(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
2021年11月25日(25.11.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/235554 A1

(51) 国際特許分類:
C01B 11/04 (2006.01) *B01D 61/14* (2006.01)
B01D 61/02 (2006.01) *B01D 71/16* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/019471

(22) 国際出願日： 2021年5月21日(21.05.2021)

(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 2020-090046 2020年5月22日(22.05.2020) JP

(71) 出願人: ニプロ株式会社 (**NIPRO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西３丁目９番３号 Osaka (JP). ヘルスサポートサンリ株式会社 (**HEALTH SUPPORT SANRI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島６－７－８ Osaka (JP).

(72) 発明者: 佐野 嘉彦(**SANO, Yoshihiko**); 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西３丁目９番３号 ニプロ株式会社内 Osaka (JP). 塩山 忠雄(**SHIOYAMA, Tadao**); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島６－７－８ ヘルスサポートサンリ株式会社内 Osaka (JP). 須藤 良庸(**SUDO, Yoshinaga**); 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西３丁目９番３号 ニプロ株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人朝日奈特許事務所 (**ASAHINA & CO.**); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町二丁目２番２２号 ＮＳ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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2021/235554 A1

(54) **Title:** SEPARATION APPARATUS AND SYSTEM FOR REMOVING IMPURITY IONS FROM AQUEOUS HYPOCHLOROUS ACID SOLUTION

(54) 発明の名称： 次亜塩素酸水から夾雑イオンを分離する分離装置およびシステム

(57) **Abstract:** The present invention relates to a separation apparatus or system using a separation membrane, said separation apparatus or system serving as a means for separating ions of impurities other than hypochlorous acid from an aqueous solution that is mainly composed of hypochlorous acid; and the present invention provides a solution which is mainly composed of hypochlorous acid, and which has more excellent storage stability.

(57) 要約: 次亜塩素酸を主成分とする水溶液から、次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離する方法として、分離膜を用いる分離装置またはシステムに関し、より保存安定性に優れた次亜塩素酸を主成分とする溶液を提供する。

明　細　書

発明の名称 ：

次亜塩素酸水から夾雑イオンを分離する分離装置およびシステム

技術分野

[0001] 本開示は、次亜塩素酸を主成分とする水溶液から次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離し、保存安定性に優れた次亜塩素酸を主成分とする水溶液を提供することのできる分離装置またはシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、塩素系ハロゲン薬の一つとして次亜塩素酸ナトリウムが、ごく低濃度において細菌に対して即効的な殺菌力を発揮し、またＨＩＶやＨＢＶなどのウイルスに対する効果の面でも最も信頼のおける消毒薬として、生活上の消毒・除菌などの公衆衛生、食品、医療などの様々な分野において広く使用されている。特に最も身近な例として、ノロウイルスやＳＬＶ（サポウイルス）などカリシウイルス科のウイルスやロタウイルスなどのエンベロープをもたないウイルスは、アルコール消毒による除菌が期待できず、次亜塩素酸系による消毒・除菌が第一選択になっている。具体的には、次亜塩素酸ナトリウムを含む水溶液がスプレーなどの形態で、家庭や医療現場における、衣類、食器、ガラス容器、プラスチック容器等の様々な物品や環境の消毒・殺菌／除菌に使用されており、さらには粉末剤が上下水道やプールの殺菌などにも使用されている。また、次亜塩素酸ナトリウムは非常に低濃度において水溶液や水溶液をしみこませたウェットティッシュなどの形態で手指消毒用に使用することも可能であるが、次亜塩素酸ナトリウム塩を水に溶解した次亜塩素酸ナトリウム水溶液は、強アルカリ性であり、その希釈液もまたアルカリ性を示しているため、手指消毒に使用すると、手荒れの原因となる（特許文献１）。

