入する液体とが均圧容器内でアスピレータ内と略同圧の気相部及び液相部を形成するように構成され、上記気相部の気体が、アスピレータに接続された注気路を通じてアスピレータ内の絞り部下流端部よりも上流側に注入されることにより、アスピレータ内の液体中に微細気泡を生成させることを特徴とする。

[0020] ここで、アスピレータとは、流体を利用してベンチュリ効果によって減圧状態を作り出すための、流路内に絞り部をもつ装置であり、旋回流や加圧溶解法と組合わせて利用されることもある。この気泡生成装置における均圧容器は、液通路を通じて、アスピレータの上流側半部と常時、連通しており、該上流側半部内と同じ圧力に保持される。この均圧容器内に気体を密閉すると、その気体と均圧容器内に流入した液体とが圧力均衡を生じて、均圧容器内に略同圧の気相部及び液相部が形成される。その気相部内の空気を、注気路を通じてアスピレータの絞り部近傍に連通させると、絞り部を通過する液体が奏するベンチュリ効果によって液体中に気体が連続的に供給される。

[0021] すなわち、この発明は、加圧された液体の流路中にコンプレッサ等で直接的に気体を供給するのではなく、液体の流れによって流路内に気体が自給されるように構成したものである。流路内の液圧は、ポンプの運転状況等により一定範囲内で変動することがあるが、流路中にコンプレッサ等で直接的に気体を供給する方法では、液圧の変動に応じて気体の供給量を制御しないと、気泡の生成量が不安定になる。本発明の脱塩処理方法及び装置においては、気泡の生成状態が濾過膜分離の有効圧に影響を及ぼすので、気泡の生成量が不安定になるのは好ましくない。上記気泡生成装置によれば、アスピレータの上流側半部と均圧容器とが液通路を通じて連通することにより、均圧容器内の気相部及び液相部がアスピレータの上流側半部と常に圧力均衡状態を保持し、一方で気相部は絞り部の下流端部よりも上流側のアスピレータ減圧部とバランスするように気体が供給されるので、流路内の液圧が変動しても、それに連動して常に一定量の気体が液体中に供給される。

[0022] 上記の構成に係る気泡生成装置において、均圧容器内への気体の供給は、一定の圧力で連続的に行われる必要はない。適量の気体を均圧容器内に供給した後、給気路を閉じれば、均圧容器内に閉じ込められた気体が無くなるまでの間、気相部内の気体が注気路を通じてアスピレータ内に供給され続ける。均圧容器内の気体が減少すると、気相部と液相部との界面が上昇するので、適当なタイミングで再度、給気路を開いて、均圧容器内に気体を追加すればよい。こうして、気体を断続的に供給するようにすれば、気体を加圧するためのポンプの運転エネルギーを節約することができる。さらに、均圧容器の全体または一部を透明な材料で形成しておけば、給気状況を視覚的にも確認しやすくなる。

[0023] なお、アスピレータ内での気泡の生成量は、主としてアスピレータ内の液圧、流速、絞り部近傍の断面形状等によって決定されるが、均圧容器内の気相部とアスピレータ内とを連通する注気路の内径や開口位置等にも影響される。よって、所望の気泡生成状態を安定的に得るためには、例えば、注気路の途中に気体の流量を調整する機能を設けたり、アスピレータ内における注気路の開口位置を動かせるように構成してもよい。

発明の効果



[0024] 上述のように構成される本発明の脱塩処理方法及び脱塩処理装置によれば、濾過分離操作時に気泡を作用させることで、原水側に作用させる操作圧を低くしても、従来に比して実質的に高い有効圧が得られたり、同等の操作圧でより多くの水を透過させることができ、効率的に膜分離が行われる。したがって、従来よりも少ない運転エネルギーで高い回収率を得ることができ、また、処理装置全体を従来よりも小型化、簡素化することが容易になる。さらに、濾過膜に作用する操作圧の低下により、濾過膜における耐圧負担の問題も大いに改善することができる。

[0025] また、本発明の気泡生成装置によれば、加圧状態にある塩水等の液体中に、面倒な圧力調整操作等を要することなく、少ないエネルギーで一定量の気泡を連続的に生成させることができる。これにより、上記脱塩処理方法及び脱塩処理装置を効率的に実施することができる。

#### 図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第一実施形態に係る脱塩処理装置の概略構成図である。

[図2]上記脱塩処理装置に用いられる気泡生成装置の一例を示す概略構成図である。

[図3]本発明の第二実施形態に係る脱塩処理装置の概略構成図である。

[図4]本発明の第三実施形態に係る脱塩処理装置の概略構成図である。

[図5]本発明の実施形態に係る気泡生成装置の概略構成図である。

#### 符号の説明

- [0027] 1 貯留槽(貯留手段)  
2 供給パイプ(供給手段)  
3 高圧ポンプ(加圧手段)  
4 逆浸透膜モジュールユニット(分離手段)  
8 気泡生成装置(気泡生成手段)  
100 気泡生成装置  
101 管路(上流側)  
102 管路(下流側)  
110 アスピレータ

