

(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
2023年4月6日(06.04.2023)



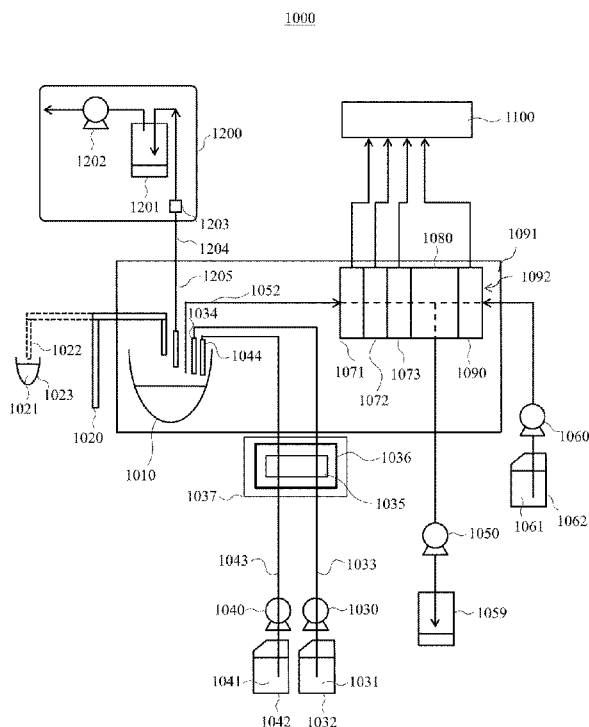
(10) 国際公開番号

WO 2023/053691 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028341
- (22) 国際出願日: 2022年7月21日(21.07.2022)
- (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 2021-161042 2021年9月30日(30.09.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立ハイテク
(HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山本 遇哲(**YAMAMOTO Haruyoshi**); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 宮川 拓士(**MIYAKAWA Takushi**); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 三宅 雅文(**MIYAKE Masafumi**); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人開知 (**KAICHI IP**); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目3番16号 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, 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, 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.

(54) Title: AUTOMATIC ANALYZER

(54) 発明の名称: 自動分析装置



(57) Abstract: Provided is an automatic analyzer capable of performing, as appropriate, sterilization and elimination of bacteria in pure water, without adding a complicated structure or work, and also capable of ensuring analytical performance together with reducing load on an operator by using a temperature control mechanism provided to ensure analytical performance. The automated analyzer comprises an analysis unit (1092) that performs sample analysis, liquid storage units (1031, 1041) that store liquids used for sample analysis, flow paths (1033, 1043) for transferring the liquids from the liquid storage units (1031, 1041) to the analysis unit (1092), liquid transfer units (1030, 1040) that transfer the liquids from the liquid storage units (1031, 1041) to the analysis unit (1092) through the flow paths (1033, 1043), and temperature control units (1091, 1036) that control the temperature of the analysis unit (1092) and the flow paths (1033, 1043). The temperature control units (1091, 1036) control the temperature of the analysis unit (1092) to a first temperature of 20-45°C during the analysis operation and control the temperature of one of the flow paths (1033, 1043) to a second temperature of 50-90 °C after the analysis operation by the analysis unit (1092) is completed.

WO 2023/053691 A1

(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 : 分析性能担保のために備えられている温調機構を用いて、複雑な構造や作業を追加することなく、適宜、純水中の雑菌の殺菌もしくは制菌を行い、分析性能の担保と作業負担低減の両立が可能な自動分析装置を提供する。自動分析装置は、検体分析を行う分析部 (1092) と、検体分析に用いる液体を収容する液体収容部 (1031、1041) と、液体収容部 (1031、1041) から分析部 (1092) に液体を送液する流路 (1033、1043) と、液体収容部 (1031、1041) から流路 (1033、1043) を介し分析部 (1092) に液体を送液する送液部 (1030、1040) と、分析部 (1092) と流路 (1033、1043) を温調する温調部 (1091、1036) とを備える。温調部 (1091、1036) は分析部 (1092) を分析動作時に20~45° Cの第1温度に温調し、分析部 (1092) による分析動作終了後に、1つの流路 (1033、1043) を50° C~90° Cの第2温度に温調する。

明 細 書

発明の名称：自動分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動分析装置に関する。

背景技術

[0002] イオン選択性電極は、測定対象イオン濃度を迅速に定量できるため、生物、医用、環境といった幅広い分野で用いられている。特に医療分野においては、生体の代謝反応とイオン濃度が密接な関係があり、血液や尿などの生体試料中に含まれる特定のイオン（ナトリウム、カリウム、塩素など）を定量することにより、高血圧症状や腎疾患、神経障害などの診断に使用されている。

[0003] また、生体中の電解質濃度は通常狭い濃度範囲に維持されており、わずかな濃度変化でも重大な意味を持つ。

[0004] したがって、イオン選択性電極には極めて高い測定精度が要求され、測定誤差を極力低減するために各種の技術開発が行われている。また、臨床現場においては、多数の検体を連続して分析するニーズがある。

[0005] 電解質測定装置の多くは、イオン選択性電極法と呼ばれる方式を利用している。イオン選択性電極法は、イオン選択性電極と参照電極との間の電位差を測定することで検体中の電解質濃度を測定する。イオン選択性電極はイオン成分に応答して電位差が生じるイオン感応膜を備える。