[0003] 一方、塩化ナトリウムなどを用いる電気分解により製造する次亜塩素酸は、次亜塩素酸ナトリウムと比較して８０倍以上に強力な殺菌・抗ウイルス効

果を有するとされており、このような次亜塩素酸水は、アルカリ性の次亜塩素酸ナトリウム水溶液とは異なり酸性を示し、低いｐＨによる金属等の腐食が生じやすい。また、酸性条件では、塩素イオン量が増え、塩素ガスや塩化水素ガスが発生しやすく、次亜塩素酸が分解してしまい、短期間のうちに表示濃度を下回るという問題がある。さらに、塩化水素が水に溶けると塩酸となり、水溶液が酸性を示すこととなる。

[0004] これに対し、特許文献２には、陽極室、陰極室、陽極室と陰極室との間に設けられ被電解質を含む中間室をそれぞれ隔膜により隔てた２隔膜３室型の電解槽を用い、次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを実質的に含んでいない次亜塩素酸水を製造することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１１－２２９８３３号公報

特許文献2：特開２００９－７２７５５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献２の方法では、次亜塩素酸濃度を高くしようとするとｐＨが低下し、総塩素イオン量の高い水溶液となり、保存中に次亜塩素酸濃度が低下するという問題がある。また、水溶液中の塩化水素の量を減らすために、水酸化ナトリウムや、炭酸水素ナトリウムなどを用いて中和すると、ＮａＣｌなどの未分解塩化物が増えてしまうという問題がある。

[0007] したがって、本開示は、より保存安定性に優れた次亜塩素酸を主成分とする水溶液を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らが、上記課題を検討した結果、次亜塩素酸を主成分とする水溶液において、次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離膜を用いて分離でき、それにより、より安定な次亜塩素酸を主成分とする水溶液を提供できること

を見出した。

[0009] すなわち、本開示は、

［１］次亜塩素酸を主成分とする水溶液から、次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離する方法として、分離膜を用いる分離装置またはシステム、

［２］次亜塩素酸を主成分とする水溶液に、分子量の大きなアルカリ性物質を加えて、

（ｉ）前記水溶液中の塩化物の分子量を次亜塩素酸よりも大きくし、および／または

（ii）前記水溶液を中和することにより、分離したいイオンの水和物の大きさを大きくし

分離膜で分離する上記［１］記載の分離装置またはシステム、

［３］分離膜として、荷電した膜を用いるおよび／または所定の孔径の分離膜を用いることにより、分離の度合いを制御する上記［１］または［２］記載の分離装置またはシステム、

［４］分離膜として、ＲＯ膜、ＮＦ膜および／またはＵＦ膜を用いる上記［１］～［３］のいずれかに記載の分離装置またはシステム、

［５］分離膜の材質として、高分子ポリマー、セラミックスおよび金属から選択される少なくとも１種を含む上記［１］～［４］のいずれかに記載の分離装置またはシステム、

［６］高分子ポリマーが、ポリスルフォン、ポリエーテルスルフォン、ポリプロピレン、ポリエチレン、トリアセテート、ジアセテート、ナイロン系ポリマーおよびＰＭＭＡ（ポリメチルメタアクリレート）から選択される少なくとも１種である上記［５］記載の分離装置またはシステム、

［７］次亜塩素酸を主成分とする水溶液が、電気分解またはイオン交換により生成されるものである上記［１］～［６］のいずれかに記載の分離装置またはシステム、

［８］次亜塩素酸を主成分とする水溶液から、次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離する補助として電場または磁場を利用する上記［１］～［７］の

いずれかに記載の分離装置またはシステム、

［９］次亜塩素酸ナトリウムを酸により中和、または電気透析によりナトリウムを除去、またはイオン交換により、ＮａイオンをＨイオンに置換することにより生成した次亜塩素酸水において、生じた塩化物を分離する上記［３］～［６］のいずれかに記載の分離装置またはシステム

に関する。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、次亜塩素酸を主成分とする水溶液において、水溶液中の次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを少なくすることで失活し難く、かつより保存安定性が優れた水溶液を得ることができ、次亜塩素酸を主成分とする水溶液を空間噴霧した際の金属への錆などを抑制することができる。

