(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
2018年2月1日(01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/020591 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 1/44 (2006.01)　*C02F 5/12* (2006.01)
B01D 61/02 (2006.01)　*C02F 5/14* (2006.01)
B01D 61/58 (2006.01)　*C02F 9/02* (2006.01)
C02F 1/58 (2006.01)　*C02F 9/04* (2006.01)
C02F 3/02 (2006.01)　*C02F 9/14* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2016/071926

(22) 国際出願日：　2016年7月26日(26.07.2016)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(71) 出願人: 栗田工業株式会社(**KURITA WATER INDUSTRIES LTD.**) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号 Tokyo (JP).

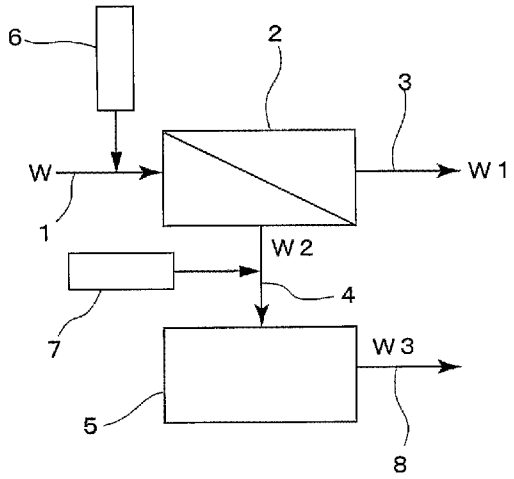
(72) 発明者: 新井 伸説(**ARAI, Nobukazu**); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 早川 裕司, 外 (**HAYAKAWA, Yuzi** et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂六丁目６番１５号 赤坂ウイングビル４階 特許業務法人ＳＡＮＳＵＩ国際特許事務所 Tokyo (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,

(54) **Title:** METHOD FOR TREATING ORGANIC WASTEWATER

(54) 発明の名称： 有機性排水の処理方法



(57) **Abstract:** In the present invention, a water treatment system is provided with a reverse osmosis membrane device 2 in a raw water channel 1 into which organic wastewater W flows, and a permeated water channel 3 for emitting permeated water W1 and a concentrated water channel 4 for emitting concentrated water W2 branch off from the reverse osmosis membrane device 2. The concentrated water channel 4 communicates with a biological treatment tank 5 and biologically treated water W3 is emitted from the biological treatment tank 5. A first pH regulator feed mechanism 6 is connected to a raw water channel 1. The organic wastewater W is brought to a pH of 9 or higher by adding an alkali agent, and is caused to pass through the reverse osmosis membrane device 2 and is separated into the permeated water W1 and the concentrated water W2. Subsequently, the concentrated water W2 of the reverse osmosis membrane device 2 is biologically treated by the biological treatment tank 5. According to this method for treating organic wastewater, it becomes possible to prevent malfunctions caused by slime formed by propagation of bacterial cells in organic wastewater such as factory wastewater, and to realize a compact treatment device.

WO 2018/020591 A1

［続葉有］

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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:この水処理システムは、有機性排水Wが流入する原水流路１に逆浸透膜装置２が設けられていて、この逆浸透膜装置２から透過水Ｗ１が排出される透過水流路３と濃縮水Ｗ２が排出される濃縮水流路４とに分岐している。濃縮水流路４は生物処理槽５に連通していて、この生物処理槽５から生物処理水Ｗ３が排出される。原水流路１には第一のｐＨ調整剤供給機構６が接続している。そして、有機性排水Wにアルカリ剤を添加してｐＨを９以上に調整し、逆浸透膜装置２を透過させて透過水Ｗ１と濃縮水Ｗ２とに分離する。続いて、逆浸透膜装置２の濃縮水Ｗ２は、生物処理槽５で生物処理を行う。かかる有機性排水の処理方法によれば、工場排水等の有機性排水の菌体増殖によるスライム障害が回避可能であるとともに、処理装置のコンパクト化が可能となる。

明　細　書

発明の名称 ： 有機性排水の処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、工場排水等の有機性排水の処理方法に関し、特に有機性排水を回収して純水製造用の原水などとして再利用するための膜分離装置を用いた水処理方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、水資源のリサイクルが重要視されるようになり、排水を処理して回収することが積極的に行われるようになってきている。特に逆浸透（ＲＯ）膜は高分子量の有機物質をも除去することができ、高度な処理水質が得られるために、広く使用されている。このＲＯ膜は、膜の孔径が小さいために、流入する有機物質濃度が上昇すると、膜面に有機物質が蓄積し易く、濾過抵抗の上昇が著しくなって通水が困難になる虞がある、という課題がある。

[0003] このため膜分離装置の前段に生物処理装置を設置して、膜分離処理に先立ち排水中の有機物質濃度を低減することが、安定処理には効果的である。しかしながら、生物処理では生物代謝物が生成するため、この生物代謝物に起因して分離膜が閉塞する虞がある。また、生物処理装置で処理する処理水量が非常に多くなるため、大規模な生物処理装置が必要になってしまうなどの問題点があった。

[0004] そこで、このような膜分離装置を用いた有機性排水の処理方法として、特許文献１には、工場排水等をナノろ過膜または逆浸透膜で処理した後、濃縮水を生物処理する有機性排水の処理方法が開示されている。この方法によれば、生物処理で生成する生物代謝物に起因した分離膜の閉塞を防止できる。また、濃縮水を生物処理の対象水とすることで、生物処理の装置規模を小さくできるという利点がある。

[0005] また、特許文献２には、ｐＨ調整剤を添加してスケール成分を析出させ、ナノろ過膜などの分離膜で析出したスケール成分を除去した後、アルカリを

添加して逆浸透膜処理する有機性排水の処理方法が開示されている。特許文献３には、アルカリ剤を添加し分離膜処理した後、スケール分散剤を添加して逆浸透膜処理する有機性排水の処理方法が開示されている。これらの方法によれば、逆浸透膜でのスケール障害を回避し、高純度の逆浸透膜処理水を安定して得ることができる。

[0006] 特許文献４には、フォトレジスト現像廃液をｐＨ９．５～１２の条件下でナノろ過膜（ＮＦ膜）処理、または逆浸透膜処理し、現像廃液を再生処理する有機性排水の処理方法が開示されている。この技術においては、フォトレジストの特性を詳細に調査し該特性を考慮した処理方法、あるいはＮＦ膜、逆浸透膜の耐薬品性を考慮した処理方法として有効であると考えられる。

[0007] さらに特許文献５には、半導体・液晶工場の有機性排水（特許文献４のフォトレジスト現像排水と同類の排水と推定される）を嫌気処理し、この処理水を限外濾過膜処理、逆浸透膜処理し、濃縮水を嫌気処理へ返送する有機性排水の処理方法が開示されている。この方法によれば、水回収率を高めることが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００９－７２７６６号公報

特許文献2：特開平９－２７６８６５号公報

特許文献3：特開２０１３－１６９５１１号公報

特許文献4：特開平１１－１９２４８１号公報

特許文献5：特開２０１０－１７６１４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献１に記載された有機性排水の処理方法では、被処理水が生分解性の有機物を含んでいる場合、ナノろ過膜または逆浸透膜に微生物が繁殖しスライム障害が発生するという問題点がある。このスライム障

