

(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10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

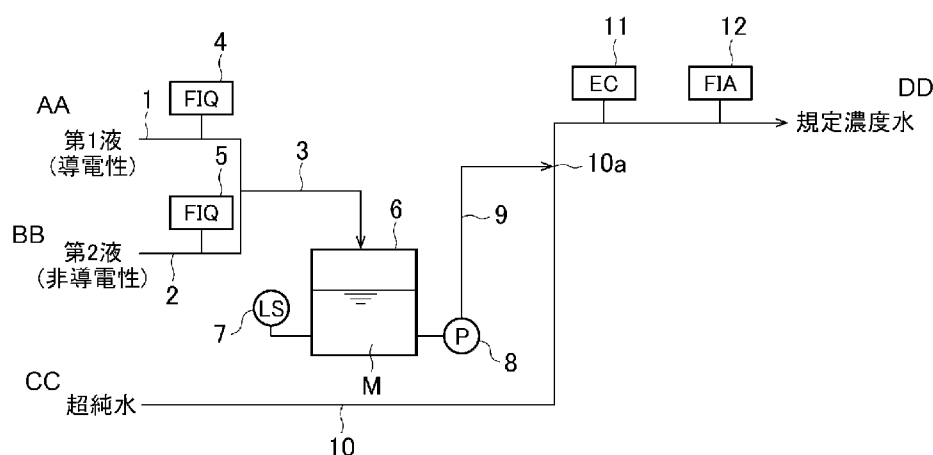
WO 2018/179503 A1

- (51) 国際特許分類:
B01F 3/08 (2006.01) B01J 4/02 (2006.01)
B01F 15/04 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033550
- (22) 国際出願日: 2017年9月15日(15.09.2017)
- (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 2017-068091 2017年3月30日(30.03.2017) JP
- (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: 飯野 秀章(HINO, Hideaki); 〒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: 重野 剛, 外(SHIGENO, Tsuyoshi et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目5番10号日伸ビル9階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR SUPPLYING WATER OF SPECIFIED CONCENTRATION

(54) 発明の名称: 規定濃度水の供給方法及び装置

[図1]



AA First liquid (conductive)
BB Second liquid (nonconductive)
CC Ultrapure water
DD Water of specified concentration

(57) Abstract: Provided is a method for supplying water of specified concentration, the method comprising a step for adding, to ultrapure water, at least two kinds of liquids, that is, a first liquid which is a conductive liquid and a second liquid which is a nonconductive liquid, to produce water of specified concentration containing a first liquid component and a second liquid component of specified concentrations, wherein a mixed liquid in which the first liquid and the second liquid have been mixed in advance at a specified mixing ratio is prepared, and the mixed liquid is added to the ultrapure



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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

water such that the electric conductivity or resistivity of the ultrapure water after the addition has a specified value. An apparatus for implementing the method is also provided.

(57) 要約: 超純水に、導電性の第1液と、非導電性の第2液との少なくとも2種類の液を添加して規定濃度の第1液成分及び第2液成分を含んだ規定濃度水を製造する工程を有する規定濃度水の供給方法において、該第1液と第2液とを予め規定混合比で混合した混合液を調製しておき、該混合液を超純水に、添加後の超純水の導電率又は比抵抗が規定値となるように添加する規定濃度水の供給方法及び装置。

明 細 書

発明の名称： 規定濃度水の供給方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、規定濃度の水を供給するための方法及び装置に係り、特に導電性の第1液と、非導電性の第2液とを混合して超純水に添加して規定濃度の水を調製し、供給する規定濃度水の供給方法及び装置に関する。

[0002] さらに詳しくは、本発明は、半導体用ウェハの洗浄・リンス工程で有効な、アルカリ・酸化剤等のごく低濃度の溶質を含む洗浄水を供給するのに好適な方法及び装置に関する。

背景技術

[0003] 半導体用シリコンウェハなどの洗浄およびリンス工程で、pHや酸化還元電位の制御に有効な溶質をごく低濃度溶解した水（ここでは希薄洗浄水と呼ぶ）が使われることがある。超純水を基本材料として、洗浄やリンス等の工程の目的に合致したpHや酸化還元電位などの液特性を持たせるために、必要最小限の酸・アルカリ、酸化剤・還元剤が添加される。 H_2 、 NH_3 、 O_3 といった還元性、アルカリ性、酸性のガスを超純水に溶解させる方法があるが、薬液を微量添加（薬注）する方法も簡便であり、活用されている。