発明を実施するための形態

[0011] 本明細書において使用する場合、「次亜塩素酸を主成分とする」とは、溶媒としての水以外の代表的な成分として次亜塩素酸を含むことを意味し、次亜塩素酸が構成成分の大半を占めるというような意味や次亜塩素酸が水以外の成分中、最も多い成分であるというような意味を示すものではない。これに対し、従来の次亜塩素酸水では、未分解の塩化ナトリウムや、ｐＨの成分である塩酸の含有量が多く、次亜塩素酸の割合は、例えば後述の本開示の実施の形態１に係る溶液に比べて低いものである。

[0012] 本明細書において使用する場合、「次亜塩素酸以外の夾雑するイオン」とは、次亜塩素酸以外に含まれるイオンを意味する。具体的には、次亜塩素酸以外の夾雑イオンとしては、塩素イオン、ナトリウムイオンなどが挙げられ、これらはそのままの状態で、または他の化合物として次亜塩素酸を主成分とする水溶液から分離される。

[0013] 本開示の実施の形態１によれば、次亜塩素酸を主成分とする水溶液において、分離膜によって水溶液中の次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離する分離装置およびシステムが提供される。水溶液中の次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離することで、水溶液のｐＨをなるべく中性に近づけることが

でき、保存安定性に優れた次亜塩素酸を主成分とする水溶液を得ることができると考えられる。また、そのように得られる水溶液は、金属腐食や樹脂の劣化への懸念も低いものとなる。

[0014] 実施の形態１にかかる次亜塩素酸を主成分とする水溶液においては、分離膜による水溶液中の次亜塩素酸以外の夾雑するイオンの分離により、分離後の水溶液のｐＨは４．０以上が好ましく、ｐＨ５．０以上がより好ましく、ｐＨ６．０以上が特に好ましい。水溶液中の夾雑するイオン、特に塩素イオンが多いと水溶液のｐＨが低くなり、酸性の水溶液となる。水溶液が酸性であると、刺激や腐食などの被害が大きくなる傾向がある。

[0015] 実施の形態１にかかる装置またはシステムに適用する次亜塩素酸を主成分とする水溶液を調製する際に使用する水は、予定していない成分、例えば水道水中に含まれる、金属イオン、有機物などの混入を抑えるため、純水（例えばＲＯ水）、精製水、イオン交換水などを使用することが好ましい。

[0016] 分離処理に用いる分離膜としては、例えば、逆濾過膜（ＲＯ膜、ＮＦ膜）や限外濾過膜（ＵＦ膜）などを用いることが出来る。

[0017] 分離膜は、その表面が荷電した疎水膜を用いることが好ましい。膜表面が荷電した膜を用いることで膜の荷電が作用し、水溶液中の荷電しているイオン化物質などが膜を通過し難くなり、分離効率を高めるためである。つまり、分離したい物質の荷電状態と、使用する膜の荷電状態との関係を利用することにより、分離が達成される。また、電場および磁場を発生させ膜表面の荷電量を調整し、分離する物質の割合を高めることも可能である。

[0018] また、所定の孔径の分離膜を用いることにより、分離膜の孔のサイズによって、膜を通過する物質を選定することも可能である。分離膜の孔径としては、特に制限されるものではないが、５０ｎｍ以下が好ましく、５ｎｍ以下がより好ましい。さらに、分離膜として表面が荷電し、かつ所定の孔径を有する膜を用いることが好ましく、これにより、分離の度合い、すなわち分離の程度や分離する物質の選定などを制御することができる。

[0019] 分離膜を構成する材質は、高分子ポリマー、セラミックス、金属等の公知

の材質を単独または複数を組み合わせて分離膜としても良い。

[0020] 分離膜を構成する材質のうち、高分子ポリマーとしては、ＰＳＦ（ポリスルフォン）、ＰＥＳ（ポリエーテルスルフォン）、ＰＰ（ポリプロピレン）、ＰＥ（ポリエチレン）、ＣＴＡ（トリアセテート）、ＣＤＡ（ジアセテート）、ＰＡ（ナイロン系ポリマー）、およびＰＭＭＡ（ポリメチルメタアクリレート）から選択される少なくとも１種を用いることができる。