- 113 絞り部
- 120 均圧容器
- 121 給気路
- 122 液通路
- 123 気相部
- 124 液相部
- 125 注気路

### 発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、本発明の実施形態について、図を参照しつつ説明する。

[0029] 図1は、本発明の第一実施形態に係る脱塩処理装置の概略構成を示す。貯留槽1には、原水として、例えば、不純物の除去や殺菌など適宜の前処理をした海水等が貯留される。原水は、貯留槽1に接続された供給パイプ2を通じ、高圧ポンプ3により加圧されて、逆浸透膜モジュールユニット4に送られる。この実施形態においては、貯留槽1が貯留手段を構成し、供給パイプ2が供給手段を構成し、高圧ポンプ3が加圧手段を構成し、逆浸透膜モジュールユニット4が分離手段を構成している。

[0030] 逆浸透膜モジュールユニット4は、例えば、酢酸セルロース系やポリアミド系など公知の材料からなる逆浸透膜を、平膜スパイラル状、あるいは中空糸膜状など適宜公知の形態に加工して圧力容器内に収容したもので、本発明においては特にその構造は限定しない。

[0031] 逆浸透膜モジュールユニット4の入口側には供給パイプ2が接続される。逆浸透膜モジュールユニット4の出口側には、脱塩された精製水を取り出すための集水パイプ5と、濃縮水を排出するための排出パイプ6が接続される。集水パイプ5は精製水槽7に接続され、これ以降、図示しない後工程にて精製水の後処理が行われる。

本実施形態においては、貯留手段に気泡生成手段が設けられている。気泡生成手段は、貯留槽1内に設けられた、いわゆる「投入型」の気泡生成装置8によって構成される。ここで言う投入型の気泡生成装置とは、現水中に投入して気泡を生成する装置である。ただし、例えば取水部のみを原水中に投入し、外部のポンプを經由して気泡を含む原水を循環供給する装置も含む。かかる気泡生成装置8の構成例を図2

に示す。

[0032] 気泡生成装置8の本体81は長筒形状をなし、その一端(図示左端)が閉塞され、他端(図示右端)が開口している。本体81内の貫通孔82は、閉塞端側の略半部が均一断面の流入部83となされ、開口端側の略半部が先端(図示右端)に向かってテーパ状に拡径した流出部84となされており、流入部83と流出部84との境目には小径の絞り部85が形成されている。本体81の途中部には、ポンプに接続された入口管86が本体81の長軸方向と直交するように接続され、この入口管86から原水が流入部83に注入される。

[0033] また、閉塞端側には流入部83内に突出する注気管87が設けられ、図示しないブロワから流入部83に空気が注入される。流入部83に空気とともに注入された原水の圧力は、絞り部85を通過することによって急激に低下し、絞り部85の下流側である流出部84内に衝撃波を発生させる。これにより、原水中に混入された空気が微細化して気泡になる。

[0034] このような気泡生成装置8を通じて貯留槽1内の原水を循環させることにより、原水内に微細気泡が連続的に生成される。原水は、微細気泡を含んだまま、高压ポンプ3を介して逆浸透膜モジュールユニット4に送られ、脱塩処理が行われる。なお、投入型の気泡生成装置としては、例示のような構造の装置以外にも、例えば、株式会社多自然テクノワークス製の『ナノバブルDBON(商標)』や、株式会社ニクニ製のバブルジェネレータ、株式会社協和機設製の『バヴィタス(商標)』など、公知の微細気泡生成装置を利用することができる。

図3は、本発明の第二実施形態に係る脱塩処理装置の概略構成を示す。上記した第一実施形態と共通する構成要素には共通の符号を付して、詳細な説明は省略する。この実施形態においても、貯留槽1が貯留手段を構成し、供給パイプ2が供給手段を構成し、高压ポンプ3が加圧手段を構成し、逆浸透膜モジュールユニット4が分離手段を構成している。

[0035] 本実施形態においては、気泡生成手段を構成する気泡発生装置8が、供給パイプ2の経路上の中間部、より詳細には、高压ポンプ3と逆浸透膜モジュールユニット4との間に設けられている。この形態に係る気泡生成装置8は、いわゆる「インライン型」

である。このような構成に利用し得るインライン型の気泡生成装置としては、例えば、西華産業株式会社製のOHRラインミキサー(スタティック型ミキサー)、オーラテック社製のマイクロバブル発生ノズル等が公知である。また、高圧ポンプ3と逆浸透膜モジュールユニット4との間に適当な水槽又は容器(図示せず)を設け、その水槽又は容器内に上述した投入型の気泡生成装置を設置するという構成で実施することも可能である。