害は、スライムコントロール剤（殺菌剤）の併用である程度は抑制することができるが、スライムコントロール剤は高価であることからコスト増大につながる。また被処理水中の有機成分（生分解性成分）濃度が高い場合には、スライムコントロール剤による菌体増殖抑制は事実上困難である。さらに、被処理水中に分離膜を閉塞させる成分が含まれている場合には、ナノろ過膜または逆浸透膜の閉塞が発生し、安定処理ができないという問題点もある。この対策として、薬品等を用いた洗浄を頻繁に実施する必要があり、洗浄コストに伴う運用コストアップ、さらには高頻度の薬品洗浄に起因した膜の劣化（交換頻度の増大）につながるため好ましくない、という問題点がある。

[0010] また、特許文献２及び特許文献３に記載された有機性排水の処理方法では、ナノろ過膜などの分離膜で析出したスケール成分を除去したり、分散剤で分散させたりした後、有機性排水を逆浸透膜で処理しているので、逆浸透膜でのスケール障害を回避するこができるが、今度は分離膜においてスケール障害が発生する虞がある、という問題点がある。

[0011] 特許文献４に記載された有機性排水の処理方法では、ナノろ過膜や逆浸透膜の濃縮水の処理方法については言及されておらず、濃縮水の処理方法をも含めた総合的な水処理方法の提案には至っていない。また、ナノろ過膜の前段に孔径２５μｍ程度の保安フィルターを設置することが好ましい旨記載されているが、保安フィルターではナノろ過膜の閉塞を抑制できるような十分な除濁効果は得られない、という問題点がある。

[0012] さらに、特許文献５に記載された有機性排水の処理方法では、有機性排水を嫌気処理し、この処理水を限外濾過膜処理及び逆浸透膜処理し、この逆浸透膜の濃縮水を嫌気処理へ返送しているので、生物処理装置の規模が大きくなってしまう、という問題点がある。

[0013] 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、工場排水等の有機性排水を菌体増殖によるスライム障害を回避可能であり、処理装置のコンパクト化の可能な有機性排水の処理方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 上記目的に鑑み、本発明は有機性排水を逆浸透膜を用いて透過水と濃縮水とに分離する逆浸透膜分離工程と、前記濃縮水を生物処理する生物処理工程とを有する有機性排水の水処理方法において、前記逆浸透膜分離工程が有機性排水をｐＨ９以上として実施されることを特徴とする有機性排水の処理方法を提供する（発明１）。

[0015] かかる発明（発明１）によれば、有機性排水をｐＨ９以上として逆浸透膜で処理することで菌体の増殖が抑制でき、逆浸透膜におけるスライム障害を回避することができる。また、有機性排水中にフォトレジストが含まれている場合であっても、フォトレジストはアルカリ性で溶解し酸性で析出するので、ｐＨを９以上とすることで、有機性排水中のフォトレジストは溶解した状態となり、逆浸透膜の閉塞を回避することができる。さらに、生物処理する濃縮水は有機物が濃縮されて減容化されているので、生物処理装置を大型化する必要がない。

[0016] 上記発明（発明１）においては、前記逆浸透膜分離工程の前段に分離膜処理工程を有し、前記分離膜処理工程が有機性排水をｐＨ９以上として実施されるのが好ましい（発明２）。

[0017] かかる発明（発明２）によれば、被処理水をｐＨ９以上として分離膜処理することで菌体の増殖が抑制でき、分離膜におけるスライム障害を回避することができる。また、有機性排水中にフォトレジストが含まれている場合であっても、このフォトレジストはアルカリ性で溶解し酸性で析出するので、ｐＨを９以上とすることで、フォトレジストは溶解した状態となり、分離膜の閉塞を回避することができる。さらに、分離膜処理工程においてｐＨはほとんど変動しないので、分離膜透過水もｐＨ９以上となるので、後段の逆浸透膜分離工程もｐＨ９以上で実施することができる。

[0018] 上記発明（発明１，２）においては、前記有機性排水にあらかじめスケール分散剤を添加するのが好ましい（発明３）。

[0019] かかる発明（発明３）によれば、通常被処理水の無機成分の含有量が微量であれば、スケール分散剤を併用する必要はないが、本発明（発明１，２）

においては、高ｐＨ条件下で逆浸透膜処理により濃縮されるため、微量濃度であっても被処理水中に無機成分が含まれるとスケール析出の懸念がある。そこで、スケール分散剤を併用することで、濃縮水へのスケールの析出を防止することができる。

[0020] 上記発明（発明１～３）においては、前記有機性排水が複数種あり、この複数種の有機性排水の性状を判定し、該複数種の有機性排水の一部にｐＨ９以上でも逆浸透膜装置の閉塞を回避できない成分が含まれている場合には、閉塞成分が含まれている該一部の有機性排水のみを分別して前記生物処理工程に供給するのが好ましい（発明４）。

[0021] かかる発明（発明４）によれば、複数種の有機性排水を処理する場合であって、その一部に本発明（発明１～３）の適用が困難なときには、当該有機性排水をあらかじめ分別して直接生物処理することで、分離膜の閉塞を回避して複数種の有機性排水を処理することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第一の実施形態による有機性排水の処理方法を実施可能な水処理システムを示す系統図である。

[図2]本発明の第二の実施形態による有機性排水の処理方法を実施可能な水処理システムを示す系統図である。

[図3]本発明の第三の実施形態による有機性排水の処理方法を実施可能な水処理システムを示す系統図である。

[図4]本発明の第四の実施形態による有機性排水の処理方法を実施可能な水処理システムを示す系統図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の有機性排水の処理方法の第一の実施形態について図１に基づいて詳細に説明する。

[0024] 図１は、本実施形態の有機性排水の処理方法を適用可能な水処理システムを示しており、同図において原水としての有機性排水Ｗが流入する原水流路１には逆浸透膜装置２が設けられていて、この逆浸透膜装置２から透過水Ｗ

１が排出される透過水流路３と濃縮水Ｗ２が排出される濃縮水流路４とに分岐している。この濃縮水流路４は生物処理槽５に連通していて、この生物処理槽５から排出路８を経由して生物処理水Ｗ３が排出される構成となっている。そして、原水流路１には第一のｐＨ調整剤供給機構６が、濃縮水流路４には第二のｐＨ調整剤供給機構７がそれぞれ接続している。

[0025] 本発明において、処理対象となる有機性排水Ｗは、通常生物処理される有機物含有排水であれば良く、特に限定されるものではないが、例えば、半導体製造、液晶製造など電子部品製造工程の排水などが挙げられる。特にフォトレジスト、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、モノエタノールアミン、その他有機性溶剤などを含む現像工程排水、剥離工程排水、各工程のリンス排水などが本発明の処理対象の排水として適している。

[0026] このような有機性排水としては例えば、イソプロピルアルコール、エチルアルコールなどを含有する有機性排水、モノエタノールアミン（ＭＥＡ）、テトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド（ＴＭＡＨ）などの有機態窒素、アンモニア態窒素を含有する有機性排水、ジメチルスルホキシド（ＤＭＳＯ）などの有機硫黄化合物を含有する有機性排水が挙げられる。

[0027] 逆浸透膜装置２としては、ポリアミド系複合膜を好適に用いることができる。逆浸透膜処理水を、必要に応じて後段処理した後、純水の原水として再利用するという観点では、被処理水中に含まれる有機成分を可能な限り除去できることが好ましく、有機成分の除去率が比較的高いかん水・海水淡水化用の逆浸透膜も好適に用いることかできる。また、比較的除去率が低い逆浸透膜を多段で用いても良い。