[0021] 実施の形態１にかかる分離装置またはシステムに適用する次亜塩素酸を主成分とする水溶液は電解水であることが好ましく、具体的には塩酸または塩化ナトリウム、および塩化カリウムを原料とした電気分解を行うことにより得られる次亜塩素酸を主成分とする電解水であることが好ましい。

[0022] 実施の形態１にかかる分離装置またはシステムにより得られる次亜塩素酸を主成分とする水溶液のｐＨは４．０以上が好ましく、５．０以上がより好ましく、５．５以上がさらに好ましく、６．０以上が特に好ましい。次亜塩素酸を主成分とする水溶液のｐＨを４．０以上とすることにより、腐食性が低減し、様々な用途に使用することができる傾向がある。特に、加湿器や空気清浄機などに次亜塩素酸を主成分とする水溶液を使用する場合には、装置に使用する部品の腐食や劣化が懸念されるため、ｐＨは５．５以上が好ましい。ｐＨを５．５以上とすることにより、塩素ガス（塩化水素ガス）の発生をより抑制することができる。また、次亜塩素酸を主成分とする水溶液のｐＨを５．５以上かつ６．５以下とすることが好ましく、これにより粘膜等への刺激が少なくなると同時に飲用水基準に適合するものとなる。

[0023] 実施の形態１にかかる分離装置またはシステムにより得られる次亜塩素酸を主成分とする水溶液は、その低すぎないｐＨと、強力な殺菌・抗ウイルス力という特性により、様々な用途に使用することができ、例えば、生活上の消毒・除菌などの公衆衛生、食品、医療などの様々な分野において広く使用することができる。家庭や医療現場における、衣類、食器、ガラス容器、プラスチック容器等の様々な物品や環境の消毒・殺菌／除菌に好適に用いることができ、特に、手指洗浄（手洗い除菌）などの皮膚の洗浄・除菌、空間の

除菌に好適に用いられる。特に、塩を含まず、ｐＨが低すぎない態様においては、腐食に対する懸念が少なく、水道水では、貯水タンク内でカビなどの菌類が発生し、発生した菌をまき散らすことがあり、また、殺菌効果の高い次亜塩素酸を含有するため、装置のみならず、空間の衛生度の維持も可能であるため、加湿器や空気清浄機などに水道水の代わりに用いることが好ましい。

[0024] 実施の形態１にかかる分離装置またはシステムに適用する次亜塩素酸を主成分とする水溶液は、種々の方法により調製することができる。例えば、まず、２隔膜３室型の電解槽において、電解液として塩化ナトリウム水溶液を用いて電気分解を行い、陽極室で得られた酸性の次亜塩素酸水を得る。この際、塩化ナトリウムと水による電気分解では、通常、陽極に塩素イオン、陰極にナトリウムイオンが泳動し、泳動した塩素イオンが、水と反応して塩酸（ＨＣｌ）と次亜塩素酸（ＨＣｌＯ）を生成し、酸素ガスが発生する。陰極では、ナトリウムイオンが水と反応し、水酸化ナトリウムを生成し、水素ガスが発生する。塩化ナトリウムと水との反応は、次式のように、化学量論的に次亜塩素酸と塩酸の生成割合はおよそ１：１以上にはならないため、次亜塩素酸の生成割合が塩酸を上回ることはない。

$$２NaCl＋H_2O \rightarrow ２NaOH＋HCl＋HClO$$

次に、得られた酸性の次亜塩素酸を主成分とする水溶液を分離膜に導通し、水溶液中の塩酸を分離し、水溶液中の次亜塩素酸の割合を増加させることができる。この塩酸に対する次亜塩素酸の割合を増加させる処理を行うことにより、同時にｐＨを中性側へと傾けることができる。所望の塩酸に対する次亜塩素酸の割合や、所望のｐＨを得るために、この処理を、必要な回数、繰り返し行うことができる。

[0025] 本開示の実施の形態２によれば、次亜塩素酸を主成分とする水溶液に、分子量の大きなアルカリ性物質を加えて、（ｉ）前記水溶液中の塩化物の分子量を次亜塩素酸よりも大きくし、および／または（ｉｉ）前記水溶液を中和することにより、分離したいイオンの水和物（例えば、ナトリウムイオンや塩

