

(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
2024年1月11日(11.01.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/009609 A1

(51) 国際特許分類:

C01B 11/04 (2006.01) B01J 39/18 (2017.01)
B01J 39/07 (2017.01) C02F 1/50 (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/018106

(22) 国際出願日: 2023年5月15日(15.05.2023)

(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 2022-110437 2022年7月8日(08.07.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社トクヤマ (TOKUYAMA CORPORATION) [JP/JP]; 〒7458648 山口県周南市御影町1番1号 Yamaguchi (JP).

(72) 発明者: 望月 直人 (MOCHIZUKI, Naoto);

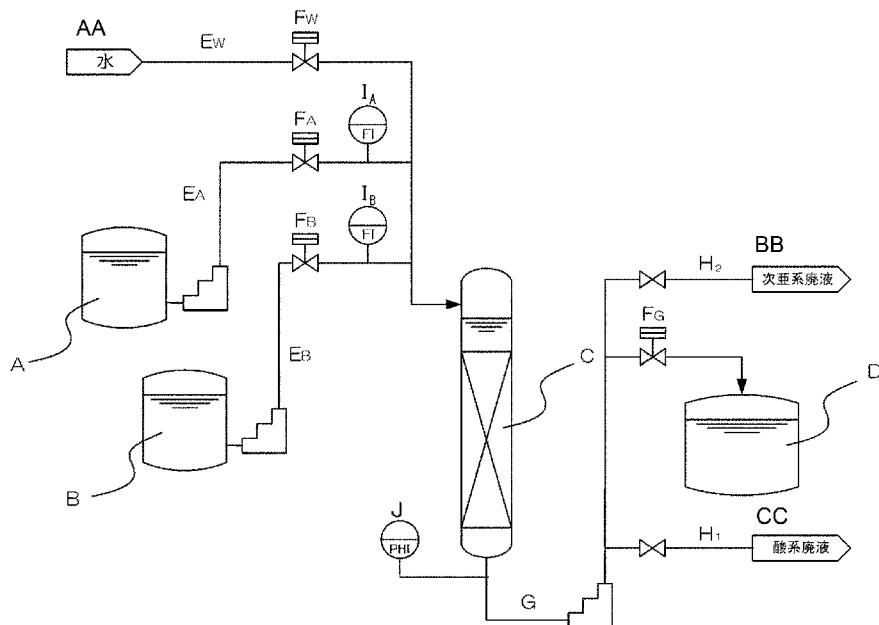
〒7458648 山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内 Yamaguchi (JP). 田中 隆馬 (TANAKA, Ryuma); 〒7458648 山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内 Yamaguchi (JP). 齋藤 聡洋 (SAITO, Akihiro); 〒7458648 山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内 Yamaguchi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING ACIDIC HYPOCHLOROUS ACID WATER

(54) 発明の名称: 酸性次亜塩素酸水の製造装置

図 1



(57) Abstract: One aspect of the present invention prevents the occurrence of a situation in which a sodium hypochlorite aqueous solution and a strong acid aqueous solution are simultaneously supplied to a column due to a problem such as an erroneous operation or malfunction in the production of an acidic hypochlorous acid water by a device that carries out an operation of producing weak acidic hypochlorous acid water from a sodium hypochlorite aqueous solution through an ion exchange column method and then regenerating the column with a strong acid aqueous solution, the operation being carried out by operating each opening/closing valve and pump, etc. on the basis



(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

of a signal transmitted based on program control. Another aspect of the present invention is characterized by equipping a production device with a control mechanism that detects, for example, the type of an open/close command signal that is sent to an opening/closing valve (F_A) of a pipe that supplies the sodium hypochlorite aqueous solution and to an opening/closing valve (F_B) of a pipe that supplies the strong acid aqueous solution, or the presence of fluid inside both pipes, and if a state is entered in which said opening/closing valves can simultaneously become "open", the control mechanism forcibly closes one or both of the opening/closing valves regardless of the type of signal sent by the program.

(57) 要約: 本発明の一態様は、イオン交換カラム法により次亜塩素酸ナトリウム水溶液から弱酸性次亜塩素酸水を製造し、その後、強酸水溶液でカラム再生を行うという操作を、プログラム制御のもとに送信される信号に基づいて各開閉弁およびポンプ等を作動させることで運転される装置による酸性次亜塩素酸水の製造において、誤作動や故障などによって次亜塩素酸ナトリウム水溶液と強酸水溶液とが同時にカラムに供給されてしまう事態の発生を防止する。本発明の一態様は、次亜塩素酸ナトリウム水溶液を供給する配管の開閉弁 (F_A)、および強酸水溶液を供給する配管の開閉弁 (F_B) へ送られている開閉命令信号の種別、又は両配管内の流体の有無等を検知し、これら開閉弁が同時に「開」状態となりうる状況に陥った場合には、前記プログラムが送っている信号の種別に拘らず、強制的に開閉弁の一方または双方を閉じる制御機構を製造装置に備えさせることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： 酸性次亜塩素酸水の製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、次亜塩素酸塩の水溶液を原料とし、酸性次亜塩素酸水、特に弱酸性次亜塩素酸水を効率的に製造する装置に係る。

背景技術

[0002] 次亜塩素酸塩、例えば次亜塩素酸ナトリウムの水溶液は、幅広い分野で殺菌剤として用いられている。殺菌効果はその溶液のpHにより大きく変動することが知られている。