[0028] 本発明において、生物処理槽５における生物処理方法としては特に制限はなく、好気性、嫌気性の生物処理を好適に用いることができるが、好気性生物処理を行うのが一般的である。具体的には、活性汚泥を担体に付着させて保持する生物膜方式により一過式で処理を行う。なお、好気性生物処理の一過式処理は、汚泥の沈降分離や返送、引抜きによる濃度管理が不要で、運転管理が容易である。また、後段で発生したＳＳを凝集して除去する際、生物

処理で除去しきれない残存有機物も一部除去できる。

[0029] 好気性生物処理の方式は、固定床式、流動床式、展開床式など任意の微生物床方式でよい。好気性状態で微生物的に有機物を分解する好気性生物処理槽としては、槽内に酸素（空気）を供給するための散気管、曝気機などの酸素ガス供給手段が設けられた曝気槽を用いることができる。

[0030] 担体としては、活性炭、種々のプラスチック担体、スポンジ担体などがいずれも使用できるが、スポンジ担体であれば微生物を高濃度に維持することができることから好ましい。スポンジ素材としても特に限定されないが、エステル系ポリウレタンが好適である。担体の投入量としても特に制限はないが、通常、生物処理槽の槽容量に対する担体の見掛け容量（以下、この割合を「充填率」と称す。）で１０～５０％程度、特に３０～５０％程度とすることが好ましい。

[0031] 第一のｐＨ調整剤供給機構６は、逆浸透膜装置２における有機性排水Ｗがｐ Ｈ９以上となるようにアルカリ剤を添加する。このｐＨ調整剤としてのアルカリ剤については、特に制限はないが、安価な水酸化ナトリウムを好適に用いることができる。

[0032] さらに第二のｐＨ調整剤供給機構７は、生物処理槽５における処理が生物処理に適したものとなるように逆浸透膜装置２の濃縮水Ｗ２に酸剤を添加してｐＨを６～８に調整する。このｐＨ調整剤としての酸剤についても特に制限はなく、安価な硫酸、塩酸を好適に用いることができる。

[0033] 次に上述したような構成を有する水処理システムによる本実施形態の有機性排水の処理方法の作用について説明する。

[0034] まず、有機性排水Ｗにｐ Ｈ調整剤としてのアルカリ剤を添加してｐＨを９以上、好ましくはｐＨ９～１２、特にｐＨ１０～１１に調整する。有機性排水Ｗのｐ Ｈをこのように調整することにより、逆浸透膜装置２における菌体の増殖を抑制することができる。また、有機性排水Ｗがフォトレジストを含有する場合、フォトレジストの析出を回避することもできる。なお、現像・剥離工程排水は多くの場合、アルカリ性を呈し、排水によってはｐＨが１２

を超える場合もある。このような場合には、ｐＨ調整剤として酸剤を添加しｐＨを９～１２、特にｐＨ１０～１１にするのが好ましい。この酸剤についても特に制限はなく、安価な硫酸、塩酸を好適に用いることができる。

[0035] このようにして有機性排水Ｗのｐ Ｈを調整したら原水流路１から逆浸透膜装置２を透過させて透過水Ｗ１と濃縮水Ｗ２とに分離する（逆浸透膜分離工程）。ここで有機性排水Ｗをｐ Ｈ９以上の条件で処理することにより、逆浸透膜装置２における菌体の増殖を抑制でき、スライム障害を回避することができる。また、有機性排水Ｗ中にフォトレジストが含まれている場合であっても、フォトレジストはアルカリ性で溶解し酸性で析出するので、ｐＨを９以上とすることでフォトレジストは溶解した状態となり、逆浸透膜装置２の閉塞を回避することができる。

[0036] そして、逆浸透膜装置２の濃縮水Ｗ２は、濃縮水流路４から生物処理槽５に供給されるが、この濃縮水Ｗ２はアルカリ性であるため、生物処理への供給に際し必要に応じてｐＨ調整することが好ましい。本実施形態においては、第二のｐＨ調整剤供給機構７により、逆浸透膜装置２の濃縮水Ｗ２に酸剤を添加してｐＨを６～８に調整する。このｐＨ調整剤としての酸剤についても特に制限はなく、安価な硫酸、塩酸を好適に用いることができる。生物処理槽５における濃縮水Ｗ２のｐＨが６未満、あるいは８を超えると、有機物分解が不十分となる。

[0037] 続いて、この生物処理槽５で生物処理が行われる。この生物処理槽５は、濃縮水Ｗ２は逆浸透膜装置２で有機物が濃縮されていて、有機性排水Ｗよりも大幅に減容化されているので小型化を図ることができる。そして、生物処理槽５から排出路８を経由して生物処理水Ｗ３が排出されるが、この生物処理水Ｗ３は、必要に応じて任意の後段処理を施して純水の原水として再利用することができる。なお、逆浸透膜装置２の透過水Ｗ１も必要に応じて任意の後段処理を施して純水の原水として再利用することができる。

[0038] 次に本発明の第二の実施形態による有機性排水の処理方法について図２を参照して詳細に説明する。

[0039] 図２は、本実施形態の有機性排水の処理方法を用可能な水処理システムを示しており、同図において原水としての有機性排水Ｗが流入する原水流路１には分離膜（除濁膜）１１が設けられていて、この分離膜１１から透過水Ｗ４が排出される透過水流路１２と、分離膜濃縮水Ｗ５が排出される分離膜濃縮水流路１３とに分岐している。そして、この透過水流路１２から透過水Ｗ４が逆浸透膜装置２に導入される以降は、前述した第一の実施形態と同様の構成を有する。すなわち、透過水流路１２には逆浸透膜装置２が設けられていて、この逆浸透膜装置２から透過水Ｗ１が排出される透過水流路３と濃縮水Ｗ２が排出される濃縮水流路４とに分岐している。この濃縮水流路４は生物処理槽５に連通している一方、本実施形態においては分離膜濃縮水流路１３も生物処理槽５に連通していて、この生物処理槽５から生物処理水Ｗ３が排出される構成となっている。そして、原水流路１には第一のｐＨ調整剤供給機構６とスケール分散剤供給機構Ｓが、濃縮水流路４には第二のｐＨ調整剤供給機構７が、そして分離膜濃縮水流路１３には第三のｐＨ調整剤供給機構１４がそれぞれ接続している。

[0040] 上述したような水処理システムにおいて、分離膜１１としては、逆浸透膜装置２の閉塞につながるような不溶解成分を除去する観点で、精密ろ過膜、または限外ろ過膜を用いることが好ましい。また、アルカリ条件下での処理となることから、アルカリ耐性の高い分離膜を用いることが好ましい。被処理水がフォトレジストを含む場合には、ｐＨ９～１２の条件で一部析出した微細粒子のフォトレジスト成分を除去するのが好ましいため、分画分子量数万～数十万ダルトンの限外ろ過膜を用いることが好ましい。この限外ろ過膜の材質としては、アルカリ耐性の高いポリスルフォン膜、ポリエーテルスルフォン膜を好適に用いることができる。

[0041] また、スケール分散剤供給機構Ｓから供給するスケール分散剤としては、エチレンジアミン四酢酸などのキレート剤、ホスホン酸系の分散剤などを好適に用いることができる。