[0006] この電位は、検体中の電解質濃度に応じて変動する。参照電極は基準電位を維持するため、参照電極液と呼ばれる溶液に接触するよう構成されている。参照電極液としては、例えば高濃度のKCl水溶液が用いられる。

[0007] また、イオン選択性電極や参照電極として、高スループット実現の為にフローセル型の装置を形成することもできる。このフローセル型の装置では、測定対象の試料を供給する流路を筐体の内部に備え、感応膜が流路に接して設けられている。

- [0008] 臨床検査の分野において、生体試料（血液、特に血清や血漿、尿など）に含まれる電解質の濃度を定量する方法としては、非希釈法と、希釈法とが知られている。非希釈法は、生体試料を希釈せずそのまま検体として測定する方法である。一方、希釈法は、所定量の生体試料を所定量の希釈液で希釈し、その希釈後の検体液（希釈済み生体試料）に対してイオン選択性電極法等を用いて測定を行うものである。希釈法は、試料液の所要量が少なく、また測定液中の蛋白質や脂質などの共存物の濃度が低く、また、共存物による汚れの影響が少ないため、イオン選択性電極法において高い安定度を実現可能である。
- [0009] 生体検査用の電解質測定装置においては、フローセル方式によるイオン選択性電極法と、希釈法とを組み合わせた測定方式が現在主流となっている。試料の希釈には希釈槽と呼ばれる容器が用いられる。希釈槽に準備された希釈済み生体試料は、配管を通してフローセル型イオン選択性電極へ送られ、試料の測定が行われる。
- [0010] 電解質分析装置では、希釈した検体に雑菌が繁殖していると分析性能が不安定になることが一般的に知られており、測定に必要な試薬（検体希釈液、標準液、比較電極液、等）には雑菌繁殖を予防するために防腐剤が含まれている。フロー型電解質分析装置ではこれらの試薬が消耗品として使用されており、個々に交換可能に設けた試薬容器から供給される。
- [0011] 使用量は任意の設定値によって決まっており、検査装置台数および検査数が増加するほど試薬ボトルの交換頻度が多くなり、作業負担が増加する。加えて、従来装置では連続稼動すると数時間に一度のボトル交換が必要となり、装置オペレーターが試薬ボトル交換のタイムスケジュールに縛られていた。
- [0012] また、特に標準液は分析の基準となる試薬であり、微小な濃度変化が分析値に影響するため、ボトル交換するたびにキャリブレーションする必要がある。このようなボトル交換作業、およびその後のキャリブレーションといった、ボトル交換に伴って発生する作業を起因とする装置のダウンタイムによ

って実質的な分析スループットが低下し、使用者の負担が増加する課題があった。

[0013] 上記のような実質的なスループット低下への対策の1つとして、検体希釈液を顧客先の施設に備わった純水とし、検体を純水で希釈する方式を採用することが挙げられる。この方式では、純水が施設の配管から装置に自動的に供給されることになり、交換頻度低減に効果がある。

[0014] しかしながら、この方式においては純水には防腐剤が入っていないため、上記の専用試薬の使用時とは異なり、雑菌発生時に繁殖抑制手段が存在しない。そのため、ひとたび装置内の流路に雑菌が繁殖すると分析性能が悪化する可能性があり、作業者が次亜塩素酸等の洗浄液を流路に手動で導入し、流路内を手動で擦り洗いする等により、雑菌を除去しなければならず、作業者のメンテナンス負担が増大する。一方で、メンテナンス性を重視して紫外線殺菌等の手段を講じる場合には、追加で構成部品が必要になり系が複雑かつ高価となる。

[0015] 上記の検体の希釈方式が雑菌を抑制した正常な条件で実施したという前提で、イオン選択性電極を用いて正確なイオン濃度分析を実施するためには、雑菌抑制に加えて、その測定原理上、測定対象の液体と電極の温度を同温（均一）にすることが重要である。そのため、従来、電解質自動分析装置は温度センサや温調機構を有し、検体や試薬や電極を人体の体温に近い30～40°C付近にて温調した状態で分析することが通例である。

[0016] 例えば、特許文献1には、「試料吸引ノズルから電極ブロックまでの流路に試料温調ブロックを設け、電極ブロックと試料温調ブロックおよび外気の温度を測定するセンサを各所に搭載し、イオン選択性電極、参照電極および参照電極内部液と各電極流路到達時の試料、校正液の温度が同温になるよう各ブロックに設置した加熱器を外気温度に応じて出力コントロールすることにより外気温度の影響を低減する」という技術が開示されている。

[0017] また、特許文献2には、作用電極と比較電極を有する電極部を用いて標準液と試料溶液それぞれの起電力を測定する測定部と、試料液を希釈液により

希釈して試料溶液を生成するための希釈槽と、前記試料液を前記希釈槽に供給する試料供給手段と、前記希釈液を前記希釈槽に供給する希釈液供給手段と、前記標準液を前記希釈槽に供給する標準液供給手段と、前記標準液と前記試料溶液とを前記希釈槽から交互に前記電極部に供給する測定液供給手段と、前記希釈槽と前記電極部との間の前記測定液供給手段に設けられる熱交換部と、を備える電解質測定装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0018] 特許文献1：特開2007-93252号公報