[0003] 次亜塩素酸ナトリウム水溶液を一般的に殺菌剤として使用される50～200ppm程度までそのまま希釈しても、そのpHは8.5～9.5程度までしか下がらない。このようなアルカリ性条件下では大半が次亜塩素酸イオン(OCl^-)の状態になっており、殺菌効果が低い。また、次亜塩素酸ナトリウムのpHが高く皮膚を強く刺激するため、人体や家畜には直接使用できない。殺菌効果を高めるためには、pHを酸性側に調整し、次亜塩素酸(HClO)の状態に変化させる必要がある(この場合、次亜塩素酸塩を溶解して得ていても、次亜塩素酸水(ないしは水溶液)と呼称される)。次亜塩素酸の殺菌効果は、次亜塩素酸イオンの約80倍と言われている。

[0004] 次亜塩素酸(HClO)としての存在形態が主であるという点から、pHが2.5～6.5程度の次亜塩素酸水が注目を集めており、医療、歯科、農業、食品加工等、様々な分野における殺菌剤として使用されている。そして、近年では介護施設、教育施設、商業施設等の公共施設や、一般家庭における殺菌の用途に使用されるようになり、その消費量は年々増加している。

[0005] このような弱酸性の次亜塩素酸水を製造する方法の一つとして、弱酸性陽イオン交換樹脂を充填した容器(カラム)に次亜塩素酸塩の水溶液を通液させることにより、弱酸性次亜塩素酸水溶液を製造する方法及び装置が提案されている(例えば特許文献1参照)。

[0006] ところで、イオン交換カラムは水などの精製や、上記のようなpH調整など様々な分野で用いられている。ここで、一つのイオン交換カラムが無限にイオン交換を行うことは当然ながらできず、一定程度イオン交換が進んだ（貫流交換容量に達した）イオン交換樹脂は新品に取り換え、使用済みのものは、破棄あるいは再生を行う必要がある。弱酸性陽イオン交換樹脂の再生は酸水溶液を流す方法が一般的であり、その再生効率から塩酸などの強酸水溶液が汎用される。

[0007] 当該弱酸性陽イオン交換樹脂の再生は、装置からカラムごと取り外してしまい、別の場所で強酸水溶液を流す方法もあるが、取り外しや移送の手間などを考慮すると、イオン交換カラムを備えた製造装置に薬液（イオン交換処理される液）を供給する配管に加えて、強酸水溶液を供給する配管をも取り付けておき、薬液と酸水溶液を交互に流して、イオン交換処理と再生を繰り返して行う方が効率的である。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：国際公開第2011／136091号パンフレット

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、次亜塩素酸ナトリウム水溶液を強い酸性にすると、分子状の塩素（ Cl_2 ）が生じ、その発生量が多いとガスとして気中に放出される可能性がある。そのため、一つの装置で次亜塩素酸ナトリウムと強酸とを同時に多量に扱った際に、誤って次亜塩素酸ナトリウム水溶液と強酸水溶液が同じカラムに同時に供給されることは高いリスクがある。

[0010] そこで本発明は、次亜塩素酸ナトリウム水溶液から酸性次亜塩素酸水をイオン交換法で、安全にかつ生産性高く製造することのできる装置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

- [0011] 上記課題を解決するものとして、以下の製造装置が提供される。
- [0012] 即ち本発明は、次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽（A）と、
強酸水溶液貯留槽（B）と、
弱酸性陽イオン交換樹脂を充填したイオン交換カラム（C）と、
イオン交換処理された薬液を貯留する回収液貯留槽（D）と、
前記次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽（A）から、イオン交換カラム（C）へ薬液を供給する薬液供給配管（E_A）と、
当該薬液供給配管（E_A）の途中に設けられた開閉弁（F_A）と、
前記強酸水溶液貯留槽（B）から、イオン交換カラム（C）へ強酸水溶液を供給する酸供給配管（E_B）と、
当該酸供給配管（E_B）の途中に設けられた開閉弁（F_B）と、
イオン交換カラム（C）から回収液貯留槽（D）へと、イオン交換処理された薬液を移送するための処理済薬液移送配管（G）と、
イオン交換カラム（C）から排出される廃液を流す廃液配管（H）と、を
備え、
前記開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）は共に、プログラム制御のもとに
送信される信号に基づいて開閉が行なわれる弁であり、
かつ当該プログラム制御とは独立して、上記開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）が同時に「開」状態にはならないように強制する制御機構をさらに備えることを特徴とする、酸性次亜塩素酸水の製造装置である。

発明の効果

- [0013] 本発明の製造装置を用いれば、誤って塩素ガスを発生させてしまう危険を大幅に低減しつつ、効率的に生産性良く酸性次亜塩素酸水を製造することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の製造装置の一実施態様を示す模式図。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、本発明を、図1を参照して説明する。

[0016] 本発明は、いわゆるイオン交換法により、次亜塩素酸ナトリウム水溶液から酸性次亜塩素酸水を製造する装置に係る。したがって本発明の製造装置は、この原料となる次亜塩素酸ナトリウム水溶液（薬液）を貯留するための次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽（A）と、ナトリウムイオンを水素イオンへ交換するための弱酸性陽イオン交換樹脂が充填されるイオン交換カラム（C）、次亜塩素酸ナトリウム水溶液を当該イオン交換カラム（C）へ移送するための薬液供給配管（E_A）とを備える。