[0004] 薬注の方法としては、ポンプを用いる方法、密閉容器と N_2 などの不活性ガスによる加圧を用いる方法があり、それぞれ実用化されている。

[0005] 希薄洗浄水の供給においては、溶質濃度が所望範囲に収まるよう、濃度モニターの信号を受けてのPID制御、超純水流量に対する比例制御など、様々な手法による溶解コントロールが行われている。半導体の洗浄工程で用いられることの多い薬液の一つとして H_2O_2 があげられ、洗浄機で使用される流量が変動する場合にも常に厳密な濃度コントロールが求められる。ただし H_2O_2 単体で洗浄に用いることはなく、酸、アルカリなどの薬液と混合して用いることが多い。

[0006] H_2O_2 の濃度を測定する方法としては、比色滴定を用いた方法が主流であ

り、オンラインでモニタリングする方法としては、平沼産業（株）より「プロセスタイトレータAHP310」が販売されている。またAero Laser GmbHより同じく吸光光度を用いた「AL2021」が販売されている。しかしこれらの方法では、測定のために所定の試薬を用いる必要があり、試薬管理および調整が煩雑になってしまう。

[0007] 特開2012-63303号公報には、水中の過酸化水素を分解させ、溶存酸素の濃度を測定することにより、試薬を用いずに H_2O_2 濃度を定量することが記載されているが、脱気装置が必要で装置が煩雑になることと、DO計の感度に依存してしまうため、低濃度域を正確に計測できないという問題があった。

[0008] このように、従来の方法では、洗浄機で使用される流量が変動する場合、常に厳密な濃度コントロールをすることはできない。また、ppbレベルでのPID制御が十分に行われず、微量濃度域のコントロールができない。その結果、ウェハに注がれる洗浄水・リンス水の液質は、理想の値とは程遠い広い範囲での制御に留まっていた。

[0009] 液質安定化を優先し、あらかじめ希薄洗浄水を一定の条件で製造し、貯蔵し、貯蔵タンクから供給し続ける単純な方法もあるが、この場合、大掛かりな貯水タンクをウェハを製造するクリーンルーム内の洗浄機近くに設置する必要があり、現実的ではない。

[0010] 特許文献1：特開2012-63303号公報

発明の概要

[0011] 本発明は、導電性の第1液と、非導電性の第2液とを超純水に規定濃度にて添加して規定濃度水を効率よく製造し、供給することができる規定濃度水の供給方法及び装置を提供することを目的とする。本発明は、その一態様において、 H_2O_2 を規定濃度にて含む希薄洗浄水を効率よく製造し、供給することができる規定濃度水の供給方法及び装置を提供することを目的とする。

[0012] 本発明の規定濃度水の供給方法は、超純水に、導電性の第1液と、非導電性の第2液との少なくとも2種類の液を添加して規定濃度の第1液成分及び

第2液成分を含んだ規定濃度水を製造する工程を有する規定濃度水の供給方法において、該第1液と第2液とを予め規定混合比で混合した混合液を調製しておき、該混合液を超純水に、添加後の超純水の導電率又は比抵抗が規定値となるように添加することを特徴とするものである。

[0013] 本発明の規定濃度水の供給装置は、導電性の第1液と非導電性の第2液との少なくとも2種類の液が規定混合比で混合された混合液の貯留槽と、該貯留槽内の混合液を超純水に薬注するための混合液送液手段と、混合液が薬注された超純水の導電率又は比抵抗を計測する導電率計又は比抵抗計と、混合液が薬注された超純水の瞬時流量を計測する瞬時流量計と、該導電率計又は比抵抗計の検出値が規定となるように前記混合液送液手段を制御する制御手段とを備えてなるものである。

[0014] 本発明の一態様では、第1液は酸又はアルカリの水溶液であり、第2液は H_2 、 H_2O_2 又は O_3 の溶解水である。

発明の効果

[0015] 本発明によると、導電性の第1液と、非導電性の第2液とを予め規定混合比で混合した混合液を超純水に、添加後の該超純水の導電率又は比抵抗が規定値となるように添加するので、第1液及び第2液がそれぞれ超純水に規定濃度にて添加された規定濃度水を効率よく製造することができる。

[0016] 希薄洗浄水の溶解成分には、 NH_3 などのアルカリ、 HCl 、 H_2SO_4 、 HF などの酸、 H_2O_2 などの酸化剤といった、一般的にELグレードの薬液添加で供給されるものや、 O_3 、 H_2 、 CO_2 といったガス溶解で供給されるものがある。これらはいずれもせいぜいppm～ppbオーダーでの添加で、液質を整えている。ppmオーダーでの添加をオンラインモニタリングする場合、導電率計が応答性がよく、かつ構造が簡便で消耗材がないため適しているが、 H_2O_2 は導電率計では検出されにくい。一方、 NH_3 や HCl 、 CO_2 などはppmオーダーであれば導電率計で感度良く検出することが可能である。また、ppbオーダーでの添加をモニタリングする場合、導電率計の代わりに比抵抗計を用いればよい。この比抵抗計は応答性がよく、かつ構造が