[0042] 次に上述したような構成を有する水処理システムによる本実施形態の有機

性排水の処理方法の作用について説明する。

[0043] まず、有機性排水Ｗにｐ Ｈ調整剤としてのアルカリ剤を添加してｐＨを９以上、好ましくは９～１２、特にｐＨ１０～１１に調整する。有機性排水Ｗのｐ Ｈをこのように調整することにより、分離膜１１における菌体の増殖を抑制することができる。また、有機性排水Ｗがフォトレジストを含有する場合、フォトレジストの析出を回避することもできる。なお、現像・剥離工程排水は多くの場合、アルカリ性を呈し、排水によってはｐＨが１２を超える場合もある。このような場合には、ｐＨ調整剤として酸剤を添加しｐＨを９～１２、特にｐＨ１０～１１にするのが好ましい。この酸剤についても特に制限はなく、安価な硫酸、塩酸を好適に用いることができる。

[0044] そして、本実施形態においては、必要に応じてスケール分散剤供給機構Ｓからスケール分散剤を添加する。有機性排水Ｗが無機成分を含んでいない場合、本来スケール分散剤を併用する必要はないが、本実施形態では、高ｐＨ条件で分離膜１１及び逆浸透膜装置２により処理するので、微量であっても被処理水中に無機成分が含まれるとスケール析出の懸念がある。そこで、スケール分剤を併用することが好ましい。このスケール分散剤は、分離膜１１におけるスケール障害も回避するため、本実施形態のように分離膜１１の前段で添加すればよいが、逆浸透膜装置２における濃縮倍率を考慮し逆浸透膜装置２の前段で追加添加しても良い。

[0045] このようにして有機性排水Ｗのｐ Ｈを調整したら原水流路１から分離膜１１で処理して逆浸透膜装置２の閉塞につながる不溶解成分を除去する（分離膜処理工程）。次に分離膜１１の透過水Ｗ４を逆浸透膜装置２を透過させて透過水Ｗ１と濃縮水Ｗ２とに分離する（逆浸透膜分離工程）。ここで逆浸透膜分離工程における透過水Ｗ４のｐ Ｈは前述した分離膜処理工程において調整した有機性排水Ｗのｐ Ｈと同じである。したがって、逆浸透膜装置２における菌体の増殖を抑制することができる。

[0046] そして、逆浸透膜装置２の濃縮水Ｗ２は、濃縮水流路４から生物処理槽５に供給されるが、このとき第二のｐ Ｈ調整剤供給機構７により酸剤を添加し

てｐＨを６～８に調整する。また、本実施形態においては、分離膜１１の濃縮水Ｗ５も分離膜濃縮水流路１３から生物処理槽５に供給され生物処理されるが、第三のｐＨ調整剤供給機構１４により酸剤を添加して同様にｐＨを６～８に調整する。このｐＨ調整剤としての酸剤についても特に制限はなく、安価な硫酸、塩酸を好適に用いることができる。生物処理槽５における濃縮水Ｗ２及び濃縮水Ｗ５のｐＨが６未満、あるいは８を超えると、有機物分解が不十分となる。

[0047] 続いて、この生物処理槽５で生物処理が行われる。この生物処理槽５は、濃縮水Ｗ２及び濃縮水Ｗ５が分離膜１１及び逆浸透膜装置２で有機物が濃縮されていて、有機性排水Ｗよりも大幅に減容化されているので小型化を図ることができる。そして、生物処理槽５から排出路８を経由して生物処理水Ｗ３が排出されるが、この生物処理水Ｗ３は、必要に応じて任意の後段処理を施して純水の原水として再利用することができる。なお、逆浸透膜装置２の透過水Ｗ１も必要に応じて任意の後段処理を施して純水の原水として再利用することができる。

[0048] 本実施形態のように逆浸透膜装置２の前段に分離膜（除濁膜）１１を設け、有機性排水Ｗのｐ Ｈを９以上に調整することにより、分離膜１１の閉塞を抑制することができることはもちろん、逆浸透膜装置２の閉塞をさらに抑制することができる。

[0049] 次に本発明の第三の実施形態による有機性排水の処理方法について図３を参照して詳細に説明する。

[0050] 図３は、本実施形態の有機性排水の処理方法を適用可能な水処理システムを示しており、本実施形態は逆浸透膜装置２及び生物処理槽５の後段にそれぞれ第一の後段処理手段１５及び第二の後段処理手段１６を有する以外、前述した第二の実施形態と同じ構成を有する。

[0051] 逆浸透膜装置２の透過水Ｗ１には、低分子量の有機成分、および無機イオン類などが含まれる。そこで、これら成分の除去を目的として第一の後段処理手段１５としては、活性炭などを用いた吸着処理装置、イオン交換処理装

置などを好適に用いることができる。また有機成分の分解除去を目的とした生物処理装置を用いてもよい。生物処理を実施する場合には、菌体の流出もあるため、さらに分離膜処理などの除濁処理を組み合わせることが好ましい。

[0052] また、生物処理槽５から排出される生物処理水Ｗ３には、菌体を主体とする懸濁物質、生物処理で除去しきれなかった有機成分、被処理水および分解反応に由来するイオン類などが含まれる。そこで、このような懸濁物質を除去する第二の後段処理手段１６として、凝集処理、加圧浮上処理、砂ろ過処理、分離膜処理などを好適に用いることができる。さらに有機成分、イオン類を除去する処理として、吸着処理、イオン交換処理、逆浸透膜処理などを必要に応じて組み合わせ、用いることもできる。

[0053] このように逆浸透膜装置２及び生物処理槽５の後段にそれぞれに適した第一の後段処理手段１５及び第二の後段処理手段１６を設けて、逆浸透膜装置２の透過水Ｗ１及び生物処理水Ｗ３を処理することにより、これらを純水の原水として利用することが可能となる他、各種用水の原水とすることができる。

[0054] なお、上述したような第一の後段処理手段１５及び第二の後段処理手段１６は、逆浸透膜装置２の透過水Ｗ１と生物処理槽５の生物処理水Ｗ３を合流して同一の後段処理として実施しても良い。

[0055] さらに本発明の第四の実施形態による有機性排水の処理方法について図４を参照して詳細に説明する。

[0056] 図４は、本実施形態の有機性排水の処理方法を適用可能な水処理システムを示しており、第二の有機性排水Ｗ０を生物処理槽５に分別して受け入れ可能とするとともに、第二の原水流路２１に第四のｐＨ調整剤供給機構２２が接続している以外、前述した第３の実施形態と同じ構成を有する。この第二の有機性排水Ｗ０は、アルカリ条件下でも逆浸透膜装置２や分離膜１１の閉塞を回避できない成分が含まれている排水である。

[0057] 次に上述したような構成を有する水処理システムによる本実施形態の有機

性排水の処理方法の作用について説明する。

[0058] まず、本実施形態では、被処理水である有機性排水が複数種あり、この複数種の有機性排水の性状を判定し、ｐＨ９以上でも逆浸透膜装置２や分離膜１１の閉塞を回避できない成分が含まれている第二の有機性排水Ｗ０と、そうでない有機性排水Ｗとにあらかじめ分別する。