[0017] 処理する次亜塩素酸ナトリウム水溶液としては公知のものを特に制限なく使用でき、各種用途向けに市販されているからそれらを使用すればよいが、製造効率を考慮すると濃度が高い方がよく、具体的には、有効塩素濃度が0.5質量%以上のものが好ましく、同0.8質量%以上のものが好ましく、1.0質量%以上のものが好ましい。一方、安定性を考慮すると2.0質量%以下が好ましい。また製造した酸性次亜塩素酸水の用途にもよるが、塩化ナトリウム含有量の少ないものが好ましく、塩化ナトリウム濃度が有効塩素濃度〔質量%〕の1/3以下のもの（一般に低食塩次亜塩素酸ナトリウムと呼ばれる）が好ましく、1/6以下のもの（一般に水道用特級次亜塩素酸ナトリウムと呼ばれる）がより好ましい。

[0018] イオン交換カラムに充填される弱酸性陽イオン交換樹脂も公知のものを特に制限なく使用できるが、イオン交換基としてカルボキシル基を有するものが好適である。さらに当該弱酸性陽イオン交換樹脂としては、ポーラス型、ゲル型、マクロポーラス型などのいずれのタイプでもよい。当該弱酸性陽イオン交換樹脂としては酸形（水素形、プロトン形などともいう）となっているものを充填しておく。陽イオン交換樹脂として弱酸性陽イオン交換樹脂を用いるのは、処理（通液）して得られる酸性次亜塩素酸水のpHが低くなり過ぎないようにするためである。

[0019] イオン交換カラムに次亜塩素酸ナトリウム水溶液を通液すると、当該カラム内に充填された弱酸性陽イオン交換樹脂により、次亜塩素酸ナトリウム水溶液中のナトリウムイオンの一部が水素イオンに交換され液性が酸性となる

。

[0020] イオン交換カラム（C）へ次亜塩素酸ナトリウム水溶液を供給する速度等の条件は、当該イオン交換カラム（C）を通過し排出される液が弱酸性（pHが2.5～6.5程度、好ましくは2.7～3.4程度）となるように適宜設定すればよい。例えば、原料とする次亜塩素酸ナトリウム水溶液の有効塩素濃度が前記0.5～2.0質量%程度のものであれば、空間速度SV[1/h]を1～20程度として行えばよい。次亜塩素酸ナトリウム水溶液の供給速度は、例えば薬液供給配管（E_A）の途中に設けた定量ポンプで制御するなど、公知の方法で設定できる。なお、空間速度SVとは、弱酸性陽イオン交換樹脂の充填層体積をV[L]、処理液の通液速度をR[L/h]としたとき、 $SV = R / V$ として算出される。また、次亜塩素酸ナトリウムや酸性次亜塩素酸の有効塩素濃度とは、次亜塩素酸の酸化力を相当する塩素に換算した濃度を意味し、含有する次亜塩素酸と等モル量の塩素分子の質量濃度で表される。本発明においてこの有効塩素濃度は、ヨウ素滴定法で測定した値を指す。

[0021] 上記のようにして次亜塩素酸ナトリウム水溶液をイオン交換処理して得られた酸性次亜塩素酸水（処理済薬液）は、処理済薬液移送配管（G）を通して移送され回収液貯留槽（D）にて貯留される。

[0022] なお前記の通りイオン交換処理の効率を考慮すると、次亜塩素酸ナトリウム水溶液は濃厚な方が好ましいが、イオン交換処理された薬液の貯留（保存）に際しては、保存安定性が良くなることから処理済薬液の濃度が低い方が好ましい。従って、本発明の製造装置における処理済薬液移送配管（G）には、その途中に、水（イオン交換水、蒸留水、超純水など）を供給するための水供給配管（図示しない）を合流させておき、酸性次亜塩素酸水を所望の倍率に希釈しながら回収液貯留槽（D）に送液可能にしておくことも好ましい態様である。

[0023] 上記次亜塩素酸ナトリウム水溶液の通液に伴い、イオン交換カラム（C）内の弱酸性陽イオン交換樹脂は、徐々に塩型の割合が増えていく。そのため

、カラムからの排出液のpHは上昇していくことになる。そしてカラムから排出される被処理液のpHが所定の値を超えた（破過点に到達した）際には、次亜塩素酸ナトリウム水溶液の通液を停止する。当該pHは、処理済薬液移送配管（G）のカラム出口付近にpHメータ（J）を設置することで容易に把握できる。

[0024] 破過点に到達した際の通液の停止は、送液ポンプを停止することに加え、薬液供給配管（E_A）の途中に設けられた開閉弁（F_A）を閉塞することにより行う。

[0025] イオン交換カラム（C）内の弱酸性陽イオン交換樹脂は、常法に従い再生することができる。即ち、塩酸などの強酸水溶液をカラムに通液することで、塩型になった陽イオン交換基を酸型に戻すことができる。

[0026] カラムを取り外すことなく当該再生処理を行えるように、本発明の製造装置は、強酸水溶液貯留槽（B）と、途中に開閉弁（F_B）が設けられた酸供給配管（E_B）とをさらに備える。なお図示した態様では、当該酸供給配管（E_B）は、前記薬液供給配管（E_A）と途中で合流し、一本の配管となってイオン交換カラム（C）へ接続している。換言すれば、当該合流点より下流では、一本の配管により、薬液供給配管（E_A）と酸供給配管（E_B）とが兼用されているが、完全に独立した系統の配管としてもよい。なおむろんながら、配管を合流させる場合には当該合流部は各開閉弁（F_A、F_B）よりも下流に設ける。

[0027] ところで、前記次亜塩素酸ナトリウム水溶液の通液を停止しただけのイオン交換カラム（C）内には、該次亜塩素酸ナトリウム水溶液の残液が存在する。装置のスケールにもよるが、当該残液の量はさほど多くないため、そこへ強酸水溶液を流しても発生する分子状塩素の量も著しく多くはならない。よって、このようにしても通常はガスとして気中に放出されることはなく、再生のために用いた強酸水溶液に溶解したまま排出される。しかしながら、僅かでも存在する塩素ガス発生リスクを低減するため、次亜塩素酸ナトリウム水溶液の通液停止後、強酸水溶液の通液を行う前に、イオン交換カラム