簡便で消耗材がないため好適である。

[0017] 本発明によると、添加量を導電率計でモニタリングできる導電性の第1液と、導電率計でモニタリングしにくい非導電性の第2液を事前に規定比率にて混合しておき、混合液の薬注後に導電率計又は比抵抗計でモニタリングして混合液の添加量を制御することにより、第1液及び第2液中の各成分を高精度にて規定濃度にて含有した規定濃度水を効率よく製造することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]第1の実施の形態に係る規定濃度水の供給方法及び装置の説明図である。

[図2]第2の実施の形態に係る規定濃度水の供給方法及び装置の説明図である。

[図3]第3の実施の形態に係る規定濃度水の供給方法及び装置の説明図である。

[図4]比較例の説明図である。

[図5]実験結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面1～3を参照して実施の形態について説明する。

[0020] 図1では、導電性の第1液が配管1, 3を介して貯留槽6に導入され、非導電性の第2液が配管2, 3を介して貯留槽6に導入される。

[0021] 第1液及び第2液の貯留槽6への供給量は、積算流量計4, 5でそれぞれ検出されており、貯留槽6には第1液と第2液とが規定の比率で混合された混合液Mが貯留されている。貯留槽6には水位センサ7が設けられている。

[0022] この貯留槽6内の混合液Mは、ポンプ8及び配管9を介して、配管10を流れる超純水に対し薬注点10aにて薬注（添加）される。薬注された超純水は、導電率計11によって導電率が計測されると共に、瞬時流量計12によって流量が計測される。

[0023] 導電率計11及び瞬時流量計12の検出値は、ポンプ制御装置（図示略）

に入力され、ポンプ制御装置は、導電率計 11 の検出値が規定値となるようにポンプ 8 を制御する。

- [0024] 混合液Mは、第1液と第2液とが規定比率にて混合されたものであり、この混合液中の成分のうち導電率計 11 の検出値に影響するのは実質的に第1液のみである。そのため、導電率計 11 の検出値が規定値となるように混合液Mの薬注が行われると、薬注後の超純水中の第1液成分は規定濃度となる。また、混合液M中の第1液と第2液との比率は、予め規定比率（目的とする規定濃度水中の第1液成分と第2液成分との比率）となっているので、薬注後の超純水中の第2液成分濃度も規定濃度となる。このようにして、第1液成分及び第2液成分を規定濃度だけ含んだ規定濃度水が製造され、この規定濃度水は半導体製造工程の洗浄機等に送水される。
- [0025] 導電率計 11 及び瞬時流量計 12 の精度及び応答性は極めて高いので、規定濃度水中の各成分濃度の目的値からの誤差は極めて小さい。
- [0026] 上記の第1液としては、アンモニア、テトラアルキルアンモニウムヒドロキシド、アミンなどのアルカリ水溶液、 HCl 、 H_2SO_4 、 HF 、 CO_2 などの酸水溶液などが例示される。第2液としては、 H_2O_2 、 H_2 、 O_3 等のガス溶解水などが例示される。第1液の導電率は通常 $0.05 \sim 5 \text{ mS/m}$ 程度である。第2液の導電率は通常 0.02 mS/m 以下である。ただし、第2液の導電率は第1液の $1/5$ 以下とする。混合液Mが添加された超純水中の第1液成分濃度がppmオーダーであっても、その濃度は導電率計によって高精度にて計測される。
- [0027] 図1では、積算流量計4、5を用いることにより、貯留槽6内の混合液M中の第1液と第2液との混合比を規定比としているが、図2では、貯留槽6に重量センサ20を設置し、該貯留槽6に所定量aの第1液を導入した後（又はその前に）、貯留槽6に所定量bの第2液を導入することにより、第1液と第2液との混合比 a/b が規定値となっている混合液Mを貯留槽6に貯留させるよう構成されている。その他の構成は図1と同じである。
- [0028] 図1、2ではポンプ8によって薬注を行っているが、図3のように不活性

ガス（例えば窒素、ヘリウムなど）を貯留槽 6 に供給し、不活性ガス圧によって貯留槽 6 内の混合液 M を超純水に薬注し、ポンプ 8 を省略するようにしてもよい。図 3 のその他の構成は図 1 と同じである。図 3 は図 1 のシステムにおいて不活性ガス圧を利用する構成としているが、図 2 のシステムも同様に構成することができる。