図4は、本発明の第三実施形態に係る脱塩処理装置の概略構成を示す。本実施形態の基本的な構成は、上記第二実施形態と同様であり、貯留槽1が貯留手段を構成し、供給パイプ2が供給手段を構成し、高圧ポンプ3が加圧手段を構成し、逆浸透膜モジュールユニット4が分離手段を構成している。気泡生成手段を構成する気泡発生装置8は、高圧ポンプ3と逆浸透膜モジュールユニット4との間に設けられている。

[0036] 本実施形態においては、逆浸透膜モジュールユニット4の出口側に接続された排出パイプ6が気泡生成装置8に接続され、さらに、気泡生成装置8から圧力回収タービン10へと接続されている。排出パイプ6を通じて取り出された濃縮水の圧力エネルギーは、その一部が気泡生成装置8において微細気泡を生成するための駆動力として利用される。さらに、残余の圧力エネルギーは、圧力回収タービン10によって回収され、供給パイプ2を通じて供給される原水の昇圧に利用される。こうして、排出される濃縮水の圧力エネルギーを有効活用することができる。

図5は、上記第二実施形態や第三実施形態に示した脱塩処理装置において好適に利用しうる、新規な気泡生成装置100の構成を示す。

[0037] 図5において、符号101、102は、塩類を含む原水その他の液体が加圧された状態で流れる管路である。この管路101、102の途中にアスピレータ110が介装される。

[0038] アスピレータ110は、略円筒状をなす耐圧容器によって形成され、その軸方向における一端部が上流側の管路101に、他端部が下流側の管路102に、それぞれ接続されている。アスピレータ110の内部には、上流側から下流側にかけて順に、容器の断面積と略同一の一樣断面積を有する上流側定常部111と、断面積が一定の傾斜で減少するテーパ状の縮小部112と、縮小された断面積が一定寸法わたって連続

する絞り部113と、断面積が一定の傾斜で増大するテーパ状の拡大部114と、容器の断面積と略同一の一様断面積を有する下流側定常部115とが、同軸上に連続するように形成されている。本発明においては、絞り部113を境にして区分されたうちの上流側、つまり上流側定常部111及び縮小部112を合わせて上流側半部と呼び、下流側、つまり拡大部114及び下流側定常部115を合わせて下流側半部と呼ぶ。ただし、それら上流側半部と下流側半部の軸長は、必ずしも同じでなくてよい。

- [0039] アスピレータ110の外部には均圧容器120が接続される。例示形態における均圧容器120は略円筒状をなし、その軸方向をアスピレータ110の軸方向と略並行にして、容器の底部をアスピレータ110の上部に接するように取り付けられている。
- [0040] 均圧容器120には給気路121が接続されている。この給気路121を通じて、図示しない加圧ポンプ等により加圧された空気その他の気体が均圧容器120内に供給される。給気路121は、図示しない開閉弁等の操作によって、通気状態と閉止状態とを任意に切り替えることができるようになっている。
- [0041] また、均圧容器120とアスピレータ110とが接する部分を貫通するようにして、均圧容器120とアスピレータ110の上流側半部とを連通する液通路122とが設けられている。この液通路122は常時、開通しており、この液通路122を通じて、アスピレータ110の上流側半部内の液体が均圧容器120内に流入する。
- [0042] 給気路121を通じて均圧容器120内に適量の気体が供給された後、給気路121が閉じられると、均圧容器120内に密閉された気体と、液通路122を通じて均圧容器120内に流入する液体とが圧力均衡を生じて、均圧容器120内に略同圧の気相部123及び液相部124が形成される。
- [0043] そして、上記気相部123の気体が、注気路125を通じてアスピレータ110内に導入される。注気路125は、その一端部が均圧容器120内の上部に開口して気相部123に臨み、他端部がアスピレータ110における絞り部113の上端部寄りの位置に開口している。アスピレータ110内の液体が絞り部113を通過する際、ベンチュリ効果によって絞り部113内に負圧が生じる。その負圧により、気相部123内の気体が注気路125を通じてアスピレータ110内に引き込まれ、絞り部113を通過して微細気泡を生じる。

[0044] この気泡生成装置100では、均圧容器120内に気体を一定の圧力で連続的に供給する必要がない。適量の気体を均圧容器120内に供給した後、給気路121を閉じれば、均圧容器120内に閉じ込められた気体が無くなるまで気相部123と液相部124との圧力均衡状態が保持される。気相部123内の気体はアスピレータ110内に少しずつ供給され、気相部123と液相部124との界面が徐々に上昇するので、適当なタイミングで再度、給気路121を開いて、均圧容器120内に気体を追加すればよい。こうして、均圧容器120に対しては気体を断続的に供給することにより、気体を加圧するためのポンプの運転エネルギーを節約することができる。また、液体の圧力が、例えば数%程度の幅で変動したとしても、それに合わせて気体の供給圧力を頻繁に調整する必要がなく、一定の供給圧力を保持すれば足りる。