[0059] そして、この分別した第二の有機性排水Ｗ０と有機性排水Ｗのうち、有機性排水ＷにｐＨ調整剤としてのアルカリ剤を添加してｐＨを９以上、好ましくは９～１２、特にｐＨ１０～１１に調整する。有機性排水Ｗのｐ Ｈをこのように調整することにより、分離膜１１及び逆浸透膜装置２における菌体の増殖を抑制することができる。また、有機性排水Ｗがフォトレジストを含有する場合、フォトレジストの析出を回避することもできる。なお、現像・剥離工程排水は多くの場合、アルカリ性を呈し、排水によってはｐＨが１２を超える場合もある。このような場合には、ｐＨ調整剤として酸剤を添加しｐＨを９～１２、特にｐＨ１０～１１にするのが好ましい。

[0060] さらに、本実施形態においては、必要に応じてスケール分散剤供給機構Ｓからスケール分散剤を添加する。本来有機性排水Ｗが無機成分を含んでいない場合、スケール分散剤を併用する必要はないが、本実施形態では、高ｐＨ条件で分離膜１１及び逆浸透膜装置２により処理するので、微量であっても被処理水中に無機成分が含まれるとスケール析出の懸念がある。そこで、スケール分剤を併用することが好ましい。このスケール分散剤は、分離膜１１におけるスケール障害も回避するため、本実施形態のように分離膜１１の前段で添加すればよいが、逆浸透膜装置２における濃縮倍率を考慮し逆浸透膜装置２の前段で追加添加しても良い。

[0061] このようにして有機性排水Ｗのｐ Ｈを調整したら原水流路１から分離膜１１で処理して逆浸透膜装置２の閉塞につながる不溶解成分を除去する（分離膜処理工程）。次に分離膜１１からの透過水Ｗ４を逆浸透膜装置２を透過させて透過水Ｗ１と濃縮水Ｗ２とに分離する（逆浸透膜分離工程）。ここで逆浸透膜分離工程における透過水Ｗ４のｐ Ｈは前述した分離膜処理工程におい

て調整した有機性排水Ｗのｐ Ｈと同じである。

[0062] この逆浸透膜装置２の透過水Ｗ１は、第一の後段処理手段１５により処理されて、各種用水として利用できる他、純水、超純水の原水とすることができる。

[0063] 一方、逆浸透膜装置２の濃縮水Ｗ２は、濃縮水流路４から生物処理槽５に供給されるが、第二のｐ Ｈ調整剤供給機構７により酸剤を添加してｐ Ｈを６～８に調整する。本実施形態においては、分離膜１１の濃縮水Ｗ５も分離膜濃縮水流路１３から生物処理槽５に供給され生物処理されるが、第三のｐ Ｈ調整剤供給機構１４から酸剤を添加してｐ Ｈを６～８に調整する。さらに、第二の有機性排水Ｗ０も第二の原水流路２１から生物処理槽５に供給され生物処理されるが、第四のｐ Ｈ調整剤供給機構２２から酸剤を添加してｐ Ｈを６～８に調整する。

[0064] 続いて、この生物処理槽５で生物処理が行われる。この生物処理槽５は、濃縮水Ｗ２及び分離膜濃縮水Ｗ５が分離膜１１及び逆浸透膜装置２で有機物が濃縮されていて、有機性排水Ｗよりも大幅に減容化されているので小型化を図ることができる。そして、生物処理槽５から排出路８を経由して生物処理水Ｗ３が排出されるが、この生物処理水Ｗ３は、必要に応じて任意の後段処理を施して純水の原水として再利用することができる。なお、逆浸透膜装置２の透過水Ｗ１も必要に応じて任意の後段処理を施して純水の原水として再利用することができる。

[0065] このように生物処理槽５で処理した生物処理水Ｗ３は、第二の後段処理手段１６で処理され、各種用水として利用できる他、純水、超純水の原水とすることができる。なお、上述したような第一の後段処理手段１５及び第二の後段処理手段１６は、逆浸透膜装置２の透過水Ｗ２と生物処理槽５の生物処理水Ｗ３を合流して同一の後段処理として実施しても良い。

[0066] 本実施形態のように被処理水である有機性排水が複数種あり、アルカリ条件下でも逆浸透膜装置２や分離膜１１の閉塞を回避できない成分が含まれている第二の有機性排水Ｗ０がある場合には、閉塞成分が含まれている排水（

第二の有機性排水ＷＯ）と、閉塞成分が含まれていない排水（有機性排水Ｗ）とを上流で分別することにより本発明の水処理方法を適用することができる。

[0067] 以上、本発明について添付図面を参照して説明してきたが、本発明は前記各実施形態に限らず種々の変更実施が可能である。例えば、第一の後段処理手段１５及び第二の後段処理手段１６としては、脱気装置やＵＶ装置などを用いてもよいし、その組み合わせは適宜選定加可能である。さらに、前処手段理として凝集処理装置や固液分離装置などを設けても良い。

実施例

[0068] 以下の具体的実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

〔実施例１〕

＜有機性排水Ｗ＞

有機性排水Ｗとして以下の水質の排水を用いた。

・ｐＨ：８．８

・電気伝導度：２１ｍＳ／ｍ

・ＴＯＣ：１１０ｍｇ／Ｌ

・Ｃａ：０．０４ｍｇ／Ｌ

・ＴＭＡＨ：１４０ｍｇ／Ｌ

[0069] 上記有機性排水Ｗにスケール分散剤としてウェルクリンＡ８０１（栗田工業（株）製）を３ｍｇ／Ｌの濃度となるように添加するとともに、水酸化ナトリウム溶液を添加してｐＨを１０．５に調整した。

[0070] ＜排水処理試験＞

次にこの有機性排水Ｗを逆浸透膜装置（栗田工業（株）製、ＫＲＯＡ－２０ＸＵ）により運転フラックス０．７ｍ／ｄ（定処理水流量運転）、水温２３℃、水回収率８０％で処理し、処理性能の経時変化を観察した。

[0071] 上記逆浸透膜装置における処理時のＲＯの膜間差圧は約１０日間の通水で０．１８ＭＰａ上昇し、上昇速度は約１６ｋＰａ／ｄと算出された。ＲＯの性能回復を目的とする薬品洗浄の実施基準を「差圧上昇０．５ＭＰａ」とし

た場合、連続通水日数は３１日（≒５００（ｋＰａ）÷１６（ｋＰａ／ｄ））となり、薬品洗浄頻度１回／月の安定通水が可能と推定できた。このＲＯ膜の膜間差圧、差圧の上昇速度、推定薬品洗浄頻度を表１に示す。

[0072] なお、上記逆浸透膜装置による処理の間、この逆浸透膜装置の濃縮水を好気性生物処理槽に導入し生物処理を行った。この生物処理槽では、ポリウレタンスポンジ（３ｍｍ角）を４０％の充填率で添加し、活性汚泥（ＭＬＳＳ約６，０００ｍｇ／Ｌ）を種汚泥として投入して３週間馴養したものであり、塩酸により濃縮水のｐＨを６～８に調整した。なお、この逆浸透膜装置の濃縮水を処理する好気性生物処理槽は、有機性排水Ｗの全量を処理する場合と比べて大幅にコンパクトなものであった。