特許文献2：特開2012-181102号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0019] 従来技術では、分析性能担保のために試薬及び分析部の温調機構を備えた測定装置を分析に用いており、温調の温度として用いられることの多い人体の体温付近の温度である30～40℃では、検体や試薬に雑菌が繁殖しやすいため、試薬に防腐剤を添加することで分析性能に悪影響を及ぼす液体中の雑菌繁殖抑制を担保していた。

[0020] この方式では電解質分析における試薬のボトルの交換頻度が高いために、作業者の負担が大きい。一方で、試薬を用いずに前記希釈法を行うには純水等、分析装置の設置環境にて入手可能な液体を用いる必要があるが、純水等の防腐剤を含有しない液体を用いて分析した場合、液体中に雑菌が繁殖し、分析性能が悪化する可能性がある。

[0021] 特許文献1及び特許文献2には、試薬の雑菌繁殖を抑制するための試薬の交換による作業者の負荷の低減に関する記載はなく、試薬の交換による分析スループットの低下対策に関する記載も無い。

[0022] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、その目的は、分析性能担保のために備えられている温調機構を用いて、複雑な構造や作業を追加するこ

となく、適宜、純水中の雑菌の殺菌もしくは制菌を行い、分析性能の担保と作業者負担低減の両立が可能な自動分析装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0023] 上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

自動分析装置は、検体の分析を行う分析部と、前記検体の分析に用いられる液体を収容する液体収容部と、液体収容部から前記分析部に前記液体を送液するための少なくとも1つの流路と、前記液体収容部から前記流路を介して前記分析部に前記液体を送液する送液部と、前記分析部と前記流路を温調する温調部と、を備え、前記温調部は、前記分析部を分析動作時に20～45℃の第1温度に温調し、前記分析部による前記分析動作終了後に、前記少なくとも1つの流路を50℃～90℃の第2温度に温調する。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、分析性能担保のために備えられている温調機構を用いて、複雑な構造や作業を追加することなく、適宜、純水中の雑菌の殺菌もしくは制菌を行い、分析性能の担保と作業者負担低減の両立が可能な自動分析装置を提供することができる。

上記以外の、課題、構成、および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]実施例1に係る電解質自動分析装置概略構成を示す図である。

[図2]測定溶液吸引ノズルの先端部分のみが、希釈槽の最深部の近傍に配置された状態を模式的に示す図である。

[図3]測定溶液吸引ノズルの先端部分と廃液ノズルの先端部分の両方が、希釈槽の最深部の近傍に配置された状態を模式的に示す図である。

[図4]廃液ノズルの先端部分のみが、希釈槽の最深部の近傍に配置された状態を示す図である。

[図5]実施例1による電解質自動分析装置の概略動作を示すフローチャートである。

[図6]実施例1における検体測定工程の概要を示すフローチャートである。

[図7]図5に示したフローチャートの一部の内容を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明の実施の態様は、後述する実施例に限定されるものではなく、その技術思想の範囲において、種々の変形が可能である。

実施例

[0027] (1) 実施例1

(1-1) 装置構成

図1は、本実施例1に係る電解質自動分析装置1000の概略構成を示す図である。

図1において、検体に含まれるイオン濃度を測定する電解質自動分析装置1000は、希釈槽1010、検体分注機構1020、希釈液分注機構1030、内部標準液分注機構1040、送液機構1050、参照電極液送液機構1060、フローセル型の塩化物イオン選択性電極（以下「Cl-ISE」という）1071、フローセル型のカリウムイオン選択性電極（以下「K-ISE」という）1072、フローセル型のナトリウムイオン選択性電極（以下「Na-ISE」という）1073、フローセル型の液絡1080、フローセル型の参照電極1090、計測制御装置1100、および希釈槽用廃液機構1200を有する。

[0028] 分析部1092は、Cl-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073、液絡1080及び参照電極1090を備えている。第1温調部1091は、イオン濃度分析を行う分析部1092及び希釈槽1010を備えている。

[0029] また、電解質自動分析装置1000には、検体1021を収容する検体収容器1023、希釈液1031、希釈液収容ボトル1032、内部標準液1041、内部標準液収容ボトル1042、参照電極液1061、および参照

電極液收容ボトル1062をそれぞれ設置可能である。更に、電解質自動分析装置1000には、廃液溜め1059も設置可能である。

[0030] 希釈液分注機構1030は、希釈液分注ノズル1034を備え、希釈液流路1033および希釈液流路1033の第2温調部1036と、第2温調部1036の熱源となる温調機構1035と、第2温調部1036を周囲から断熱化するための断熱機構（断熱材）1037を備えている。断熱機構1037は、第1温調部1091と、第2温調部1036との間に配置される構成となっている。

[0031] 希釈液分注ノズル1034には不図示の流路が接続されている。同様に、内部標準液分注機構1040は、内部標準液分注ノズル1044を備え、内部標準液流路1043および第2温調部1036と、第2温調部1036の熱源となる温調機構1035と、第2温調部1036を周囲から断熱化するための断熱機構1037を備えている。