素イオン）の大きさを大きくし、分離膜で分離する分離装置またはシステムが提供される。この実施の形態２では、次亜塩素酸を主成分とする溶液に、分子量の大きなアルカリ性物質を加えて例えばｐＨを６．０～６．５としたものを分離膜に通し、ＮａＣｌをはじめとする塩化物を分離する。このように、分離前に中和処理を行う目的は、次亜塩素酸を主成分とする水溶液に含まれるＨＣｌを、例えばＮａＯＨをはじめとするアルカリ性物質で中和することで、ＨＣｌよりも分子量の大きなＮａＣｌとし、分離膜での分離を行いやすくするためである。分離後のｐＨを６．０以上とすることで、飲用水の基準に適合するものとなる。実施の形態２においては、分離後の次亜塩素酸を主成分とする水溶液のｐＨを６．０～６．８とすることがより好ましい。ここで、分子量の大きなアルカリ性物質としては、種々のｐＨ調節剤を使用することができ、具体的には、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸水素カルシウム、炭酸水素マグネシウム、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、酢酸カルシウム、酢酸マグネシウム、クエン酸ナトリウム、クエン酸カリウム、クエン酸カルシウムまたはクエン酸マグネシウムの水溶液などがあげられ、なかでも水酸化ナトリウム水溶液が特に好ましく使用される。

[0026] 実施の形態２にかかる装置またはシステムにより得られる水溶液は、そのｐＨが中性～弱酸性の５．０～７．０であることから、皮膚のｐＨに近いものとなり、酸による刺激やアルカリによるかゆみが発生することが激減する。また、アルカリ側に傾けないことにより、トリハロメタン族の生成も抑制することができる。室内に散布した場合に、塩化水素（ＨＣｌ）および、塩分濃度が低い事から、腐食特に電子基板などへの影響を低く抑える事が可能となる。実施の形態１に係る水溶液の用途に加え、より様々な用途に使用することができ、例えば、特に、手指洗浄（手洗い除菌）などの皮膚の洗浄・除菌、空間の除菌、器具等の除菌、褥瘡の除菌などに好適に用いられる。

[0027] 本開示の実施の形態１～２にかかる分離装置またはシステムにより得られる次亜塩素酸を主成分とする水溶液は、外科的手段または非外科的手段によ

り生じた創傷等の血液に触れる傷を洗浄または殺菌、除菌するために用いることや、ネブライザーにより肺へと導入し、肺を除菌するために用いることができる。具体的には、一般的な外科手術、内視鏡手術、ロボット支援腹腔鏡手術、口腔手術、グラフト手術、インプラント手術、トランスプラント手術などの手術、焼灼、切断、放射線、化学療法、熱傷、切り傷、擦過傷、掻き傷、発疹、潰瘍、穿刺創、褥瘡、それらの組み合わせ等が挙げられ、感染管理、ケロイド対策等の用途に用いることが好ましい。

[0028] なお、本明細書において、上記実施の形態１～２にそれぞれ記載した事項は、矛盾しない限りにおいて、互いに別の実施の形態にも適用されるものとする。

[0029] また、実施の形態１～２に記載の分離装置またはシステムは、上述のような電気分解以外の方法により、次亜塩素酸水を生成した場合にも、生じる塩化物を取り除くために分離処理を行うことができ、それらの次亜塩素酸の相対的な濃度を増加させることができる。例えば、次亜塩素酸ナトリウムに酸を加えて中和する、次亜塩素酸ナトリウムを電気透析によりナトリウムを除去する、次亜塩素酸ナトリウムをイオン交換によりＮａイオンをＨイオンに置換する等の方法により次亜塩素酸水を生成し、分離膜により生じる塩化物を分離することが出来る。

[0030] 以下、本開示を実施例にもとづき具体的に説明するが、本開示はこれらの実施例に限定されることを意図するものではない。なお、本開示で得られた次亜塩素酸を主成分とする水溶液は、凍結保存することが可能である。