[0029] 本発明では、従来の薬注機構をそのまま利用することができる。即ち、本発明装置は、異なる 2 種類の薬液の比率を常に所定の値にするための積算流量計 4、5 と、混合液の水位を監視するための水位センサ 7 と、混合液を貯留するための貯留槽 6 と、貯留槽 6 から薬注点 10a まで送液するための送液ポンプ 8 又は不活性ガス圧送手段と、超純水と混合後の導電率をモニタリングするための導電率計 11 と、送水量を監視するための瞬時流量センサ 12 等を備えるが、これらの機器は、従来の薬注機構のもので足りる。なお、規定濃度水の送水ラインの途中に不純物除去のためのフィルター等のユニットが設置されてもよい。

[0030] 積算流量計 4、5 と水位センサ 7 を組み合わせることで、貯留槽 6 に 2 種類の薬液を自動的に供給することができる。混合液 M は、2 種類の液の混合液に限定されるものではなく、3 種類以上の複数薬液の混合液であってもよい。

[0031] 送液ポンプ 8 と導電率計 11 と瞬時流量センサ 12 を組み合わせ、PID 制御もしくは比例制御をすることで、流量が変動する場合でも常に厳密な濃度コントロールが可能となる。薬液の粘度、比重によって制御性が損なわれることはない。なお、以上、導電率計 11 を用いた場合について説明してきたが、ppb オーダーの場合には、導電率計 11 の代わりに比抵抗計を用いればよい。

実施例

[0032] [実施例 1]

図 1 のシステムにおいて、次の条件で超純水に薬注を行った。結果を表 1 に示す。

[0033] 超純水送水量：12～20 L/min

第1液：NH₄OH 10 ppm水溶液

第2液：H₂O₂ 1 ppm溶解水

ポンプ8の制御方式：PID

試験時間：20分

[0034] [実施例2]

図2のように積算流量計4，5の代わりに重量センサ20を用いたこと以外は実施例1と同じ条件で薬注を行った。結果を表1に示す。

[0035] [実施例3]

ポンプ8を省略し、図3の不活性ガス圧送方式のシステムを用いたこと以外は、実施例1と同じ条件で薬注を行った。結果を表1に示す。

[0036] [実施例4]

実施例3において、図2のように積算流量計4，5の代わりに重量センサ20を用いたこと以外は同一条件で薬注を行った。結果を表1に示す。

[0037] [比較例1]

図4に示すように、貯留槽6には第1液のみを供給し、別途設けられた第2貯留槽6Aに第2液のみを供給し、第1液をポンプ8を介して薬注点10aで薬注し、第2液については第2ポンプ8Aを介して第2薬注点10bで薬注するようにしたシステムを用いた。非導電性である第2液の濃度計測はオンラインH₂O₂モニター13を用いて行った。その際の瞬時流量は瞬時流量計14を用いて計測した。その他は実施例1と同じ条件で薬注を行った。結果を表1に示す。

[0038] [表1]

項目	単位	設定値	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1
導電率	mS/m	15.2	15	15.1	15.2	15.3	15.1
NH ₄ OH濃度換算	ppm	10	10	10	10	10	10
変動範囲	%	±1	±1	±1	±1	±1	±1
H ₂ O ₂ 濃度	ppm	1	1	1	1	1	1

[0039] 表1の通り、実施例1～4は第2貯留槽6, 6Aを併設する従来方式と同等の薬注性能を有する。

[0040] 以上の実施例1～4、比較例1より明らかな通り、導電率計で計測した値をPID制御に用いることで、計測の困難な非導電性の H_2O_2 と、導電性の薬液を洗浄・リンス工程で極めて重要な液質を所望の値に精度よく安定に供給が実現できる。また比例制御の場合も、導電率計の測定結果を反映して薬注量を調節することで安定に供給することができる。

[0041] [実験例1]

貯留タンクにおける下記の濃厚薬液（混合液）中の各成分の自己分解性について以下の条件で計測した。結果を図5に示す。

[0042] タンク容量：10L
 NH_4OH 濃度：25wt%
 H_2O_2 濃度：30wt%
 外気温：25℃
 保管期間：1か月
 検出方法：比色滴定

図5の通り、濃厚薬液を混合した状態でも、5日間は濃度一定であることが分かった。これより、タンク貯留量は5日以下になるよう設計することで、薬液毎にタンクおよび薬注点を設けなくてもよいことが明らかとなった。またタンク貯留量が所定の値より低くなった場合は、積算式流量計もしくは重量メーターを用いて各薬液を補充することで解消できることが認められた。