[0032] 第2温調部1036は、希釈液流路1033を收容し、温調機構1035の熱で希釈液流路1033を温調するための金属の箱である。本実施例1では金属製の箱としたが、第2温調部1036は温調機構1035の熱を希釈液流路1033に伝えられればよく、希釈液流路1033及び第2温調部1036と接触する板状の構造でもよい。また、金属に限らず熱伝導率の高いものであればよい。

[0033] 希釈液分注ノズル1034には不図示の流路が接続されている。送液機構1050は、測定溶液吸引ノズル1052と、当該測定溶液吸引ノズル1052を上下方向に駆動する機構（不図示）とを備えている。測定溶液吸引ノズル1052は、前述の上下方向駆動機構に連結されている。また、測定溶液吸引ノズル1052には不図示の流路が接続されている。

[0034] 希釈槽用廃液機構1200は、廃液トラップ1201、真空ポンプ1202、電磁弁1203、廃液流路1204、廃液流路1204の先端部を形成する廃液ノズル1205、廃液ノズル1205用の上下方向駆動機構（不図示）を備える。真空ポンプ1202は、廃液トラップ1201に対して下流

側に位置し、開状態の電磁弁1203を通じて廃液ノズル1205から吸い込んだ廃液を廃液トラップ1201に導入する。廃液トラップ1201に一時的に溜めた廃液は、図示しない廃液移送機構によって、廃液溜め1059へ移送する。

[0035] 測定溶液吸引ノズル1052の先端部分は、専用の上下方向駆動機構により、希釈槽1010の最深部1012（図2に示す）の近傍に配置することが可能である。同様に、廃液ノズル1205の先端部分も、専用の上下方向駆動機構により、希釈槽1010の最深部1012の近傍に配置することが可能である。

[0036] 図2は、測定溶液吸引ノズル1052の先端部分のみが、希釈槽1010の最深部1012の近傍に配置された状態を模式的に示している。図3は、測定溶液吸引ノズル1052の先端部分と廃液ノズル1205の先端部分の両方が、希釈槽1010の最深部1012の近傍に配置された状態を模式的に示している。図4は、廃液ノズル1205の先端部分のみが、希釈槽1010の最深部1012の近傍に配置された状態を示している。

[0037] 本実施例1の場合、測定溶液吸引ノズル1052と廃液ノズル1205は、希釈槽1010の回転軸である鉛直線を挟んで対向する位置（180°離れた位置）に配置されている。本実施例1における測定溶液吸引ノズル1052と廃液ノズル1205は、それぞれの専用の上下方向駆動機構により鉛直線に対して平行に上下される。

[0038] 本実施例1においては、校正用の液体等の流路を第2温調部1036や断熱機構1037と同様に必要に応じて複数本、設けても良い。

[0039] また、図1に示した例では、第2温調部1036、温調機構1035及び断熱化するための断熱機構1037で、希釈液流路1033及び内部標準液流路1043の温調を行っているが、希釈液流路1033と内部標準液流路1043毎に、第2温調部1036、温調機構1035及び断熱化するための断熱機構1037を設けても良い。

[0040] （1-2）計測動作

図5は、電解質自動分析装置1000において実行される動作の概要を示すフローチャートである。

[0041] 電解質自動分析装置1000において実行される動作は、計測制御装置1100が備えるプログラムにより自動的かつ連続的に実行される。本実施例1の場合、電解質自動分析装置1000の起動後、初期化工程11000、校正工程12000の後、検体の数だけ測定工程13000を繰り返し、全ての検体を測定し終わったかどうかを判定する工程14000の後、立下げ工程15000が実行される。

[0042] 立下げ工程15000の実行後、次検体有無判定工程16000により、次検体有るか否かが判定される。次検体有無判定工程16000において、次検体有りと判定されると、測定工程13000に戻る。

[0043] 次検体有無判定工程16000において、次検体無し、と判定されると、立下げ動作17000を実施する。

[0044] (1-2-1) 初期化工程11000

初期化工程11000は、電解質自動分析装置1000を構成する各要素機構の立上げや洗浄などの準備を含む。初期化の一環として、計測制御装置1100は、参照電極1090を介して参照電極液1061をフローセル型の液絡1080まで送液する。また、計測制御装置1100は、希釈槽1010に内部標準液1041を分注し、それをC-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073を介してフローセル型の液絡1080まで送液する。この送液により、各ISEのコンディショニングを行う。

[0045] (1-2-2) 校正工程12000

校正工程12000は、低濃度標準液測定工程12100（図示せず）、高濃度標準液測定工程12200（図示せず）、校正液測定工程12300（図示せず）、検量線作成工程12400（図示せず）などからなる。低濃度の標準液、高濃度の標準液、校正液の測定手順は、後述する測定工程13000に準じる。各濃度の標準液や校正液を検体と同様に測定し、各ISEの起電力を記録する。