実施例

[0031] 実施例１

塩化ナトリウム水溶液を被電解質として、２隔膜３室型電解槽により電気分解し、陽極側から強酸性次亜塩素酸水を得た。得られた強酸性次亜塩素酸水をＲＯ膜（三菱ケミカルアクア・ソリューションズ（株）製のポリアミド製ＲＯ膜）に通し、水溶液中の塩酸を分離し、水溶液中の次亜塩素酸の割合を高めた次亜塩素酸を主成分とする水溶液を得た。得られた次亜塩素酸を主

成分とする水溶液の次亜塩素酸の濃度は、吸光光度計（ＡＱ－１０２、柴田化学（株）製）を用いて測定した。なお、ｐＨは、マルチ水質メーター（ＭＭ－６０、東亜ディーケーケー（株）製）により測定した。

[0032] 比較例１

分離膜（ＲＯ膜）による分離処理を行わなかった以外は、実施例１と同様にして次亜塩素酸を主成分とする水溶液を得た。得られた次亜塩素酸を主成分とする水溶液の次亜塩素酸の濃度やその他の物性は、実施例１と同様にして得た。結果を表１に示す。

[0033] [表1]

表 1

	実施例1		比較例1
	分離前	分離後	
HClO濃度(mg／L)	40	39	44
導電率(μS／cm)	98.5	6.1	336
pH	6.00	6.57	3.12

[0034] 表１より、実施例１の膜分離後では、比較例１よりもｐＨが上昇し、導電率が低下していることから次亜塩素酸の相対的な濃度が上昇し、保存安定性に優れた次亜塩素酸を主成分とする水溶液が得られていることがわかる。

[0035] 実施例２、比較例２

実施例１、比較例１と同様に、電気分解で得られた次亜塩素酸を主成分とする水溶液に、水酸化ナトリウムを加え、ｐＨを５．５前後に調整した。得られた水溶液を実施例２では実施例１と同じくＲＯ膜（東洋紡（株）製のセルロース膜）により分離処理を行った（分離処理は比較例２においては行わなかった。）。実施例２と比較例２の測定は、実施例１と比較例１と同様に測定した。結果を表２に示す。

[0036]

[表2]

表 2

	実施例2		比較例2
	分離前	分離後	
HClO濃度(mg／L)	22	22	23
導電率(μS／cm)	119	4.33	846
pH	5.49	6.25	5.62

[0037] 表２より、実施例２では、比較例２と比較してｐＨの上昇と導電率の低下が確認できたことから、次亜塩素酸の相対的な濃度が上昇し、安定性のよい、金属等に対する腐食作用を抑えた次亜塩素酸を主成分とする水溶液を得ることができたことがわかる。

請求の範囲

[請求項1] 次亜塩素酸を主成分とする水溶液から、次亜塩素酸以外の夾雑するイオンを分離する方法として、分離膜を用いる分離装置またはシステム。

[請求項2] 次亜塩素酸を主成分とする水溶液に、分子量の大きなアルカリ性物質を加えて、

（ｉ）前記水溶液中の塩化物の分子量を次亜塩素酸よりも大きくし、および／または

（ii）前記水溶液を中和することにより、分離したいイオンの水和物の大きさを大きくし

分離膜で分離する請求項１記載の分離装置またはシステム。

[請求項3] 分離膜として、荷電した膜を用いるおよび／または所定の孔径の分離膜を用いることにより、分離の度合いを制御する請求項１または２記載の分離装置またはシステム。

[請求項4] 分離膜として、ＲＯ膜、ＮＦ膜および／またはＵＦ膜を用いる請求項１～３のいずれか１項に記載の分離装置またはシステム。

[請求項5] 分離膜の材質として、高分子ポリマー、セラミックスおよび金属から選択される少なくとも１種を含む請求項１～４のいずれか１項に記載の分離装置またはシステム。

[請求項6] 高分子ポリマーが、ポリスルフォン、ポリエーテルスルフォン、ポリプロピレン、ポリエチレン、トリアセテート、ジアセテート、ナイロン系ポリマーおよびＰＭＭＡ（ポリメチルメタアクリレート）から選択される少なくとも１種である請求項５記載の分離装置またはシステム。