[0043] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

本出願は、2017年3月30日付で出願された日本特許出願2017-068091に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

[0044] 4, 5 積算流量計

6, 6 A 貯留槽

1 1 導電率計

1 3 H_2O_2 モニター

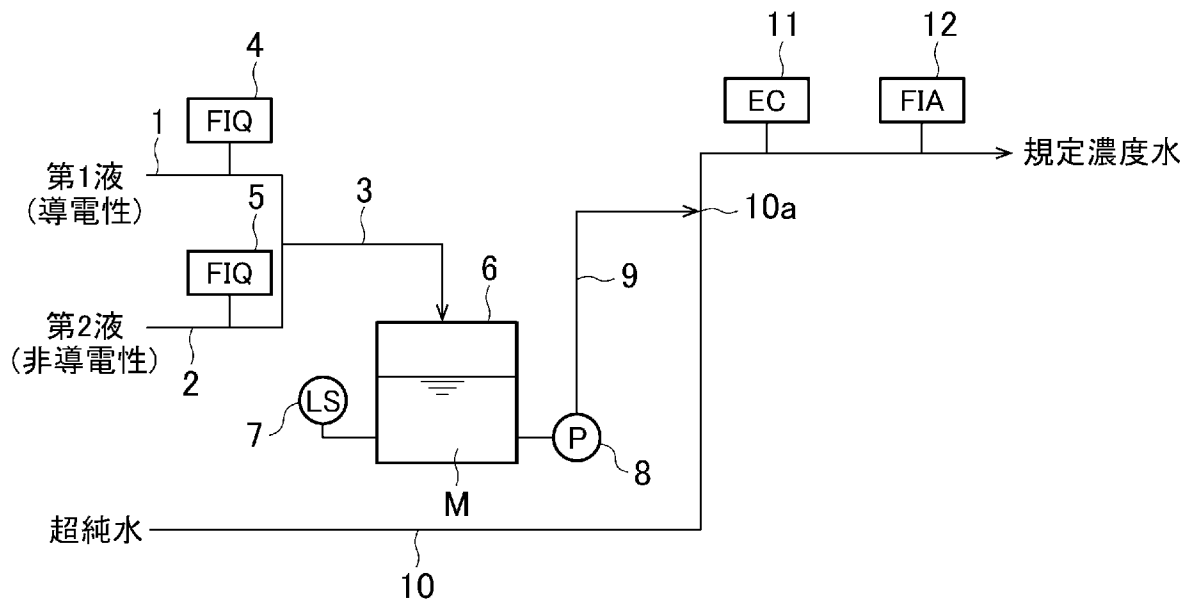
1 2, 1 4 瞬時流量計

請求の範囲

- [請求項1] 超純水に、導電性の第1液と、非導電性の第2液との少なくとも2種類の液を添加して規定濃度の第1液成分及び第2液成分を含んだ規定濃度水を製造する工程を有する規定濃度水の供給方法において、
- 該第1液と第2液とを予め規定混合比で混合した混合液を調製しておき、
- 該混合液を超純水に、添加後の超純水の導電率又は比抵抗が規定値となるように添加することを特徴とする規定濃度水の供給方法。
- [請求項2] 請求項1において、前記第1液は酸又はアルカリの水溶液であり、第2液は H_2 、 H_2O_2 又は O_3 の溶解水であることを特徴とする規定濃度水の供給方法。
- [請求項3] 導電性の第1液と非導電性の第2液との少なくとも2種類の液が規定混合比で混合された混合液の貯留槽と、
- 該貯留槽内の混合液を超純水に薬注するための混合液送液手段と、
- 混合液が薬注された超純水の導電率又は比抵抗を計測する導電率計又は比抵抗計と、
- 混合液が薬注された超純水の瞬時流量を計測する瞬時流量計と、
- 該導電率計又は比抵抗計の検出値が規定となるように前記混合液送液手段を制御する制御手段と
- を備えてなる規定濃度水の供給装置。
- [請求項4] 請求項3において、前記第1液は酸又はアルカリの水溶液であり、第2液は H_2 、 H_2O_2 又は O_3 の溶解水であることを特徴とする規定濃度水の供給装置。