(C) の内部を洗浄するための水を流すことが好ましい。

[0028] そのため本発明の製造装置には、途中に開閉弁 (F_W) を設けた水供給配管 (E_W) を備えさせ、イオン交換カラム (C) へ水を供給 (通液) することが可能な構成としておくのがより好ましい態様である。図示した態様では、当該水供給配管 (E_W) は、前記薬液供給配管 (E_A)、酸供給配管 (E_B) と途中で合流し、一本の配管となってイオン交換カラム (C) へ接続しているが、これもまた独立した系統であってもよい。また3つの配管を全て合流させる場合には、まず薬液供給配管 (E_A) または酸供給配管 (E_B) の一方と、水供給配管 (E_W) とを合流させ、その下流にて、残る酸供給配管 (E_B) または薬液供給配管 (E_A) を合流させることがより好ましい。これにより、水による合流配管内の洗浄の効果が向上する。

[0029] 上記装置の動作順を簡潔に述べると、薬液供給配管 (E_A) の開閉弁 (F_A) を閉じて次亜塩素酸ナトリウム水溶液の通液を停止させた後、水供給配管の開閉弁 (F_W) を開いて水を流し、イオン交換カラム (C) の内部 (及び配管内) を水洗する。洗浄が完了したならば開閉弁 (F_W) を閉じ、次いで酸供給配管 (E_B) の開閉弁 (F_B) を開放し、イオン交換カラム (C) 内に強酸水溶液を通液して弱酸性陽イオン交換樹脂の再生を行う。

[0030] 弱酸性陽イオン交換樹脂の再生が完了したイオン交換カラム (C) は、再び酸性次亜塩素酸水の製造に使用するが、前記と同様の理由により、次亜塩素酸ナトリウム水溶液の通液に先立って内部を水洗することが好ましい。即ち、酸供給配管 (E_B) の開閉弁 (F_B) を閉塞した後、水供給配管の開閉弁 (F_W) を開いて水を流す工程をここでも実施する。そして水洗の完了後に当該開閉弁 (F_W) を閉じ、薬液供給配管 (E_A) の開閉弁 (F_A) を開いて、イオン交換カラム (C) 内に次亜塩素酸ナトリウム水溶液を通液させ酸性次亜塩素酸水の製造を行う。

[0031] なお、弱酸性陽イオン交換樹脂の再生や水洗の完了タイミングは、イオン交換カラム (C) から排出されてくる液の pH をモニターすることで容易に把握できる。

- [0032] また、弱酸性陽イオン交換樹脂の再生およびその前後の水洗に際してカラムから排出される液は廃液とし、回収液貯留槽（D）には流れ込まないようにする必要がある。そのため、回収液貯留槽（D）には続いていない、廃液を移送するための廃液配管（H）も設ける。さらに安全性の観点から、廃液は酸系廃液（カラム再生処理およびその後の水洗の際の廃液）と次亜塩素酸系廃液（カラム再生処理前の水洗の際の廃液）とに分けて廃棄できるよう、これらを別々に流せるような配管構成とすることが好ましい。
- [0033] 例えば図1に示した態様では、カラム出口から繋がる処理済薬液移送配管（G）の途中から分枝した酸廃液配管（H₁）を設け、イオン交換カラム（C）への強酸水溶液の供給時およびその後の水洗時に生じる酸系廃液はこの酸廃液配管（H₁）側に流れるようにする。そしてさらに当該分枝部の下流で、次亜系廃液配管（H₂）を分枝させ、次亜塩素酸ナトリウム水溶液の供給停止後の水洗の際の廃液はこちらに流す構成にしている。むろん次亜塩素酸ナトリウム水溶液をイオン交換カラム（C）に供給している間は、酸廃液配管（H₁）および次亜系廃液配管（H₂）側の開閉弁は閉じ、開閉弁（F_G）を開いて処理済薬液（酸性次亜塩素酸水）は回収液貯留槽（D）へと移送されるようにするが、当該供給中であっても、pH等が製品としては不適なものは次亜系廃液配管（H₂）側へ流して破棄すればよい。
- [0034] 当該流路の切り替えは、図示した態様では、分枝部よりも下流に設けた開閉弁で行うようにしているが、分枝部に流路切り替えコックを設ける等の方法によってもよい。
- [0035] なお各廃液は、配管を直接廃液処理設備に接続しておいてそこで処理してもよいし、いったんケミドラム等に貯留し、当該ケミドラム等を廃液処理設備のある施設に運んでもよい。廃液の処理方法は、公知の方法を適宜選択して行えばよい。
- [0036] また上述した図1の配管構成は、各分枝部までは製品とする処理済薬液を回収液貯留槽（D）へ移送するための処理済薬液移送配管（G）と廃液を移送するための廃液配管（H₁、H₂）とが兼用された構成となっており、本発

明においてはこのような、途中までは一本の配管で複数の目的を持つ配管を兼用させ、その後に分枝させる態様のものも含む。

[0037] 本発明の製造装置においては、上記各弁の開閉は手動では行わず、一括してプログラム制御のもとに行う。即ち、P L C（プログラマブルロジックコントローラ）、ソフトウェアP L C等（以下、「P L C等」という）を用い、各開閉弁やp Hメータ等からの情報（信号）に従い、上記のような順序で「開」状態あるいは「閉」状態となるよう、各開閉弁に「開」又は「閉」とする命令信号を送信し、各開閉弁の開閉を行わせる。即ち、上記したような順序でのシーケンス制御をP L C等により行わせる。P L C等から送信される信号で開閉させるために、本発明の製造装置における前記各開閉弁は電磁弁またはエアオペレート弁を用いればよい。