[請求項7] 次亜塩素酸を主成分とする水溶液が、電気分解またはイオン交換により生成されるものである請求項１～６のいずれか１項に記載の分離装置またはシステム。

[請求項8] 次亜塩素酸を主成分とする水溶液から、次亜塩素酸以外の夾雑するイ

オンを分離する補助として電場または磁場を利用する請求項１～７のいずれか１項に記載の分離装置またはシステム。

[請求項9] 次亜塩素酸ナトリウムを酸により中和、または電気透析によりナトリウムを除去、またはイオン交換により、ＮａイオンをＨイオンに置換することにより生成した次亜塩素酸水において、生じた塩化物を分離する請求項３～６のいずれか１項に記載の分離装置またはシステム。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/019471

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C01B 11/04(2006.01)i; B01D 61/02(2006.01)i; B01D 61/14(2006.01)i; B01D 71/16(2006.01)i
FI: C01B11/04; B01D61/02 500; B01D61/14 500; B01D71/16

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)
C01B11/04-11/06; B01D23/00-35/04; B01D35/08-37/08; B01D53/22; B01D61/00-71/82; C02F1/44; C25B1/00-9/77; C25B13/00-15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2019-043785 A (OKAYAMA-KEN) 22 March 2019 (2019-03-22) claims, paragraphs [0007]-[0010], [0017], [0025]	1-3, 5, 7-8 4, 6 9
X Y A	JP 2009-074279 A (HITACHI PLANT TECHNOLOGIES, LTD.) 09 April 2009 (2009-04-09) claims, paragraphs [0001]-[0007], [0025]-[0029], [0051]-[0052], [0056], fig. 1	1-5, 8 4, 6, 9 7
X A	US 3616385 A (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 26 October 1971 (1971-10-26) claims, column 1, paragraph [0002] to column 2, paragraph [0006], column 3, paragraph [0007], column 5, paragraph [0005] to column 6, paragraph [0004], column 7, paragraphs [0003]-[0005], column 8, paragraph [0009], examples	1-3, 5-9 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
28 July 2021 (28.07.2021)	10 August 2021 (10.08.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/019471

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2007-007502 A (NORITSU KOKI CO., LTD.) 18 January 2007 (2007-01-18) claims, paragraphs [0001], [0022]-[0027], [0029]-[0030], fig. 1	1, 3, 5-9 2, 4
X Y	JP 2017-222535 A (KUMAKURA, Junich) 21 December 2017 (2017-12-21) claims, paragraphs [0005]-[0006], [0009], [0011]-[0021], [0026]-[0040], fig. 1	1-3, 5, 7-8 4, 6, 9
Y	JP 2017-535421 A (VITO NV) 30 November 2017 (2017-11-30) paragraph [0082]	4, 6, 9
Y	JP 2001-104757 A (KOKUGAN, Takao) 17 April 2001 (2001-04-17) paragraph [0011]	4, 6
A	JP 2019-516869 A (DIVERSEY, INC.) 20 June 2019 (2019-06-20) fig. 4	1-9
A	JP 2000-093964 A (TOTO KIKI KABUSHIKI KAISHA) 04 April 2000 (2000-04-04) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2011-111386 A (SHIMA, Yasuji) 09 June 2011 (2011-06-09) entire text, all drawings	1-9
A	JP 61-149288 A (KOBE STEEL, LTD.) 07 July 1986 (1986-07-07) entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/019471

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-043785 A	22 Mar. 2019	(Family: none)	
JP 2009-074279 A	09 Apr. 2009	(Family: none)	
US 3616385 A	26 Oct. 1971	(Family: none)	
JP 2007-007502 A	18 Jan. 2007	(Family: none)	
JP 2017-222535 A	21 Dec. 2017	(Family: none)	
JP 2017-535421 A	30 Nov. 2017	US 2017/0260229 A1 paragraph [0120] WO 2016/042066 A1 EP 3194064 A1 AU 2015316862 A CA 2961693 A CN 107074907 A BR 112017005286 A	
JP 2001-104757 A	17 Apr. 2001	(Family: none)	
JP 2019-516869 A	20 Jun. 2019	US 2019/0276940 A1 fig. 4 WO 2017/200772 A1 EP 3458628 A1 CA 3024085 A AU 2017268084 A	
JP 2000-093964 A	04 Apr. 2000	(Family: none)	
JP 2011-111386 A	09 Jun. 2011	(Family: none)	
JP 61-149288 A	07 Jul. 1986	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/019471