- [0046] 検量線作成工程において、計測制御装置 1100 は、高低 2 種の濃度の標準液の起電力測定結果からスロープ感度を求める。計測制御装置 1100 は、スロープ感度と内部標準液の起電力に基づいて、内部標準液の濃度を求める。また、計測制御装置 1100 は、校正液の起電力測定結果とスロープ感度に基づいて、校正液の計算上の濃度を求める。
- [0047] さらに、計測制御装置 1100 は、校正液の真の濃度（表示値）と校正液の計算上の濃度との差に基づいて、オフセット補正値を求める。スロープ感度とオフセット補正値を「検量線」という。
- [0048] (1-2-3) 測定工程 13000
測定工程 13000 は、主として、検体測定工程 13100、内部標準液測定工程 13200（図示せず）及び検体濃度算出工程 13300 からなる。
- [0049] 図 6 は、検体測定工程 13100 の概要を示すフローチャートである。図 6 において、検体測定工程 13100 は、希釈槽廃液工程 13110、検体分注工程 13120、希釈液分注工程 13130、測定溶液導入工程 13140、希釈槽洗浄工程 13150、電位計測工程 13160 及び検体濃度算出工程 13300 などからなる。以下では、検体測定工程 13100 の各工程の詳細を説明する。
- [0050] 希釈槽廃液工程 13110 において、計測制御装置 1100 は、希釈槽用廃液機構 1200 を動作させ、希釈槽 1010 の内部の液（内部標準液 1041、希釈液 1031、システム水（不図示）など）を排出する。なお、この工程が開始されるまで、電磁弁 1203 は閉じられている。電磁弁 1203 は、希釈槽廃液以外の工程において基本的に閉じられている。電磁弁 1203 が開かれると、真空ポンプ 1202 の作用により、排液流路 1204、廃液トラップ 1201 の内部は排気され、減圧される。一方、電磁弁 1203 が閉じられていると、廃液ノズル 1205 内の圧力は大気圧に維持されている。
- [0051] 測定工程 13000 の開始後、計測制御装置 1100 は、不図示の上下方

向駆動機構を駆動させ、廃液ノズル1205の先端部分を希釈槽1010に浸す(図4参照)。より具体的には、廃液ノズル1205の先端部分を、希釈槽1010の最深部1012から半径方向(水平方向)に約1mm、希釈槽1010の表面から鉛直方向上方に0.5mmの位置に配置する。計測制御装置1100は、この状態で電磁弁1203を開き、廃液ノズル1205を通して、希釈槽1010に減圧環境を提供する。

[0052] 希釈槽1010の内部の液は、廃液ノズル1205、廃液流路1204、電磁弁1203を通して廃液トラップ1201に排出される。約1秒間の排出の後、計測制御装置1100は電磁弁1203を閉じ、減圧を遮断する。すると、廃液ノズル1205内の圧力は大気圧に戻る。最後に、計測制御装置1100は、上下方向駆動機構(図示せず)を駆動させ、廃液ノズル1205の先端部分を希釈槽1010の鉛直上方に配置する(図2参照)。すなわち、廃液ノズル1205の先端部分は、希釈槽1010の外に移動される。

[0053] 検体分注工程13120において、計測制御装置1100は、検体分注機構1020を用いて、検体1021を検体分注ノズル1022内に吸い込む。その後、計測制御装置1100は、検体分注ノズル1022の先端部分を希釈槽1010の内壁面に接触させ、吸い込んだ検体1021の全てを吐出させる。

[0054] 希釈液分注工程13130において、計測制御装置1100は、希釈液分注機構1030を使用し、希釈液1031を、希釈液分注ノズル1034を通して、希釈槽1010に吐出された検体1021の上方位置から検体1021に向けて吐出する。

[0055] 希釈液1031は、希釈槽1010の内表面に沿って螺旋状に旋回しつつ検体1021を巻き込み、希釈槽1010の内底部に流入し、検体1021は、希釈液1031により希釈され、両者は均一に混合する。この希釈液分注工程13130において、希釈液1031により検体1021を所定の割合(以下、「希釈倍率」という)で希釈した希釈試料を、希釈槽1010の

中に得る。本実施例1の場合、希釈倍率は31倍とする。希釈試料は試料溶液の一種であり、「試料溶液」と呼ぶ。

[0056] 測定溶液導入工程13140において、計測制御装置1100は、専用の上下方向駆動機構（図示せず）を用いて、測定溶液吸引ノズル1052を希釈槽1010の中の試料溶液の中に浸す（図2参照）。測定溶液導入工程13140以外の工程においては、この上下方向駆動機構は基本的に測定溶液吸引ノズル1052を希釈槽1010の鉛直上方に配置し、測定溶液吸引ノズル1052の先端を希釈槽1010の外に出している。

[0057] 次に、計測制御装置1100は、送液機構1050と参照電極液送液機構1060とを連動させ、参照電極液1061を、参照電極1090を経てフローセル型の液絡1080まで送液する。

[0058] 続いて、計測制御装置1100は、希釈槽1010中の試料溶液を測定溶液として、Cl-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073を順番に経てフローセル型の液絡1080まで送液する。フローセル型の液絡1080の内部の流路の合流点において、測定溶液と参照電極液1061とが接触し、フリーフロー型の液絡が形成され、電位を測定可能な状態となる。