[0038] ここで、前記の通り次亜塩素酸ナトリウム水溶液に多量の強酸が混合されて液のp Hが約1を下回るような酸性となると、分子状塩素の存在割合が多くなり、場合によっては塩素ガスが発生して危険である。従って、イオン交換カラム（C）内に次亜塩素酸ナトリウム水溶液と強酸水溶液とが同時に供給されることは避けなければならない。この点を考慮して正確に設計されたシーケンス制御のもとで動作させればそのような状態とはなりえない。

[0039] しかしながら、P L C等の誤作動、あるいはP C上で動かすソフトウェアP L Cであればウイルス感染などにより、各開閉弁に対して想定外の信号が送信される可能性も皆無ではない。

[0040] そこで本発明の製造装置においては、このような誤った信号が開閉弁に送られた際にも、次亜塩素酸ナトリウム水溶液と強酸水溶液が同時にイオン交換カラムへ供給されることを防止する目的で、上記したP L C等のプログラムによる制御とは独立して、上記開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）が同時に「開」状態にはならないように、強制的に開閉弁（F_Aおよび／またはF_B）を閉じることのできる制御機構をさらに備えさせる。

[0041] ここで「強制的に」とは、P L C等の制御プログラムから対象とする開閉弁に対して送られている信号の種別にかかわらず、上記独立した制御機構の

命令を優先して実行させるという意味である。即ち、通常の制御プログラムから送信されている信号が「開」であっても、この独立した制御機構が「閉」を命じれば、当該開閉弁は閉じられるように構築される。

[0042] また「開閉弁（ F_A ）および開閉弁（ F_B ）が同時に「開」状態にはならない」とは、瞬間的にでも双方の弁が開状態となることを許さないのではなく、このような状態となる時間は、1秒程度以下（好ましくは0.5秒以下）であればよく、スケール（各薬液の流量レベル）にもよるが3秒程度であっても容認してよい。この程度の時間であれば、前記塩素ガス発生防止という観点から容認でき、また製造される酸性次亜塩素酸水の物性に影響を与えることも実質的にない。

[0043] さらに本発明において開閉弁を「閉じる」とは、「開」状態の弁を「閉」状態へと変化させることのみならず、もともと閉状態であったのを維持することも含む。

[0044] 当該独立して作動する制御機構の構成は特に限定されるものではないが、好適には以下の2つの態様が挙げられる。

[0045] 第一の態様は、PLC等の制御プログラムから開閉弁（ F_A ）および開閉弁（ F_B ）に対して送信される信号の種類を判別し、双方に対して同時に弁を「開」状態とする信号を検知した際には、どちらか一方及び／又は双方の開閉弁を強制的に閉じるように構築された制御機構である。なお、双方に対して同時に弁を「開」状態とする信号が出されたということは、PLC等になんらかのトラブルが生じている可能性が高く、よって双方の開閉弁を閉じてしまう（ひいては装置全体の動作を停止する）ことがより安全で好ましい。

[0046] 当該制御機構は、通常の運転を制御するPLC等とは物理的に独立した制御機構として構築してもよいし、またPC等の上で動かすソフトウェアPLC制御であれば、同じPC内で並列して動くソフトウェアとして構築してもよい。

[0047] より具体的に、物理的に独立した制御機構として構築する場合の一例を挙げて説明する。例えば、開閉弁が信号線の印加状態で開となるNC（ノーマ

リークローズ) タイプのものである場合、開閉弁 (F_A) の開閉信号を伝達する配線をリレーの信号端子に接続し、開閉弁 (F_B) の開閉信号を伝達する配線を前記リレーの b 接点 (ブレイク接点) を中継して接続することで、開閉弁 (F_A) が開状態のときは PLC 等からの信号の状態に関わらず開閉弁 (F_B) が開くことはない。同様に、開閉弁 (F_B) の開閉信号を伝達する配線を別のリレーの信号端子に接続し、開閉弁 (F_A) の開閉信号を伝達する配線を前記リレーの b 接点を中継して接続することで、開閉弁 (F_A) の動作を制限することができる。なお、ここで使用するリレーは、電磁リレーなどの有接点リレーでも、 $MOSFET$ リレーやソリッドステートリレーなどの無接点リレーでもよい。

[0048] 第二の態様は、薬液供給配管 (E_A) における開閉弁 (F_A) よりも下流に、当該配管内を流れる流体の有無の検知が可能な検知装置 (I_A) を設け、また酸供給配管 (E_B) における開閉弁 (F_B) よりも下流には、当該配管内を流れる流体の有無の検知が可能な検知装置 (I_B) を設け、検知装置 (I_A) が流体を検知した際には開閉弁 (F_B) を、検知装置 (I_B) が流体を検知した際には開閉弁 (F_A) を強制的に閉じるように構築された制御機構である。

[0049] この態様であれば、 PLC 等の制御プログラムの信号に関係なく、実際に配管内を流体が流れているか否かにより開閉弁を閉じるため、 PLC 等の誤作動により誤った信号が送られた場合に加え、開閉弁が故障した場合など、正しく「閉」とする信号が送られていながらも実際には流路を閉じることができていない場合など (疑似的な「開」状態) にも対応でき、その点で、上記第一の態様よりも安全度が高い。なお検知装置が設けられた側の配管の開閉弁が故障している可能性もあることから、この構成では同じ系統の配管ではなく他方の配管を強制的に閉じる構成とし、確実に安全を確保するものである。