[0045] なお、上記の実施形態は一例であり、本発明は、流体に生じる作用効果が同等になる範囲内で、形態を若干、変更して実施することもできる。例えば、均圧容器120をアスピレータ110に対して直接、取り付けるのではなく、均圧容器120をアスピレータ110から離隔させて配置し、液通路122や注気路125を延長させて接続してもよい。また、注気路125は、例示形態のように液相部124内を経由させず、均圧容器120の外側に引き出されてからアスピレータ110に接続されてもよい。

[0046] アスピレータ110内での気泡の生成量や、生成される気泡の粒径は、アスピレータ110内の液圧、流速、絞り部113近傍の断面形状のほか、注気路125の内径やアスピレータ内への開口位置等によって規定される。これら複数種類の設計要素は、必要とする気泡の生成量や粒径に応じて、適宜、選択的に決定されればよい。アスピレータ110内への注気路125の開口位置は、縮小部112の近傍から絞り部113の下流端部(絞り部113と拡大部114との境目)までの範囲内であればよいが、その開口位置をアスピレータ110の軸方向に沿って動かせるようにしたり、注気路125の途中に気体の流量を調整する機能を設けたりしてもよい。

### 実施例

[0047] 上記実施形態の脱塩処理装置による実施例を以下に示す。

[0048] [実施例1]

実施例1として、第一実施形態(図1)の構成にかかる脱塩処理装置により実施した

。原水には、蒸留水に塩を添加して塩濃度0.1%に調整した塩水を用いた。図2に示すような気泡生成装置8を貯留槽1内に投入し、原水20L(リットル)に対して毎分約1Lの空気を5分間送り込みながら原水を循環させ続けることにより、原水中に微細気泡を生成した。

[0049] そして、上記の原水を高圧ポンプ3で0.2MPaまで加圧し、逆浸透膜モジュールユニット4に供給した。逆浸透膜モジュールユニット4には、日東電工株式会社製の低圧スパイラル型ROエレメント『NTR-759HR』を1基用いた。この脱塩処理装置の運転により、塩濃度0.01%以下の精製水を得ることができた。このときの膜面積当たりの処理量は $8\text{L}/\text{hr}\cdot\text{m}^2$ であった。

[0050] [比較例1]

また、比較例1として、上記実施例1と同様の装置構成において気泡生成装置8を一切運転せず、微細気泡を含まない原水に対し、同じ0.2MPaの操作圧で脱塩処理を行った。その結果、塩濃度0.01%以下の精製水を得ることができたが、このときの膜面積当たりの処理量は $5\text{L}/\text{hr}\cdot\text{m}^2$ であった。

[実施例2]

実施例2として、第二実施形態(図3)の構成にかかる脱塩処理装置により実施した。原水には、蒸留水に塩を添加して、塩濃度3.5%に調整した塩水を用いた。上記の原水を高圧ポンプで3.2MPaまで加圧した状態で気泡生成装置8に接続し、加圧条件下で原水10Lに対して毎分約1Lの空気を送り込み、原水中に微細気泡を生成した。

[0051] そして、3.2MPaの圧力を保持したまま、原水を逆浸透膜モジュールユニット4に供給した。逆浸透膜モジュールユニット4には、日東電工株式会社製の低圧スパイラル型ROエレメント『NTR-759HR』を1基用いた。この脱塩処理装置の運転により、塩濃度0.1%以下の精製水を得ることができた。このときの膜面積当たりの処理量は $25\text{L}/\text{hr}\cdot\text{m}^2$ であった。

[0052] [比較例2]

上記実施例2に対する比較例2として、上記実施例2と同様の装置構成において気泡生成装置8を一切運転せず、微細気泡を含まない原水に対し、同じ3.2MPaの操

作圧で脱塩処理を行った。しかし、原水は逆浸透膜モジュールユニット4を透過せず、精製水は得られなかった。

[実施例3]

実施例3として、第二実施形態(図3)の構成にかかる脱塩処理装置により実施した。原水には、蒸留水に塩を添加して、塩濃度0.1%に調整した塩水を用いた。上記の原水を高圧ポンプで1MPaまで加圧した状態で気泡生成装置8に接続し、加圧条件下で原水10Lに対して毎分約1Lの空気を送り込み、原水中に微細気泡を生成した。

[0053] そして、1MPaの圧力を保持したまま、原水を逆浸透膜モジュールユニット4に供給した。逆浸透膜モジュールユニット4には、日東電工株式会社製の低圧スパイラル型ROエレメント『NTR-759HR』を1基用いた。この脱塩処理装置の運転により、塩濃度0.01%以下の精製水を得ることができた。このときの膜面積当たりの処理量は60 L/hr・m<sup>2</sup>であった。