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C01B 11/04(2006.01)i; B01D 61/02(2006.01)i; B01D 61/14(2006.01)i; B01D 71/16(2006.01)i
FI: C01B11/04; B01D61/02 500; B01D61/14 500; B01D71/16

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））

C01B11/04-11/06; B01D23/00-35/04; B01D35/08-37/08; B01D53/22; B01D61/00-71/82; C02F1/44; C25B1/00-9/77; C25B13/00-15/08

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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）

CAplus/REGISTRY (STN)

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	JP 2019-043785 A (岡山県) 22.03.2019 (2019-03-22) 特許請求の範囲，段落0007-0010，0017，0025	1-3，5，7-8
Y		4，6
A		9
X	JP 2009-074279 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 09.04.2009 (2009-04-09) 特許請求の範囲，段落0001-0007，0025-0029，0051-0052，0056，図1	1-5，8
Y		4，6，9
A		7
X	US 3616385 A (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 26.10.1971 (1971-10-26) 請求の範囲，第1欄第2段落-第2欄第6段落，第3欄第7段落，第5欄第5段落-第6欄第4段落，第7欄第3段落-第5段落，第8欄第9段落，実施例	1-3，5-9
A		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抵触するものではなく、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
28.07.2021	10.08.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
佐藤　慶明 4G 1189
電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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	JP 2007-007502 A (ノーリツ鋼機株式会社) 18.01.2007 (2007-01-18) 特許請求の範囲，段落0001，0022-0027，0029-0030，図1	1，3，5-9
A		2，4
X	JP 2017-222535 A (熊倉 淳一) 21.12.2017 (2017-12-21) 特許請求の範囲，段落0005-0006，0009，0011-0021，0026-0040，図1	1-3，5，7-8
Y		4，6，9
Y	JP 2017-535421 A (ヴイアイティーオー エヌヴイ) 30.11.2017 (2017-11-30) 段落0082	4，6，9
Y	JP 2001-104757 A (国眼 孝雄) 17.04.2001 (2001-04-17) 段落0011	4，6
A	JP 2019-516869 A (ディバーシー，インコーポレーテッド) 20.06.2019 (2019-06-20) 図4	1-9
A	JP 2000-093964 A (東陶機器株式会社) 04.04.2000 (2000-04-04) 全文，全図	1-9
A	JP 2011-111386 A (島 安治) 09.06.2011 (2011-06-09) 全文，全図	1-9
A	JP 61-149288 A (株式会社神戸製鋼所) 07.07.1986 (1986-07-07) 全文，全図	1-9

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/019471

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-043785 A	22.03.2019	（ファミリーなし）	
JP 2009-074279 A	09.04.2009	（ファミリーなし）	
US 3616385 A	26.10.1971	（ファミリーなし）	
JP 2007-007502 A	18.01.2007	（ファミリーなし）	
JP 2017-222535 A	21.12.2017	（ファミリーなし）	
JP 2017-535421 A	30.11.2017	US 2017/0260229 A1 段落0120 WO 2016/042066 A1 EP 3194064 A1 AU 2015316862 A CA 2961693 A CN 107074907 A BR 112017005286 A	
JP 2001-104757 A	17.04.2001	（ファミリーなし）	
JP 2019-516869 A	20.06.2019	US 2019/0276940 A1 図4 WO 2017/200772 A1 EP 3458628 A1 CA 3024085 A AU 2017268084 A	
JP 2000-093964 A	04.04.2000	（ファミリーなし）	
JP 2011-111386 A	09.06.2011	（ファミリーなし）	
JP 61-149288 A	07.07.1986	（ファミリーなし）	