[0050] 配管内を流れる流体の有無の検知が可能な検知装置は特に限定されず、光学的、電氣的あるいは物理的な検知等、公知のセンサ類から、感度やコストなどを考慮して適宜選択して使用すればよい。

- [0051] また回収液貯留槽（D）へ、前記弱酸性陽イオン交換樹脂の再生に用いた強酸水溶液が多量に混入した場合にも塩素ガスが発生する可能性があり、本発明の製造装置には、これを防止するための制御機構、具体的には、回収液貯留槽（D）への配管に設けられた開閉弁（F_G）を、酸供給配管（E_B）中を強酸が流れている（ないしは流れる）可能性がある際には強制的に閉じる制御機構を備えることが好ましい。
- [0052] 当該制御機構をより具体的に示すと、例えば、酸供給配管（E_B）に設けられた前記開閉弁（F_B）と、当該開閉弁（F_G）の双方に対して同時に弁を「開」状態とする信号を検知した際には、開閉弁（F_G）を強制的に閉じる制御機構、あるいは酸供給配管（E_B）に設けられた前記検知装置（I_B）が流体を検知した際には当該開閉弁（F_G）を強制的に閉じる制御機構などが挙げられる。
- [0053] ここで、開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）を強制する制御機構を第一の制御機構、開閉弁（F_B）及び（F_G）の双方、又は（F_G）を強制する制御機構を第二の制御機構と呼んでもよい。これら第二の制御機構は、前述した開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）が同時に「開」状態にはならないように強制する第一の制御機構と同様にして構築すればよい。
- [0054] なお添付する図では、P L C等の制御盤や、これと開閉弁やp Hメータ、検知装置等との間で信号を送受信する機器等は示していない。
- [0055] また本発明の製造装置には、上述した制御機構が作動し、P L C等からの信号に逆らって強制的にいずれかの開閉弁を閉じた際には、それを装置オペレーターや装置管理者等に知らせるシステムを備えることも好ましい（これも図示しない）。
- [0056] また、本発明の製造装置についての上記説明は、イオン交換カラム（C）が単独（一本）の場合を用いたが、イオン交換カラム（C）が2本ないしはそれ以上の本数の場合であっても、その配管構成および動作シーケンスに応じて、適宜アレンジして適用できる。
- [0057] 本発明の製造装置は、上記のように腐食性の高い次亜塩素酸系の水溶液や

強酸を通過するから、各貯留槽、配管、開閉弁、カラムその他の部材は、その接触面（内面）が樹脂製であることが好ましく、とりわけ、塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ＡＳ樹脂、ＡＢＳ樹脂、ＰＦＡ、ＰＴＦＥなどの次亜塩素酸に対して耐久性の高い材質が好ましい。むろん強度を高めるため、ＦＲＰや金属による外装を有していてもよい。特に配管は樹脂製でも十分な強度が得られるが、各貯留槽やカラムは強度を得るため、ＦＲＰや金属、強化ガラス等の構造材で形成したものの内面を樹脂コーティングしたものが好適である。

[0058] また本発明の製造装置で製造する対象の酸性次亜塩素酸水は、金属（のイオン）が混入していない方が保存安定性が良好である。この点でも、製造装置の内面は樹脂製であることが好ましい。なお前記水供給配管（ E_w ）のうち開閉弁（ F_w ）よりも上流部は次亜塩素酸ナトリウムや強酸水溶液が接触しないが、上記金属の混入を防止するという観点から、これも内面は樹脂製であることが好ましい。

[0059] （まとめ）

上述の説明から明らかなように、本発明の態様１に係る酸性次亜塩素酸水の製造装置は、

次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽（Ａ）と、

強酸水溶液貯留槽（Ｂ）と、

弱酸性陽イオン交換樹脂を充填したイオン交換カラム（Ｃ）と、

イオン交換処理された薬液を貯留する回収液貯留槽（Ｄ）と、

前記次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽（Ａ）から、イオン交換カラム（Ｃ）へ薬液を供給する薬液供給配管（ E_A ）と、

当該薬液供給配管（ E_A ）の途中に設けられた開閉弁（ F_A ）と、

前記強酸水溶液貯留槽（Ｂ）から、イオン交換カラム（Ｃ）へ強酸水溶液を供給する酸供給配管（ E_B ）と、

当該酸供給配管（ E_B ）の途中に設けられた開閉弁（ F_B ）と、

イオン交換カラム（Ｃ）から回収液貯留槽（Ｄ）へと、イオン交換処理さ

れた薬液を移送するための処理済薬液移送配管（G）と、

イオン交換カラム（C）から排出される廃液を流す廃液配管（H）と、を
備え、

前記開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）は共に、プログラム制御のもとに
送信される信号に基づいて開閉が行なわれる弁であり、

かつ当該プログラム制御とは独立して、上記開閉弁（F_A）および開閉弁（
F_B）が同時に「開」状態にはならないように強制する制御機構をさらに備え
ることを特徴とする。

[0060] 本発明の態様2に係る酸性次亜塩素酸水の製造装置は、上述の態様1にお
いて、前記プログラム制御とは独立して作動する前記制御機構が、前記開閉
弁（F_A）および開閉弁（F_B）に対して送信される前記信号の種類を判別し
、双方に対して同時に弁を「開」状態とする前記信号を検知した際には、ど
ちらか一方及び／又は双方の開閉弁を強制的に閉じる機構であることを特徴
とする。