[0054] [比較例3]

上記実施例3に対する比較例3として、上記実施例3と同様の装置構成において気泡生成装置8を一切運転せず、微細気泡を含まない原水に対し、同じ1MPaの操作圧で脱塩処理を行った。原水は逆浸透膜モジュールユニット4を透過したが、このときの膜面積当たりの処理量は35L/hr・m<sup>2</sup>であった。

上記各実施例及び比較例により、本発明の脱塩処理方法及び脱塩処理装置が、逆浸透膜処理における処理効率を確実に向上させることが確認された。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明の脱塩処理方法及び脱塩処理装置は、海水の淡水化のほか、湖水、河川水、雨水などの自然水や、種々無機塩類等の混合溶液から水以外の不純物を除去して、工業用、農業用、飲用等の真水を得る技術に幅広く利用することができる。

[0056] また、本発明の気泡生成装置は、上記のような脱塩処理方法及び脱塩処理装置の実施に好適に利用することができるほか、一般的な水質浄化、水棲生物の飼育、健康飲料の製造や気泡を利用する健康器具等にも幅広く利用することができる。

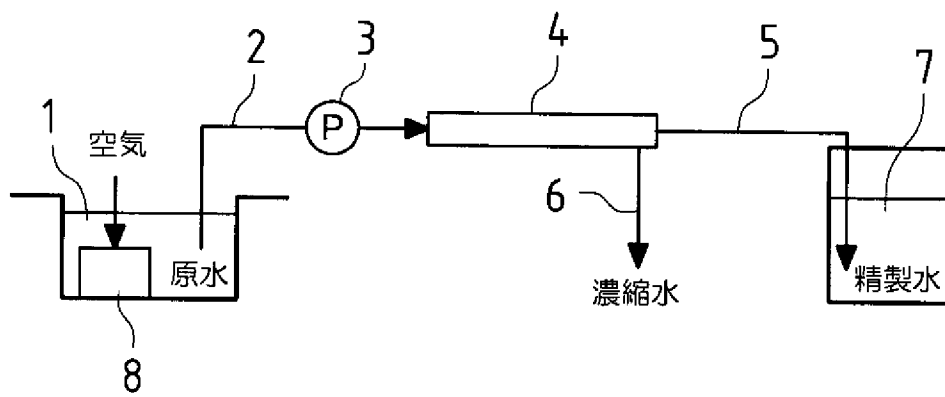


## 請求の範囲

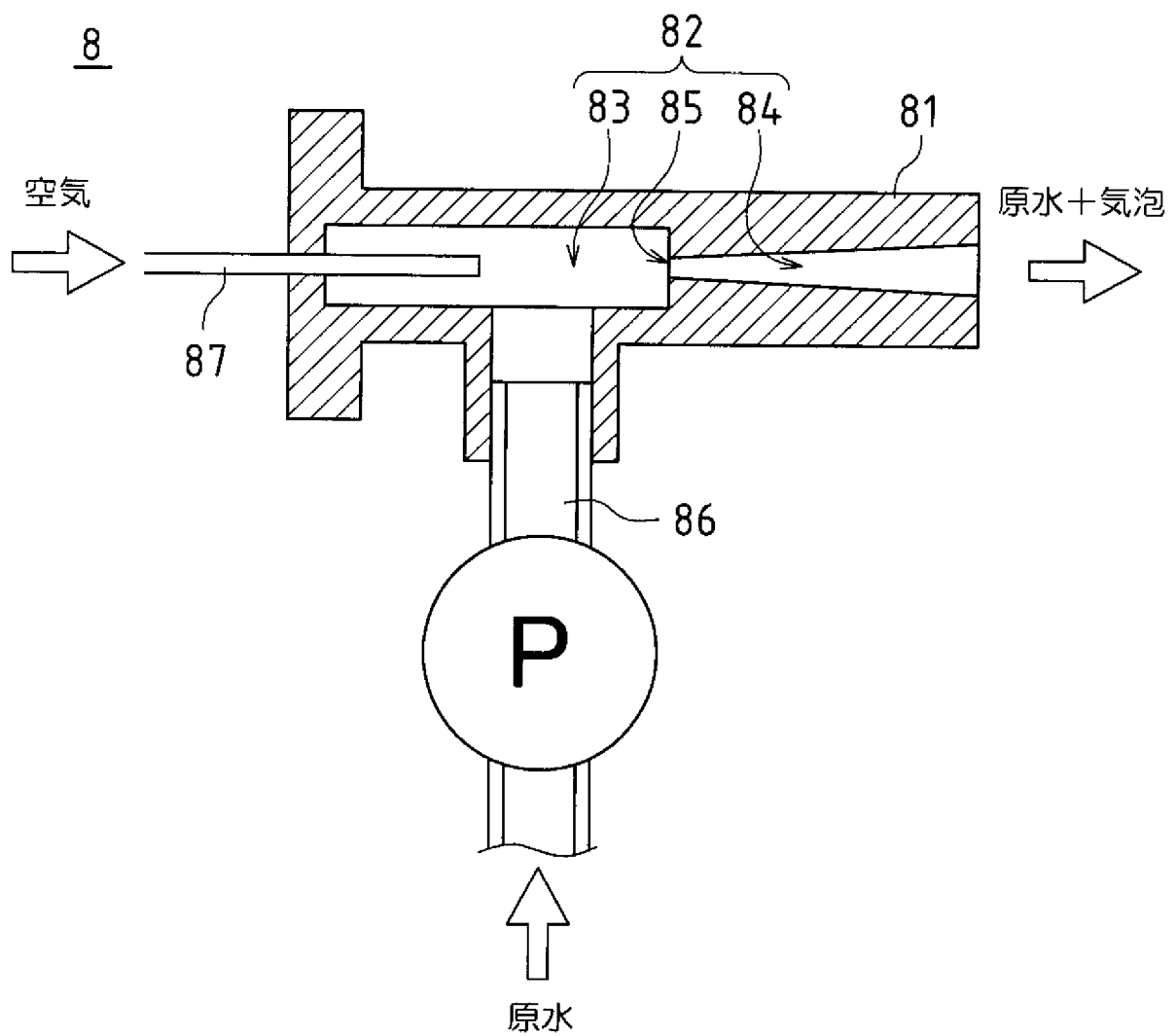
- [1] 塩類を含む原水中に微細気泡を生成させ、該微細気泡を含んだ原水を濾過膜分離して水を得ることを特徴とする脱塩処理方法。
- [2] 請求項1に記載の脱塩処理方法において、濾過膜が逆浸透膜であることを特徴とする脱塩処理方法。
- [3] 請求項1又は2に記載の脱塩処理方法において、原水を加圧した状態で原水中に微細気泡を生成させ、その加圧条件と同等乃至それ以下の操作圧で原水を濾過膜分離することを特徴とする脱塩処理方法。