[0073] 〔実施例２〕

逆浸透膜装置での処理に先立ち、分離膜としての限外ろ過膜処理を実施し、この限外ろ過膜の透過水を逆浸透膜処理の給水とした以外は、実施例１と同様に処理を行った。

[0074] 限外ろ過膜処理は、以下の条件で行った。

・限外ろ過膜：Ａｑｕａｆｌｅｘ（Ｘ－Ｆｌｏｗ社製）

・運転フラックス：１ｍ／ｄ（定処理水流量運転）

・水温：２３℃

・逆洗フラックス：６ｍ／ｄ

・運転サイクル：通水工程４３分＋逆洗工程２分の繰り返し運転

・水回収率：９２％

[0075] この実施例２の逆浸透膜装置による処理時のＲＯの膜間差圧は約１０日間の通水で０．０７ＭＰａ上昇し、上昇速度は約１．５ｋＰａ／ｄと算出された。ＲＯの性能回復を目的とする薬品洗浄の実施基準を「差圧上昇０．５ＭＰａ」とした場合、連続通水日数は３３３日（≒５００（ｋＰａ）÷１．５（ｋＰａ／ｄ））となり、薬品洗浄頻度１回／年の安定通水が可能と推定できた。このＲＯ膜の膜間差圧、差圧の上昇速度、推定薬品洗浄頻度を表１にあわせて示す。

[0076] 〔比較例１〕

水酸化ナトリウムによるｐＨ調整を実施しなかった以外は、実施例１と同様に処理を行った。

[0077] この比較例１の逆浸透膜装置による処理時のＲＯの膜間差圧は約１０日間の通水で０．４５ＭＰａ上昇し、上昇速度は約４３ｋＰａ／ｄと算出された。ＲＯの性能回復を目的とする薬品洗浄の実施基準を「差圧上昇０．５ＭＰａ」とした場合、連続通水日数は１２日（≒５００（ｋＰａ）÷４３（ｋＰａ／ｄ））となり、薬品洗浄が頻繁に必要で安定的な処理は困難であることがわかった。このＲＯ膜の膜間差圧、差圧の上昇速度、推定薬品洗浄頻度を表１にあわせて示す。

[0078] [表1]

例Ｎｏ.	通水初期のＲＯ膜間差圧（ＭＰａ）	約１０日間通水後ＲＯ膜間差圧（ＭＰａ）	ＲＯ膜間差圧の上昇速度（ｋＰａ／ｄ）	推定薬品洗浄頻度（基準：0.5ＭＰａ）
実施例１	1.66	1.84	16.0	約1回／月
実施例２	1.66	1.73	1.5	約1回／年
比較例１	1.65	2.10	43.0	約1回／12日

[0079] 〔実施例３〕

＜有機性排水Ｗ＞

有機性排水Ｗとして以下の水質の排水を用いた。

・ｐＨ：８．８

・電気伝導度：２１ｍＳ／ｍ

・ＴＯＣ：１１０ｍｇ／Ｌ

・Ｃａ：０．０４ｍｇ／Ｌ

・ＴＭＡＨ：１４０ｍｇ／Ｌ

[0080] 上記有機性排水Ｗにスケール分散剤として、ウェルクリンＡ８０１（栗田工業（株）製）を３ｍｇ／Ｌの濃度となるように添加するとともに、水酸化ナトリウム溶液を添加してｐＨを１０．５に調整した。

[0081] ＜排水処理試験＞

この有機性排水Ｗを限外ろ過膜（ＵＦ膜）により処理を行った。限外ろ過膜処理は、以下の条件で行った。

・限外ろ過膜：Ａｑｕａｆｌｅｘ（Ｘ－Ｆｌｏｗ社製）

・運転フラックス：１ｍ／ｄ（定処理水流量運転）

・水温：２３℃

・逆洗フラックス：６ｍ／ｄ

・運転サイクル：通水工程４３分＋逆洗工程２分の繰り返し運転

・水回収率：９２％

[0082] 上記限外ろ過膜処理における処理時の限外ろ過膜の膜間差圧は約１０日間の通水で６ｋＰａ上昇し、上昇速度は約０．４ｋＰａ／ｄと算出された。限外ろ過膜（ＵＦ膜）の性能回復を目的とする薬品洗浄の実施基準を「差圧上昇５０ｋＰａ」とした場合、連続通水日数は１２５日（≒５０（ｋＰａ）÷０．４（ｋＰａ／ｄ））となり、薬品洗浄頻度１回／４月の安定通水が可能と推定できた。また、限外ろ過膜（ＵＦ膜）の処理水は、逆浸透膜により安定処理が可能な水質であった。このＵＦ膜の膜間差圧、差圧の上昇速度、推定薬品洗浄頻度を表２に示す。

[0083] なお、上記限外ろ過膜処理の透過水は、実施例１と同様に逆浸透膜装置による処理と、さらにこの逆浸透膜装置の濃縮水を好気性生物処理槽に導入し生物処理を行った。

[0084] 〔比較例２〕

水酸化ナトリウムによるｐＨ調整を実施しなかった以外は、実施例３と同様に処理を行った。

[0085] この比較例３の逆浸透膜装置による処理時のＲＯの膜間差圧は約１０日間の通水で約４０ｋＰａ上昇し、上昇速度は約３．９ｋＰａ／ｄと算出された。限外ろ過膜（ＵＦ膜）の性能回復を目的とする薬品洗浄の実施基準を「差圧上昇５０ｋＰａ」とした場合、連続通水日数は１．３日（≒５０（ｋＰａ）÷４０（ｋＰａ／ｄ））となり、頻繁な薬品洗浄が必要で安定処理が困難

な水質であった。このＵＦ膜の膜間差圧、差圧の上昇速度、推定薬品洗浄頻度を表２にあわせて示す。

[0086] [表2]

例Ｎｏ.	通水初期の ＵＦ膜間差圧 （ｋＰａ）	約１０日間通水後 ＵＦ膜間差圧 （ｋＰａ）	ＵＦ膜間差圧の 上昇速度 （ｋＰａ／ｄ）	推定薬品 洗浄頻度 （基準：50ｋＰａ）
実施例３	28	34	0.4	約1回／4月
比較例２	23	63	40	約1回／1.3日

[0087] 上記実施例３及び比較例２から逆浸透膜装置の前段に限外ろ過膜を設けて、この限外ろ過膜の前でｐＨを９以上としても限外ろ過膜の洗浄頻度を少なくすることができた。なお、後段の逆浸透膜装置による処理と好気性生物処理槽による処理も実施例２と同様に良好に行うことができた。