[0061] 本発明の態様3に係る酸性次亜塩素酸水の製造装置は、上述の態様1にお
いて、前記プログラム制御とは独立して作動する前記制御機構が、

薬液供給配管（E_A）における開閉弁（F_A）よりも下流に設けられた当該
配管内を流れる流体の有無の検知が可能な検知装置（I_A）と、

酸供給配管（E_B）における開閉弁（F_B）よりも下流に設けられた当該配
管内を流れる流体の有無の検知が可能な検知装置（I_B）と、を備え、

検知装置（I_A）が流体を検知した際には開閉弁（F_B）を、検知装置（I_B
）が流体を検知した際には開閉弁（F_A）を強制的に閉じる機構であることを
特徴とする。

[0062] 本発明の態様4に係る酸性次亜塩素酸水の製造装置は、上述の態様2にお
いて、さらに処理済薬液移送配管（G）の途中に設けられた開閉弁（F_G）を
備え、

前記開閉弁（F_B）及び当該開閉弁（F_G）の双方に対して同時に弁を「開
」状態とする信号を検知した際には、開閉弁（F_G）を強制的に閉じる制御機

構をさらに備えることを特徴とする。

[0063] 本発明の態様5に係る酸性次亜塩素酸水の製造装置は、上述の態様3において、さらに処理済薬液移送配管（G）の途中に設けられた開閉弁（F_G）を備え、

前記検知装置（I_B）が流体を検知した際には当該開閉弁（F_G）を強制的に閉じることを特徴とする。

符号の説明

[0064] （A）：次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽
（B）：強酸水溶液貯留槽
（C）：イオン交換カラム
（D）：回収液貯留槽
（E_A）：薬液供給配管
（E_B）：酸供給配管
（E_W）：水給配管
（F_A）、（F_B）、（F_W）、（F_G）：開閉弁
（G）：処理済薬液移送配管
（H₁）：酸系廃液配管
（H₂）：次亜系廃液配管
（I_A）、（I_B）：検知装置
（J）：pHメータ

請求の範囲

- [請求項1] 次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽（A）と、
強酸水溶液貯留槽（B）と、
弱酸性陽イオン交換樹脂を充填したイオン交換カラム（C）と、
イオン交換処理された薬液を貯留する回収液貯留槽（D）と、
前記次亜塩素酸ナトリウム水溶液貯留槽（A）から、イオン交換カラム（C）へ薬液を供給する薬液供給配管（E_A）と、
当該薬液供給配管（E_A）の途中に設けられた開閉弁（F_A）と、
前記強酸水溶液貯留槽（B）から、イオン交換カラム（C）へ強酸水溶液を供給する酸供給配管（E_B）と、
当該酸供給配管（E_B）の途中に設けられた開閉弁（F_B）と、
イオン交換カラム（C）から回収液貯留槽（D）へと、イオン交換処理された薬液を移送するための処理済薬液移送配管（G）と、
イオン交換カラム（C）から排出される廃液を流す廃液配管（H）と、を備え、
前記開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）は共に、プログラム制御のもとに送信される信号に基づいて開閉が行なわれる弁であり、
かつ当該プログラム制御とは独立して、前記開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）が同時に「開」状態にはならないように強制する制御機構をさらに備えることを特徴とする、酸性次亜塩素酸水の製造装置。
- [請求項2] 前記プログラム制御とは独立して作動する前記制御機構が、前記開閉弁（F_A）および開閉弁（F_B）に対して送信される前記信号の種類を判別し、双方に対して同時に弁を「開」状態とする前記信号を検知した際には、どちらか一方及び／又は双方の開閉弁を強制的に閉じる機構である請求項1記載の酸性次亜塩素酸水の製造装置。
- [請求項3] 前記プログラム制御とは独立して作動する前記制御機構が、薬液供給配管（E_A）における開閉弁（F_A）よりも下流に設けら

れた当該配管内を流れる流体の有無の検知が可能な検知装置（ I_A ）と、

酸供給配管（ E_B ）における開閉弁（ F_B ）よりも下流に設けられた当該配管内を流れる流体の有無の検知が可能な検知装置（ I_B ）と、を備え、

検知装置（ I_A ）が流体を検知した際には開閉弁（ F_B ）を、検知装置（ I_B ）が流体を検知した際には開閉弁（ F_A ）を強制的に閉じる機構である請求項1記載の酸性次亜塩素酸水の製造装置。