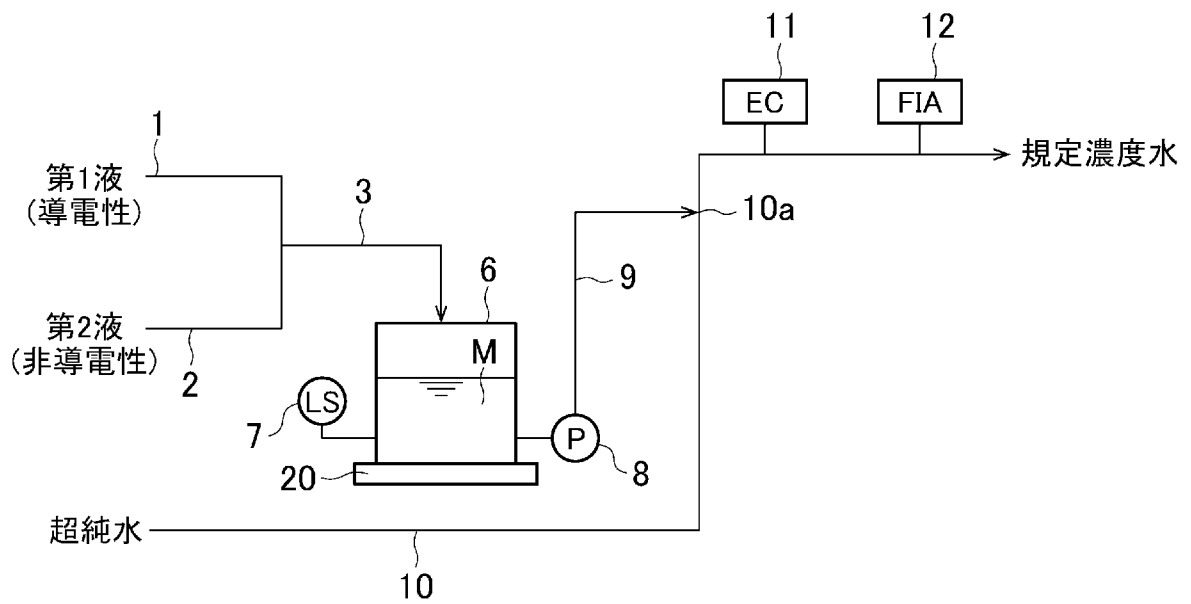
[図1]

図1



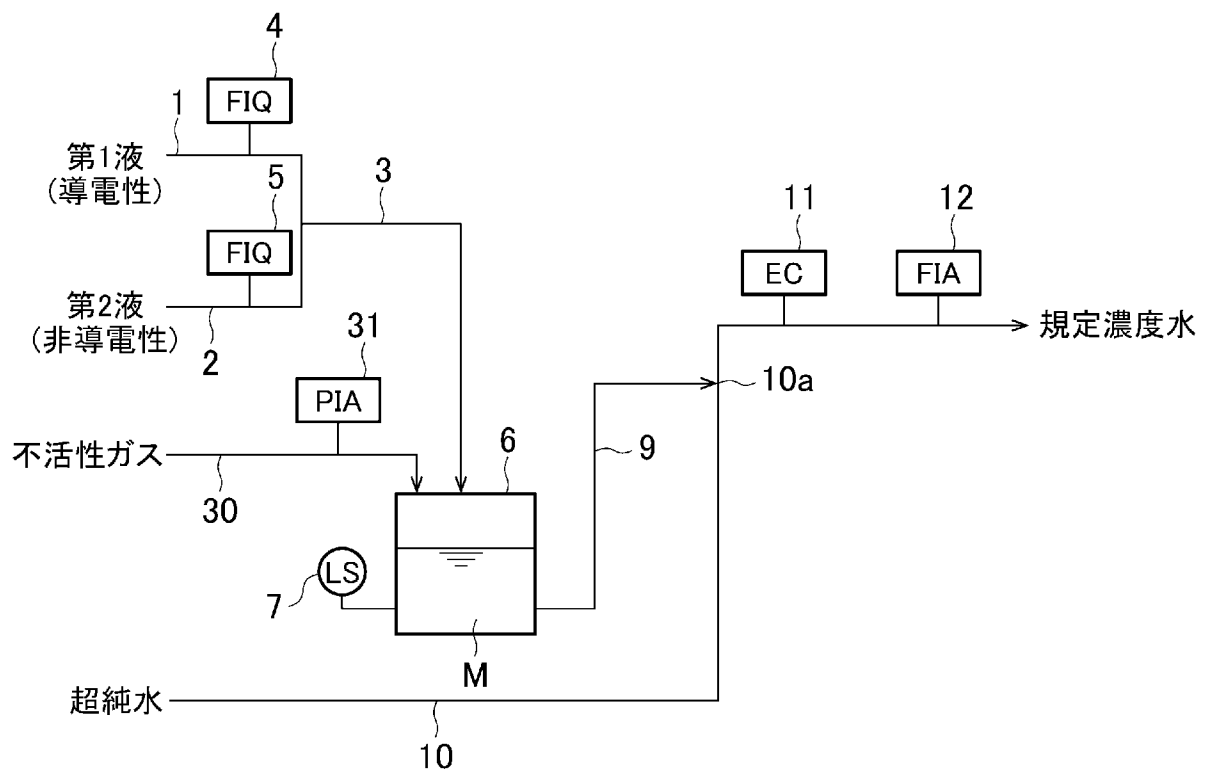
[図2]