- [4] 塩類等を含む原水の貯留手段、加圧手段、及び供給手段と、  
上記貯留手段、加圧手段、及び供給手段を通じて供給される原水中に微細気泡を生成させる気泡生成手段と、  
上記気泡生成手段の下流側に設けられて上記微細気泡を含む原水を濾過膜分離する分離手段と、を備えることを特徴とする脱塩処理装置。
- [5] 請求項4に記載の脱塩処理装置において、分離手段の濾過膜が逆浸透膜であることを特徴とする脱塩処理装置。
- [6] 請求項4に記載の脱塩処理装置において、気泡生成手段が加圧手段と分離手段との間に設けられたことを特徴とする脱塩処理装置。
- [7] 請求項5に記載の脱塩処理装置において、気泡生成手段が加圧手段と分離手段との間に設けられたことを特徴とする脱塩処理装置。
- [8] 請求項4～7のいずれかに記載の脱塩処理装置において、分離手段から排出される濃縮水の圧力エネルギーが気泡生成手段の駆動に利用されることを特徴とする脱塩処理装置。
- [9] 加圧された液体が流れる管路に介装されるアスピレータと、該アスピレータに接続される均圧容器とを具備し、  
アスピレータは略筒状をなし、その軸方向における一端部が管路の上流側に、他端部が管路の下流側にそれぞれ接続され、筒内の上流側半部と下流側半部との間に絞り部が形成されてなり、  
均圧容器は、加圧された気体を均圧容器内に供給する給気路と、上記アスピレー

タの上流側半部内に連通する液通路とを有し、上記給気路を通じて圧容器内に供給される気体と上記液通路を通じて均圧容器内に流入する液体とが均圧容器内でアスピレータ内と略同圧の気相部及び液相部を形成するように構成され、上記気相部の気体が、アスピレータに接続された注気路を通じてアスピレータ内の絞り部下流端部よりも上流側に注入されることにより、アスピレータ内の液体中に微細気泡を生成させることを特徴とする気泡生成装置。