[請求項4] さらに処理済薬液移送配管（ G ）の途中に設けられた開閉弁（ F_G ）を備え、

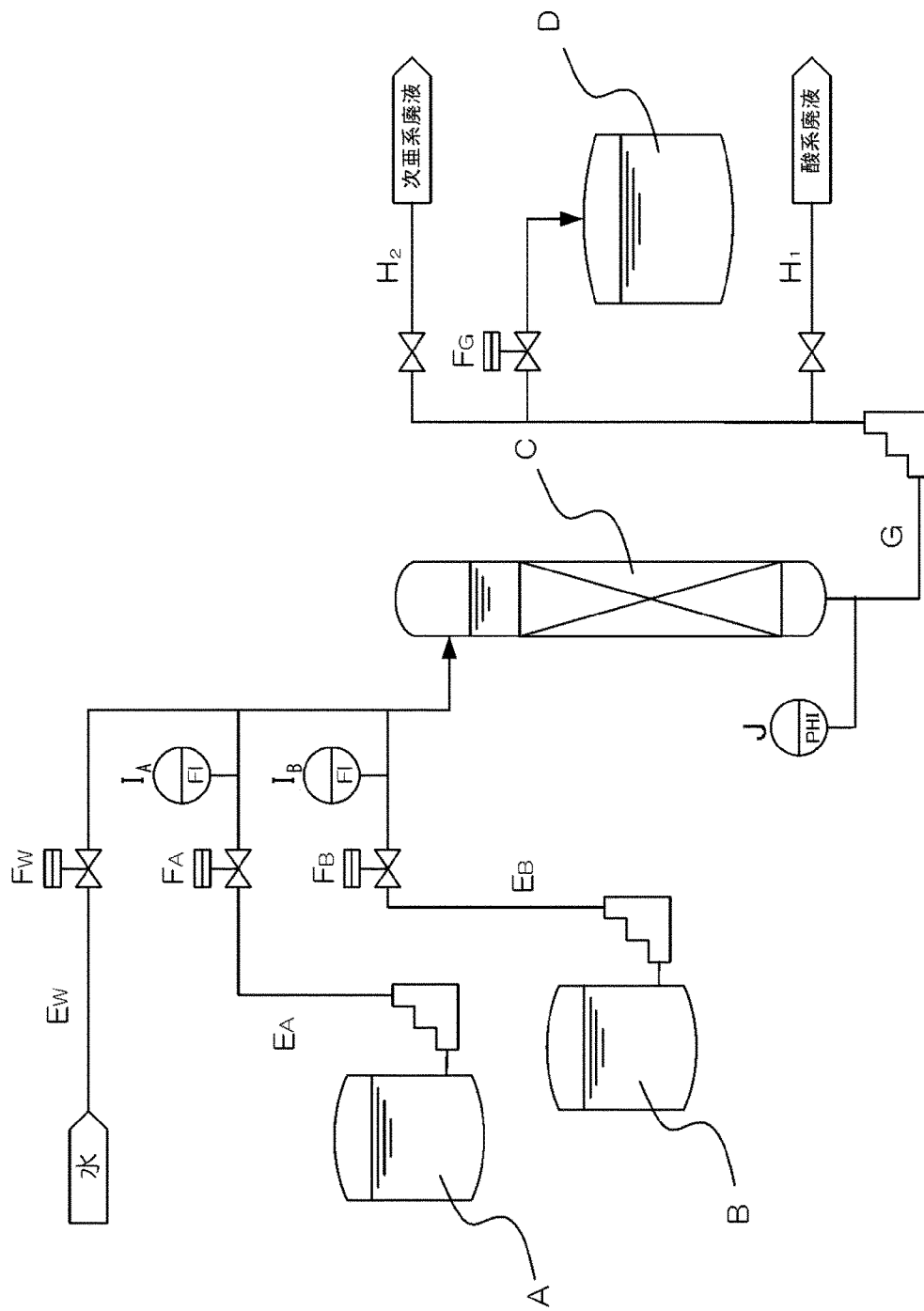
前記開閉弁（ F_B ）及び当該開閉弁（ F_G ）の双方に対して同時に弁を「開」状態とする信号を検知した際には、開閉弁（ F_G ）を強制的に閉じる制御機構をさらに備える請求項2記載の酸性次亜塩素酸水の製造装置。

[請求項5] さらに処理済薬液移送配管（ G ）の途中に設けられた開閉弁（ F_G ）を備え、

前記検知装置（ I_B ）が流体を検知した際には当該開閉弁（ F_G ）を強制的に閉じる制御機構をさらに備える請求項3記載の酸性次亜塩素酸水の製造装置。

[図1]

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/018106

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C01B 11/04**(2006.01)i; **B01J 39/07**(2017.01)i; **B01J 39/18**(2017.01)i; **C02F 1/50**(2023.01)i

FI: C01B11/04; B01J39/07; B01J39/18; C02F1/50 510A; C02F1/50 520A; C02F1/50 540B; C02F1/50 550D; C02F1/50 550L; C02F1/50 531P

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; B01J39/07; B01J39/18; C02F1/50

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	CN 111020621 A (ZHAOQING JUCHEN CHEMICAL CO., LTD.) 17 April 2020 (2020-04-17)	1-5
A	KR 10-2016-0150223 A (EMOS CO., LTD.) 29 December 2016 (2016-12-29)	1-5
A	JP 2009-274950 A (DOI, Toyohiko) 26 November 2009 (2009-11-26)	1-5

☐ 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

29 June 2023

Date of mailing of the international search report

18 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/018106

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	111020621	A	17 April 2020	(Family: none)	
KR	10-2016-0150223	A	29 December 2016	(Family: none)	
JP	2009-274950	A	26 November 2009	(Family: none)	

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; B01J 39/07(2017.01)i; B01J 39/18(2017.01)i; C02F 1/50(2023.01)i FI: C01B11/04; B01J39/07; B01J39/18; C02F1/50 510A; C02F1/50 520A; C02F1/50 540B; C02F1/50 550D; C02F1/50 550L; C02F1/50 531P		
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; B01J39/07; B01J39/18; C02F1/50 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
A	CN 111020621 A (ZHAOQING JUCHEN CHEMICAL CO., LTD.) 17.04.2020 (2020-04-17)	1-5
A	KR 10-2016-0150223 A (EMOS CO., LTD.) 29.12.2016 (2016-12-29)	1-5
A	JP 2009-274950 A (土井 豊彦) 26.11.2009 (2009-11-26)	1-5
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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 29.06.2023		国際調査報告の発送日 18.07.2023
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） 小野 久子 4G 4035 電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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/JP2023/018106

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	111020621	A	17.04.2020	(ファミリーなし)	
KR	10-2016-0150223	A	29.12.2016	(ファミリーなし)	
JP	2009-274950	A	26.11.2009	(ファミリーなし)	