符号の説明

[0088] １…原水流路

２…逆浸透膜装置

５…生物処理槽

６…第一のｐＨ調整剤供給機構

１１…分離膜（除濁膜）

Ｗ…有機性排水（原水）

Ｗ１…透過水

Ｗ２…濃縮水

Ｗ３…生物処理水

Ｗ０…第二の有機性排水

Ｓ…スケール分散剤供給機構

請求の範囲

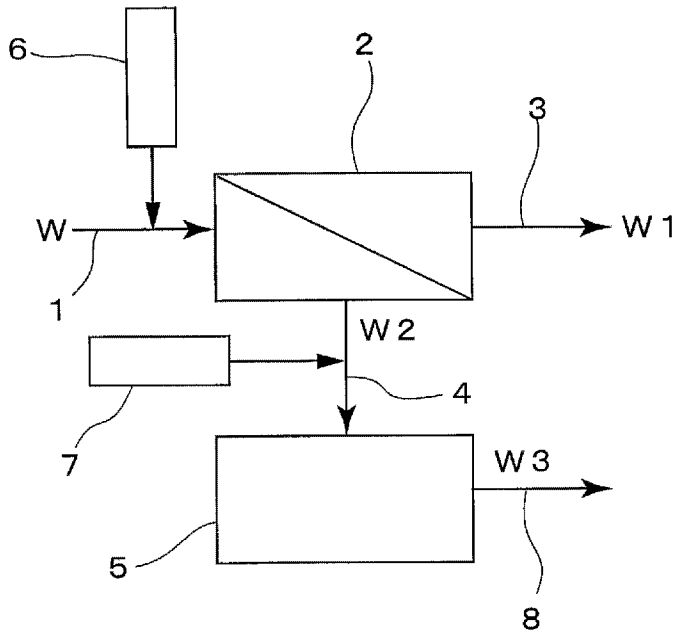
[請求項1] 有機性排水を逆浸透膜を用いて透過水と濃縮水とに分離する逆浸透膜分離工程と、前記濃縮水を生物処理する生物処理工程とを有する有機性排水の水処理方法において、前記逆浸透膜分離工程が有機性排水をｐＨ９以上として実施されることを特徴とする有機性排水の処理方法。

[請求項2] 前記逆浸透膜分離工程の前段に分離膜処理工程を有し、前記分離膜処理工程が有機性排水をｐＨ９以上として実施されることを特徴とする請求項１に記載の有機性排水の処理方法。

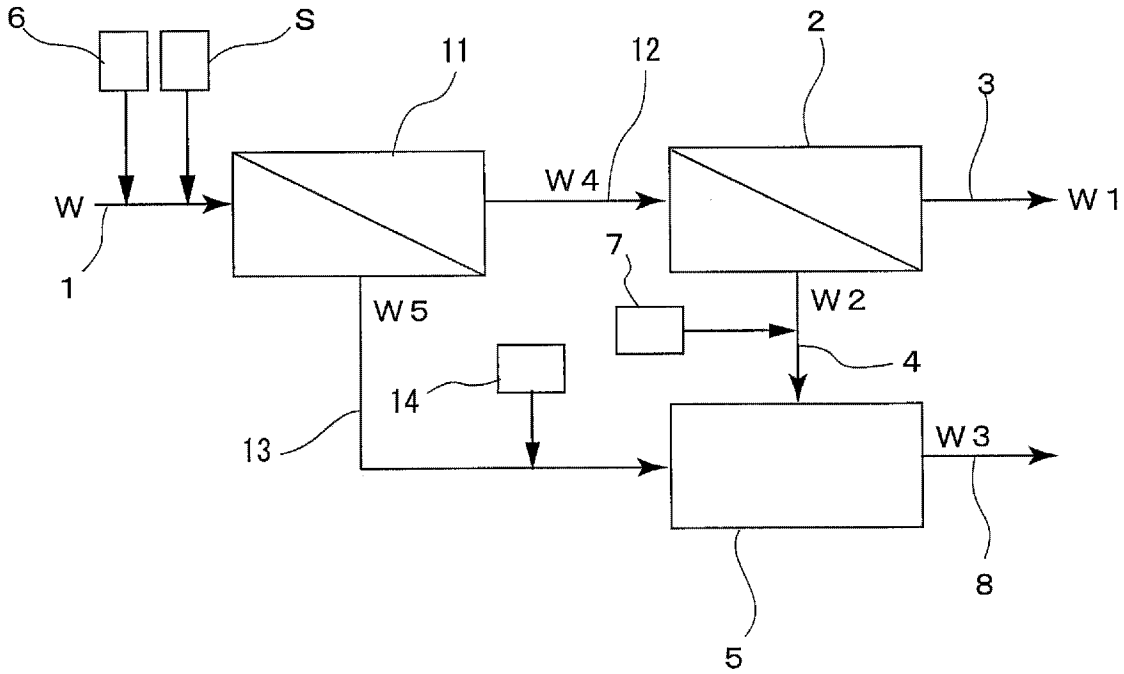
[請求項3] 前記有機性排水にあらかじめスケール分散剤を添加することを特徴とする請求項１または２に記載の有機性排水の処理方法。

[請求項4] 前記有機性排水が複数種あり、この複数種の有機性排水の性状を判定し、該複数種の有機性排水の一部にｐＨ９以上でも逆浸透膜装置の閉塞を回避できない成分が含まれている場合には、閉塞成分が含まれている該一部の有機性排水のみを分別して前記生物処理工程に供給することを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の有機性排水の処理方法。

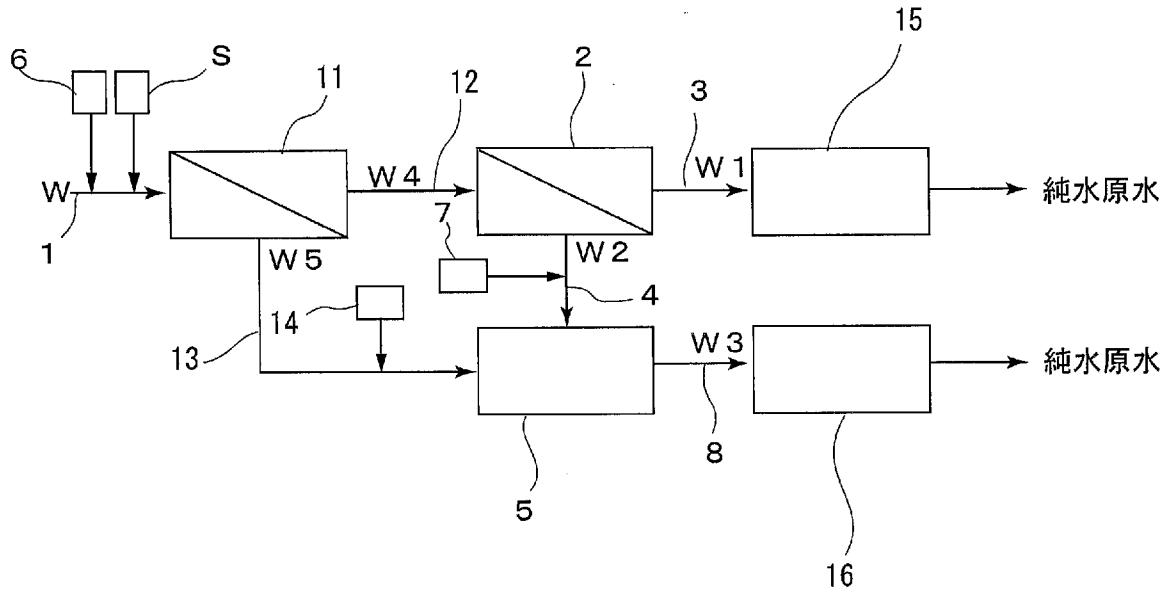
[図1]