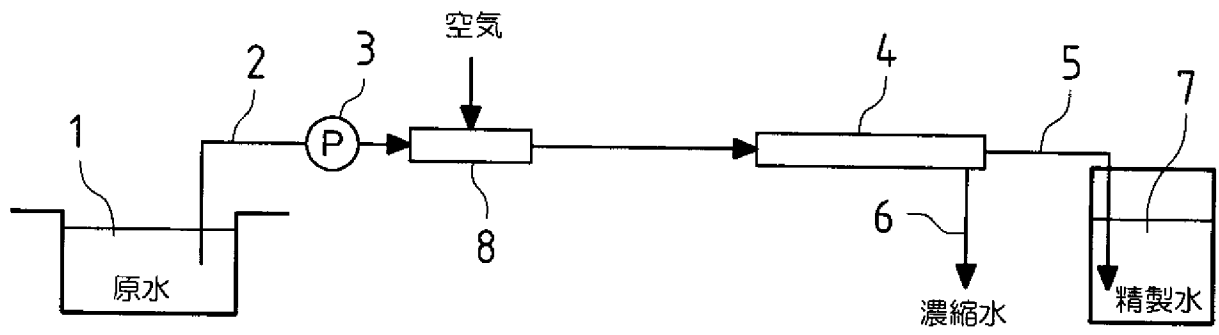
[図1]



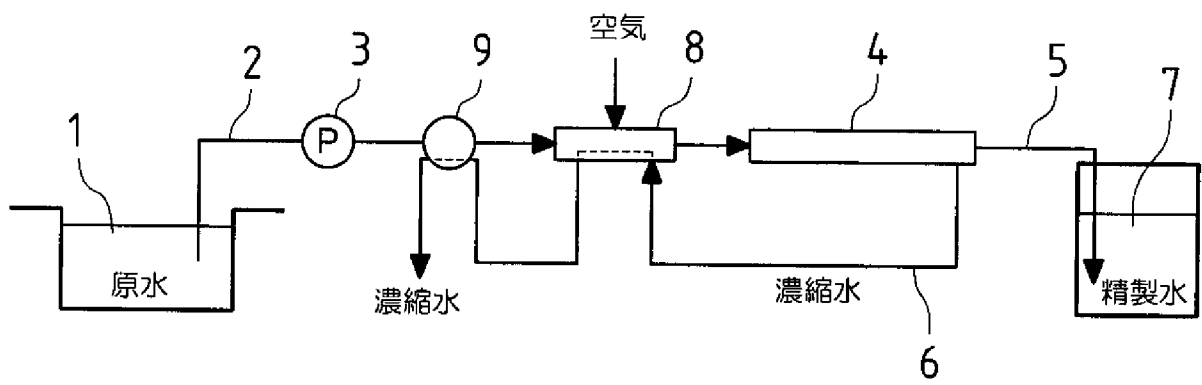
[図2]



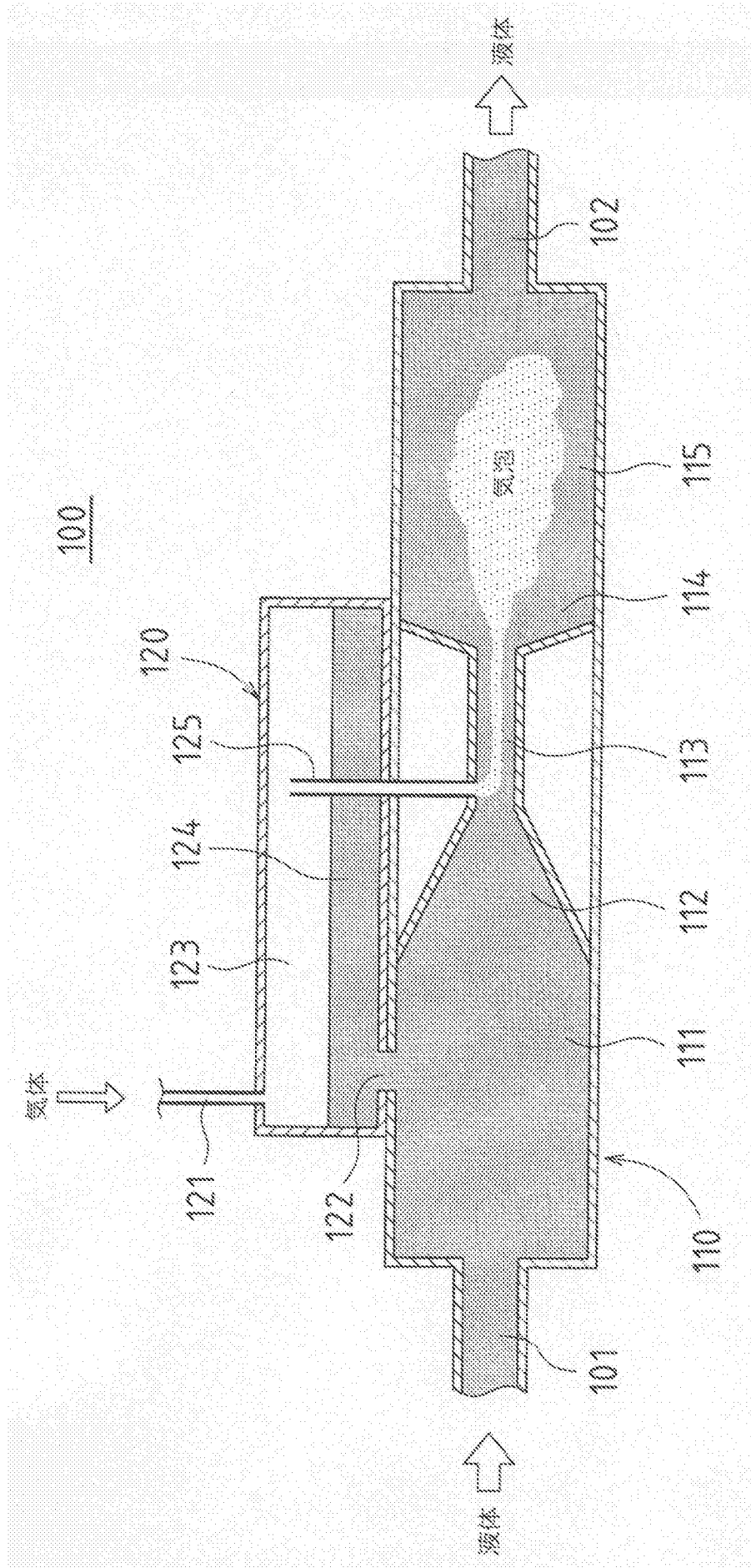
[図3]