[0059] この後、計測制御装置1100は、フローセル型の液絡1080と送液機構1050の間の液を、廃液溜め1059へ排出する。送液終了後、計測制御装置1100は、測定溶液吸引ノズル1052用の上下方向駆動機構を用い、測定溶液吸引ノズル1052を希釈槽1010から引き上げる。

[0060] 希釈槽洗浄工程13150において、計測制御装置1100は、まず、前述の希釈槽廃液工程13110と同様の操作を行い、希釈槽1010に残った試料溶液を廃液する。次に、計測制御装置1100は、希釈液分注機構1030や内部標準液分注機構1040を制御し、検体分注ノズル1022に接続されたシリンジポンプ（不図示）を用いて、不図示のシステム水を、検体分注ノズル1022を通して希釈槽1010へ分注し、希釈槽1010を洗浄する。システム水の代わりに、希釈液1031や内部標準液1041を

分注することもできる。また、希釈液1031、内部標準液1041、システム水を分注し、それらを混合して希釈槽1010を洗浄することもできる。

[0061] 電位計測工程13160において、計測制御装置1100は、参照電極1090を基準とする、フローセル型のCl-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073の各起電力を、内蔵する電圧アンプ、ADコンバータ、マイクロコンピュータなどを用いて計測し、記録する。

[0062] この後、検体濃度算出工程13300が実行される。検体濃度算出工程13300において、計測制御装置1100は、検体測定工程13100の電位計測工程13160と、内部標準液測定工程である電位計測工程13160において求めた、各ISE内の希釈検体と内部標準液に対する起電力の差と、検量線作成工程である校正工程12000（図5）で求めたスロープ感度及び希釈倍率（本実施例1では31倍）とに基づいて、検体と内部標準液の濃度比を求める。計測制御装置1100は、この濃度比を校正工程12000で求めた内部標準液の濃度に乗じ、検体の濃度（オフセット補正前）を求める。検体の濃度にオフセット補正值を加えることにより、計測制御装置1100は、検体の濃度（オフセット補正後）を求める。

[0063] 以上の手順により、計測制御装置1100は、検体中のCl、K、Naの濃度をそれぞれ求め、その結果をユーザに報告する。

[0064] （1-2-4）工程14000及び15000

図5の説明に戻る。測定工程13000の後、計測制御装置1100は、全ての検体を測定し終えたかどうか判断する工程14000を実行し、全ての検体を測定し終えた場合、立下げ前処理動作である流路の雑菌抑制処理15000を実行する。

[0065] 図7に示すように、立ち上げ前処理動作である雑菌抑制処理15000は、一定温度保持処理工程15001と温調状態への復帰処理工程15002を有する。

一定温度保持処理工程15001において、計測制御装置1100の制御

により、第1温調部1091は、分析部1092および希釈槽1010等を温調する。第1温調部1091は、廃液ノズル1205、希釈液分注ノズル1034、測定溶液吸引ノズル1052、Cl-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073、フローセル型の液絡1080、フローセル型の参照電極1090の温調状態をそれぞれ一定温度範囲である第1温度(20~45°C)に保持する。

[0066] また、一定温度保持処理工程15001において、廃液ノズル1205、希釈液分注ノズル1034、測定溶液吸引ノズル1052、Cl-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073、フローセル型の液絡1080、フローセル型の参照電極1090とは熱的に分離された第2温調部1036は、計測制御装置1100の制御により、温調機構1035を用いて一定時間、希釈液流路1033及び内部標準液流路43を一定温度範囲である第2温度(50°C~90°C)に保持する。

[0067] 一定温度保持処理工程15001における第2温調部1036の動作により、希釈液流路1033内の液体および内部標準液流路1043内の液体を殺菌し、雑菌繁殖を抑制する。雑菌繁殖抑制に必要な時間は主に温調機構1035の設定温度から決まり、例えば63°Cでは30分が目安となり、設定温度が高いほど、雑菌抑制に必要な時間を短時間化することができる。

[0068] 雑菌抑制処理の温度保持工程15001の完了後は、温調状態への復帰処理工程15002に進む。

[0069] 復帰処理工程15002は、測定工程13000と同様に、希釈槽1010に一定温度範囲(50~90°C)に保持された希釈液1031や内部標準液1041の送液および排出(図2~図4参照)を一度(希釈槽廃液機構1200により検体の分析に用いられる液体の少なくとも一部を排液する)または複数度、繰り返すことで、Cl-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073、フローセル型の液絡1080、フローセル型の参照電極1090、の温調状態をそれぞれ20~45°Cに保持したままで第2温調部1036の温調状態を測定工程13000中の温調状態(20~

45°C) に速やかに復帰することが可能である。希釈液流路1033や内部標準液流路1043に室温同等の温度の液体を少なくとも1回以上送液し、希釈槽用廃液機構を1200用いて液体を少なくとも1回以上排出することにより、液体収容部である希釈液収容ボトル1032や内部標準液収容ボトル1042を排熱する排熱動作を行う。