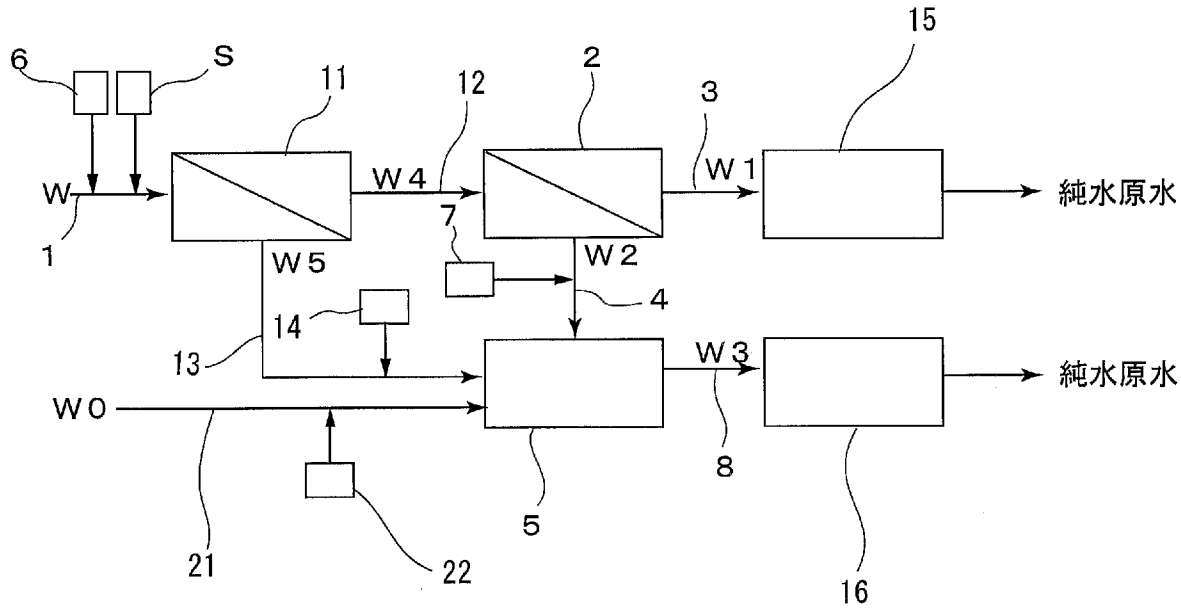
[図2]



[図3]


6
S
11
12
2
3
15
W
1
W4
W1
純水原水
7
W5
W2
4
14
13
W3
純水原水
8
5
16

[図4]


6
S
11
12
2
3
15
W
1
W4
W1
純水原水
7
W5
W2
4
14
13
W3
純水原水
W0
8
5
16
21
22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/071926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C02F1/44(2006.01)i, *B01D61/02*(2006.01)i, *B01D61/58*(2006.01)i, *C02F1/58*(2006.01)i, *C02F3/02*(2006.01)i, *C02F5/12*(2006.01)i, *C02F5/14*(2006.01)i, *C02F9/02*(2006.01)i, *C02F9/04*(2006.01)i, *C02F9/14*(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)
B01D53/22, B01D61/00-71/82, C02F1/44, C02F1/58-1/64, C02F3/02-3/10, C02F3/12, C02F5/00-5/14, C02F9/00-9/14

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.
X A	JP 2014-012281 A (Kurita Water Industries Ltd.), 23 January 2014 (23.01.2014), claims 1 to 2; paragraphs [0019], [0023] to [0024] (Family: none)	1 2-4
X Y	JP 2014-057931 A (Toray Industries, Inc.), 03 April 2014 (03.04.2014), claims 1, 3, 8; fig. 1 (Family: none)	1-2 3
Y	JP 2009-072766 A (Toray Industries, Inc.), 09 April 2009 (09.04.2009), claim 1; paragraphs [0009], [0014], [0033]; fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ 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
02 September 2016 (02.09.16)	13 September 2016 (13.09.16)
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/JP2016/071926

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-139659 A (Kurita Water Industries Ltd.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraphs [0013], [0023] & US 2013/0256226 A1 paragraphs [0014], [0027] & WO 2012/093573 A1 & TW 201233637 A & CN 103282311 A & KR 10-2014-0000268 A	1-3
Y	JP 2006-204977 A (Kurita Water Industries Ltd.), 10 August 2006 (10.08.2006), paragraph [0022] & KR 10-2006-0086293 A & CN 1810675 A	1-3
A	JP 2014-061486 A (Kubota Corp.), 10 April 2014 (10.04.2014), (Family: none)	1-4
A	JP 9-047787 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 18 February 1997 (18.02.1997), & US 5849180 A & EP 761607 A1 & DE 69616216 T2 & CA 2181481 A1	1-4
A	JP 2009-226336 A (Chiyoda Corp.), 08 October 2009 (08.10.2009), (Family: none)	1-4
A	JP 2010-201312 A (Kurita Water Industries Ltd.), 16 September 2010 (16.09.2010), (Family: none)	1-4
A	JP 9-276865 A (Kurita Water Industries Ltd.), 28 October 1997 (28.10.1997), (Family: none)	1-4
A	JP 2013-169511 A (Toshiba Corp.), 02 September 2013 (02.09.2013), (Family: none)	1-4
A	JP 11-192481 A (Organo Corp.), 21 July 1999 (21.07.1999), & US 6083670 A & GB 2332957 A & TW 464637 B & MY 120171 A & KR 10-0361799 B1	1-4
A	JP 2010-017614 A (Kurita Water Industries Ltd.), 28 January 2010 (28.01.2010), (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７１９２６

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, B01D61/02(2006.01)i, B01D61/58(2006.01)i, C02F1/58(2006.01)i, C02F3/02(2006.01)i, C02F5/12(2006.01)i, C02F5/14(2006.01)i, C02F9/02(2006.01)i, C02F9/04(2006.01)i, C02F9/14(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.　B01D53/22, B01D61/00-71/82, C02F1/44, C02F1/58-1/64, C02F3/02-3/10, C02F3/12, C02F5/00-5/14, C02F9/00-9/14

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
X A	JP 2014-012281 A（栗田工業株式会社）2014.01.23, 請求項1-2, [0019], [0023]-[0024]（ファミリーなし）	1 2-4
X Y	JP 2014-057931 A（東レ株式会社）2014.04.03, 請求項1, 3, 8, 図1（ファミリーなし）	1-2 3
Y	JP 2009-072766 A（東レ株式会社）2009.04.09, 請求項1, [0009], [0014], [0033], 図1（ファミリーなし）	1-3

☑　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
０２．０９．２０１６	１３．０９．２０１６

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）　４Ｄ　５８０５
松井　一泰
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２１

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
Y	JP 2012-139659 A (栗田工業株式会社) 2012.07.26, [0013], [0023] & US 2013/0256226 A1 [0014], [0027] & WO 2012/093573 A1 & TW 201233637 A & CN 103282311 A & KR 10-2014-0000268 A	1-3
Y	JP 2006-204977 A (栗田工業株式会社) 2006.08.10, [0022] & KR 10-2006-0086293 A & CN 1810675 A	1-3
A	JP 2014-061486 A (株式会社クボタ) 2014.04.10, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 9-047787 A (日立プラント建設株式会社) 1997.02.18, & US 5849180 A & EP 761607 A1 & DE 69616216 T2 & CA 2181481 A1	1-4
A	JP 2009-226336 A (千代田化工建設株式会社) 2009.10.08, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-201312 A (栗田工業株式会社) 2010.09.16, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 9-276865 A (栗田工業株式会社) 1997.10.28, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2013-169511 A (株式会社東芝) 2013.09.02, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 11-192481 A (オルガノ株式会社) 1999.07.21, & US 6083670 A & GB 2332957 A & TW 464637 B & MY 120171 A & KR 10-0361799 B1	1-4
A	JP 2010-017614 A (栗田工業株式会社) 2010.01.28, (ファミリーなし)	1-4