[図4]



[図5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/070126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C02F1/44(2006.01)i, B01D19/00(2006.01)i, B01D61/04(2006.01)i, B01F3/04(2006.01)i, B01F5/06(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, B01D19/00, B01D61/04, B01F3/04, B01F5/06		
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 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007		
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.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 147413/1981 (Laid-open No. 53203/1983) (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha), 11 April, 1983 (11.04.83), Page 1, lines 5 to 15; page 6, lines 11 to 13, 17 to 19; Figs. 4, 5 (Family: none)	1-8 9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 20 December, 2007 (20.12.07)		Date of mailing of the international search report 08 January, 2008 (08.01.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/070126

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 47062/1974 (Laid-open No. 137196/1975) (Fukada Kogyo Co., Ltd.), 12 November, 1975 (12.11.75), Page 4, line 5 to page 5, line 5; page 5, line 14 to page 7, line 13; Figs. 2, 3 (Family: none)	9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92071/1975 (Laid-open No. 6045/1977) (Mikuni Kogyo Kabushiki Kaisha), 17 January, 1977 (17.01.77), Page 2, line 7 to page 3, line 8; page 5, lines 6 to 12; drawings (Family: none)	9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/070126

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The subject matter of claims 1-8 relates to desalting in which fine bubbles are generated in a raw water containing a salt and this raw water is separated with a filter membrane.

However, the subject matter of claim 9 is a bubble generator which generates fine bubbles in a liquid. The claim includes no statement limiting the liquid or use of the generator.

It cannot be considered that the generator is an apparatus the use of which for generating fine bubbles in desalting has a special technical meaning.

In view of this, no technical relationship involving one or more identical (continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**  
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/070126

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

or corresponding special technical features can be found between the subject matter of claims 1-8 and the subject matter of claim 9.

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, B01D19/00 (2006.01)i, B01D61/04 (2006.01)i, B01F3/04 (2006.01)i, B01F5/06 (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, B01D19/00, B01D61/04, B01F3/04, B01F5/06		
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願56-147413号(日本国実用新案登録出願公開58-53203号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (バブコック日立株式会社) 1983.04.11, 第1頁第5-15行、第6頁第11-13行、同頁第17-19行、第4図、第5図 (ファミリーなし)	1-8
A		9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 20.12.2007	国際調査報告の発送日 08.01.2008	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 櫛引 明佳 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	4D 4046

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 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 49-47062 号(日本国実用新案登録出願公開 50-137196 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (深田工業株式会社) 1975. 11. 12, 第 4 頁第 5 行-第 5 頁第 5 行、第 5 頁第 1 4 行-第 7 頁 1 3 行、第 2 図、第 3 図 (ファミリーなし)	9
A	日本国実用新案登録出願 50-92071 号(日本国実用新案登録出願公開 52-6045 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三国工業株式会社) 1977. 01. 17, 第 2 頁第 7 行-第 3 頁第 8 行、第 5 頁第 6 - 1 2 行、図面 (ファミリーなし)	9

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-8に係る発明は、塩類を含む原水中に微細気泡を生成させて濾過膜分離を行う脱塩処理に係るものである。

しかしながら、請求の範囲9に係る発明は、液体中に微細気泡を生成させる気泡生成装置であり、当該液体及び装置の用途を限定する記載はない。

また、上記装置が、脱塩処理における微細気泡の生成において使用することに特別な技術的意義を有する装置であるということもできない。

してみると、請求の範囲1-8に係る発明と請求の範囲9に係る発明の間に同一の又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係を見いだすことはできない。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。