[0070] 仮に、希釈槽用廃液機構1200や廃液ノズル1205が設けられていない場合には、第2温調部1036にヒーター等の加温式の温調機構1035に加えて、ペルチェ素子といった温度冷却手段を設けることで希釈液流路1033、内部標準液流路1043、流路内液体、第2温調部1036の温調状態を測定工程13000中の温調状態(20~45°C) に速やかに戻すことが可能であるが、希釈槽用廃液機構1200や廃液ノズル1205が設けられていることにより、希釈液流路1033、内部標準液流路1043に冷却手段を追加することなく、測定工程13000中の温調状態(20~45°C) に速やかに復帰することが可能となる。

[0071] なお、希釈液流路1033、内部標準液流路1043から希釈槽1010に吐出された後に測定工程13000同様の動作によって廃液ノズル1205から希釈槽用廃液機構1200に対して一定温度範囲(50°C~90°C)の液体を廃液する際に、希釈槽用廃液機構1200、廃液トラップ1201、真空ポンプ1202、電磁弁1203、廃液ノズル1205の各部品に耐熱温度の低い部品が使われていた場合には、希釈槽用廃液機構1200、廃液トラップ1201、真空ポンプ1202、電磁弁1203、廃液ノズル1205の一部または全部が劣化する危険性がある。

[0072] このリスク防止策として、検体分注ノズル1022に接続されたシリンジポンプ(不図示)を用いて、不図示のシステム水(温度は常温)を、検体分注ノズル1022を通して希釈槽1010へ分注し、希釈液分注ノズル1034または内部標準液分注ノズル1044から希釈槽1010に吐出された、第2温調部1036とほぼ同じ一定温度範囲(50°C~90°C)の液体を、希釈槽1010内で混合することで冷却した上で、廃液ノズル120

5を用いて希釈槽用廃液機構1200に廃液し(図4参照)、希釈槽用廃液機構1200、廃液トラップ1201、真空ポンプ1202、電磁弁1203及び廃液ノズル1205の各部品を不必要な加温から保護することが可能である。

[0073] 上記過程において、第2温調部1036、温調機構1035が分析部1092と十分に熱的に切り離されていない場合には、分析に用いられるCISE1071、KISE1072、NaISE1073、フローセル型の液絡1080、フローセル型の参照電極1090の温度が、第2温調部1036の温度に倣って意図せず加温されることになり、分析精度が低下するため、第2温調部1036の断熱機構1037を設けることで分析部1092と第2温調部1036(50°C~90°C)を分離することが必要となる。

[0074] 温調機構1035と断熱機構1037は物理的な空間を隔てることによる熱的な分離でも良いし、断熱材を使用することで、廃液ノズル1205、希釈液分注ノズル1034、測定溶液吸引ノズル1052、CISE1071、KISE1072、NaISE1073、フローセル型の液絡1080、フローセル型の参照電極1090との物理的な接触が発生した状態としても良い。

[0075] なお、測定工程13000の中で分析中に加温する場合、測定に必要な希釈液1031や内部標準液1041が加温された状態で希釈槽1010に吐出されてしまい、第2温調部1036、断熱機構1037をそれぞれ設けていたとしても、分析精度を低下させる可能性があるため、立ち下げ前処理動作15000にて第2温調部1036を加温することが好ましい。

[0076] また、全ての検体を測定し終えたかどうか判断する工程14000において、次検体無し、と判定され、立ち下げ前処理動作15000を開始した場合でも、分析装置使用者の都合により急遽次検体を追加測定する必要に迫られる場合がある。その場合にも、立ち下げ前処理動作15000にて開始された希釈液流路1033及び内部標準液流路1043の加温動作を速やかに

停止し、希釈槽 1010 に一定温度範囲（50～90℃）に保持された希釈液 1031 や内部標準液 1041 を送液および排出（図 2～図 4 参照）を一度または複数度、繰り返すことで、Cl-ISE 1071、K-ISE 1072、Na-ISE 1073、フローセル型の液絡 1080、フローセル型の参照電極 1090、の温調状態をそれぞれ 20～45℃ に保持したままで第 2 温調部 1036 の温調状態を測定工程 13000 中の温調状態（20～45℃）に速やかに復帰し、測定工程 13000 に比較的短時間で復帰することが可能である。

[0077] 立ち下げ前処理動作 15000 まで完了し、次検体がない場合には、その後、装置の立ち下げ動作 17000 を実施し、電源遮断に備える。

[0078] なお、立ち下げ前処理動作（流路加温による雑菌抑制処理）15000 は、顧客の使用状況に応じて工程開始時刻を指定して自動化する、次検体がない状態が一定時間経過後に自動的に工程 15000 を開始する等、自動化への対応も可能である。つまり、第 1 温調部 1091 により第 1 温度で温調された状態から、任意の時刻に第 2 温調部 1036 が加温を開始し、一定時間以内に第 2 温度で温調された状態に遷移し、第 2 温度で温調された状態から、前述した排熱動作により、第 1 温度で温調された状態に短時間で遷移する。

[0079] なお、第 2 温調部 1036 および温調機構 1035 のための断熱機構 1037 は、立ち下げ前処理動作（流路加温による雑菌抑制処理）15000 において、50～90℃ に保持された第 2 温調部 1036 および温調機構 1035 に顧客が直接触れて火傷する危険を防止する機能も併せ持つ。