図2



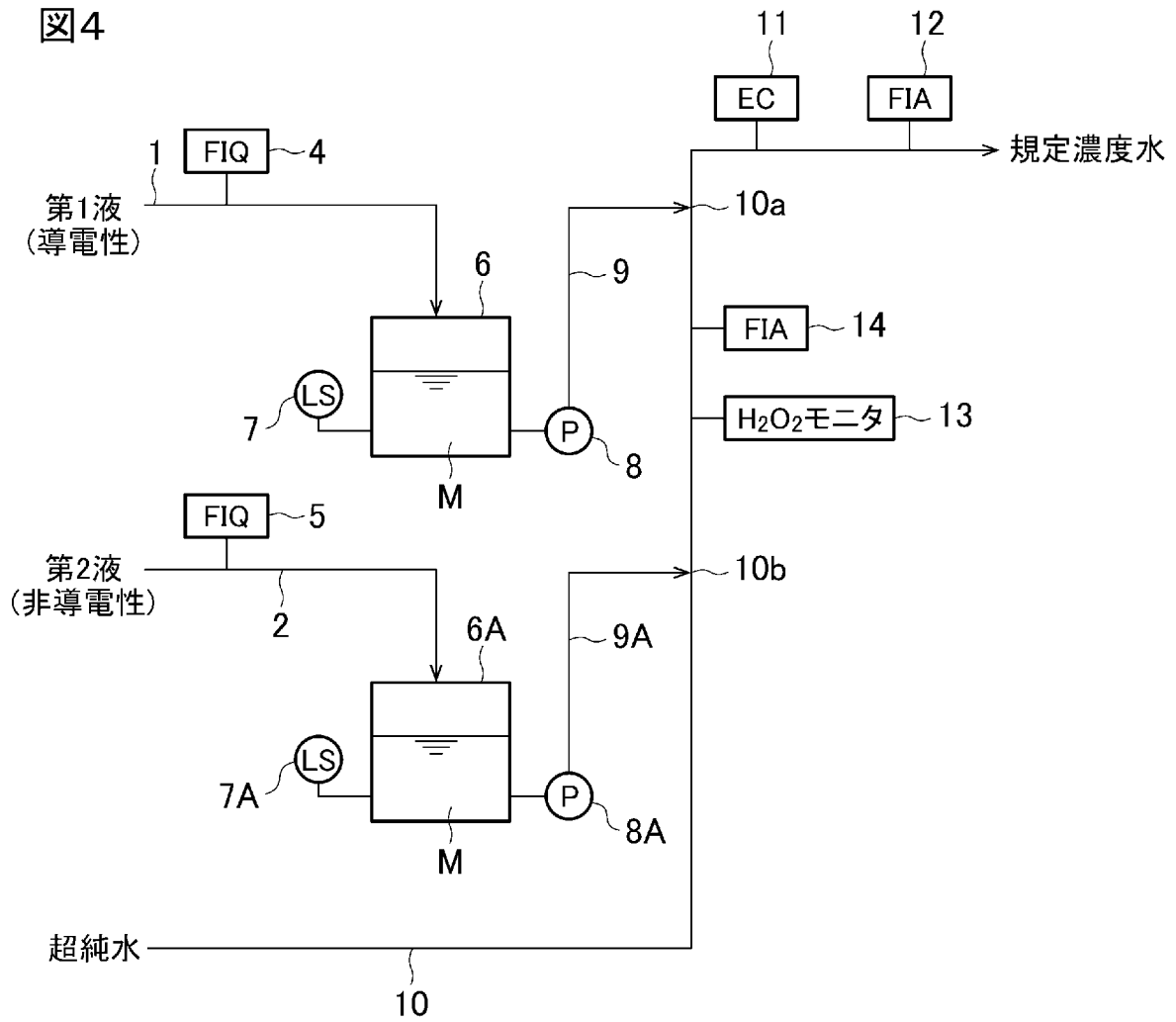
[図3]

図3



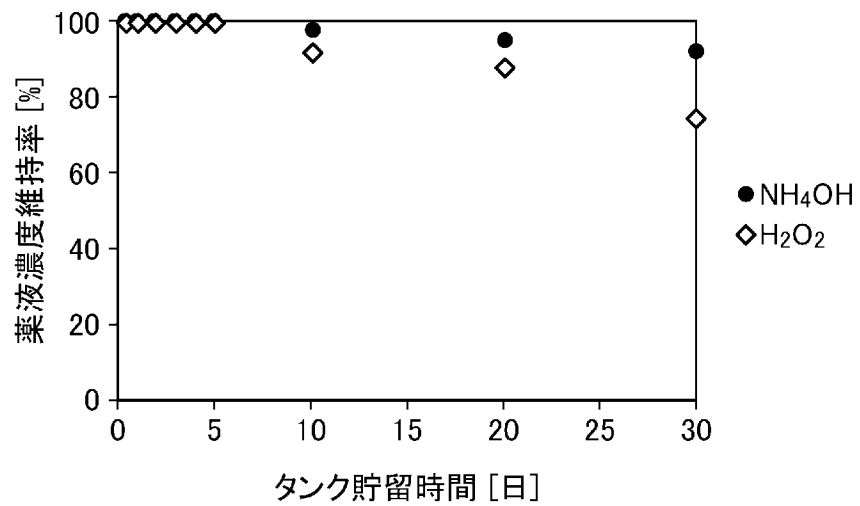
[図4]

図4



[図5]

図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B01F3/08 (2006.01) i, B01F15/04 (2006.01) i, B01J4/02 (2006.01) i, H01L21/304 (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)

Int. Cl. B01F3/08, B01F15/04, B01J4/02, H01L21/304

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-211096 A (NGK INSULATORS, LTD.) 11 September 2008, claims 1, 6, paragraphs [0001]-[0003], [0007]-[0009], [0012], [0017], [0022]-[0025], [0031]-[0048], [0066], fig. 1-4, 10 (Family: none)	1-4
Y	JP 2014-236079 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 15 December 2014, claims 1, 6, paragraphs [0001], [0002], [0008], [0009], [0030]-[0045], fig. 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2000-208471 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 28 July 2000, claim 1, paragraphs [0001], [0003]-[0006], [0009], [0013], fig. 1 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-275917 A (SHIBAURA MECHATRONICS CO., LTD.) 07 October 2004, claims 1, 3-4, paragraphs [0001], [0004], [0005], [0008], [0009], [0011], [0012], [0018]-[0055], fig. 1 (Family: none)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27.11.2017

Date of mailing of the international search report
05.12.2017

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033550

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-334433 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 25 November 2003, claims 1, 4, paragraphs [0001], [0004]-[0009], [0015], fig. 1-3 & US 2005/0093182 A1, paragraphs [0038]-[0051] & US 2007/0114682 A1 & WO 2003/097223 A1 & EP 1512457 A1 & CN 1642627 A & TW 200306886 A & KR 10-2005-0010005 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01F3/08(2006.01)i, B01F15/04(2006.01)i, B01J4/02(2006.01)i, H01L21/304(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. B01F3/08, B01F15/04, B01J4/02, H01L21/304

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-211096 A（日本碍子株式会社）2008.09.11, [請求項1]、 [請求項6]、段落[0001]～[0003]、[0007]～[0009]、[0012]、[0017]、[0022]～[0025]、[0031]～[0048]、[0066]、[図1]～[図4]、[図10] （ファミリーなし）	1-4
Y	JP 2014-236079 A（東京エレクトロン株式会社）2014.12.15, [請求項1]、 [請求項6]、段落[0001]～[0002]、[0008]～[0009]、[0030]～[0045]、[図2]（ファミリーなし）	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.11.2017

国際調査報告の発送日

05.12.2017

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）

増田 健司

4Q

4156

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-208471 A (栗田工業株式会社) 2000.07.28, [請求項1]、 [0001]、[0003]～[0006]、[0009]、[0013]、 [図1] (ファミリーなし)	1－4
A	JP 2004-275917 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 2004.10.07, [請 求項1]、[請求項3]～[請求項4]、[0001]、[0004]～ [0005]、[0008]～[0009]、[0011]～[001 2]、[0018]～[0055]、[図1] (ファミリーなし)	1－4
A	JP 2003-334433 A (栗田工業株式会社) 2003.11.25, [請求項1]、 [請求項4]、[0001]、[0004]～[0009]、[0015]、 [図1]～[図3] & US 2005/0093182 A1, [0038]-[0051] & US 2007/0114682 A1 & WO 2003/097223 A1 & EP 1512457 A1 & CN 1642627 A & TW 200306886 A & KR 10-2005-0010005 A	1－4