[0080] 実施例 1 によれば、分析性能担保のために備えられている温調機構を用いて、複雑な構造や作業を追加することなく、適宜、純水中の雑菌の殺菌もしくは制菌を行い、分析性能の担保と作業負担低減の両立が可能な自動分析装置を提供することができる。

[0081] （2）実施例 2

次に、本発明の実施例 2 について説明する。

- [0082] 実施例1において、希釈液流路1033、内部標準液流路1043、流路内液体、第2温調部1036の温調状態を測定工程13000中の温調状態(20~45°C)に速やかに戻す際に、希釈槽1010に一定温度範囲(50~90°C)に保持された内部標準液1041を送液および排出(図2~図4参照)を一度または複数度、繰り返すことで、Cl-ISE1071、K-ISE1072、Na-ISE1073、フローセル型の液絡1080、フローセル型の参照電極1090の温調状態をそれぞれ20~45°Cに保持したままで第2温調部1036の温調状態を測定工程13000中の温調状態(20~45°C)に速やかに復帰し、測定工程13000に比較的短時間で復帰することが可能である。
- [0083] その際、内部標準液収容ボトル1042内の内部標準液1041のように有限量の試薬を流路に送液することで、内部標準液収容ボトル1042内の内部標準液1041量が消耗し、試薬の交換頻度が増加してしまう。
- [0084] そこで、第2温調部1036と希釈液流路1033及び内部標準液流路1043を接触させ、希釈液流路1033及び内部標準液流路1043が第2温調部1036を介して熱交換可能な構成とする。
- [0085] また、希釈液収容ボトル1032には希釈液1032としてシステム水を導入し、希釈液収容ボトル1032内にて自動でシステム水が補給される状態とし、内部標準液1041の送液および排出は行わず、システム水のみを送液及び排出とする。これにより、内部標準液1041の消費量ならびに内部標準液収容ボトル1042の交換頻度を増加させることなく、第2温調部1036の温調状態を測定工程13000中の温調状態(20~45°C)に速やかに復帰し、測定工程13000に比較的短時間で復帰することが可能である。
- [0086] その際、希釈液流路1033および内部標準液流路1043がどちらも第2温調部1036を通るために、上記復帰処理工程15002は希釈液1032としてシステム水のみを用いて実現可能である。この復帰処理工程15002において、希釈液流路1033および内部標準液流路1043が第2

温調部 1036 内で熱的なやり取りを行うことは可能であり、内部標準液流路 1043 も内部標準液 1041 を消費することなく測定工程 13000 中の温調状態 (20~45°C) に速やかに復帰し、測定工程 13000 に比較的短時間で復帰することが可能である。

[0087] システム水として、防腐能力を有しない液体 (純水等) を用いることができる。

[0088] 電解質自動分析装置 1000 のその他の構成は、実施例 1 と同様であるので、図示及び詳細な説明は省略する。

[0089] 実施例 2 によれば、実施例 1 と同様な効果を得ることができる他、内部標準液を消費することなく、温調状態 (20~45°C) への復帰処理を行うことができる。

[0090] なお、本実施例 2 では、第 2 温調部 1036 を介して希釈液流路 1033 及び内部標準液流路 1043 が熱交換可能な構成としたが、希釈液流路 1033 及び内部標準液流路 1043 が熱交換できればよく、第 2 温調部 1036 を介することなく、互いに熱交換できる構成であれば他の構成でもよい。

[0091] また、実施例 1 及び実施例 2 において、希釈液流路 1033 又は内部標準液流路 1043 のうちの少なくとも一つの流路を 50°C~90°C の第 2 温度に温調するように構成することも可能である。

また、第 1 温調部 1091 と第 2 温調部 1036 を温調部と総称する。したがって、温調部は第 1 温調部 1091 と第 2 温調部 1036 を備える。第 1 温調部 1091 と第 2 温調部 1036 とは、互いに独立して温調動作することが可能である。

[0092] また、上述した例は、本発明を電解質自動分析装置に適用した例であるが、本発明は、その他の自動分析装置に適用することができる。

符号の説明

[0093] 1000・・・電解質自動分析装置、1010・・・希釈槽、1012・・・最深部、1020・・・検体分注機構、1021・・・検体、1022・・・検体分注ノズル、1023・・・検体収容容器、1030・・・希釈

液分注機構、1031・・・希釈液、1032・・・希釈液収容ボトル、1033・・・希釈液流路、1034・・・希釈液分注ノズル、1035・・・温調機構、1036・・・第2温調部、1037・・・断熱機構、1040・・・内部標準液分注機構、1041・・・内部標準液、1042・・・内部標準液収容ボトル、1043・・・内部標準液流路、1044・・・内部標準液分注ノズル、1050・・・送液機構、1052・・・測定溶液吸引ノズル、1059・・・廃液溜め、1060・・・参照電極液送液機構、1061・・・参照電極液、1062・・・参照電極液収容ボトル、1071・・・フローセル型のCl-ISE、1072・・・フローセル型のK-ISE、1073・・・フローセル型のNa-ISE、1080・・・フローセル型液絡、1090・・・フローセル型の参照電極、1091・・・第1温調部、1092・・・分析部、1100・・・計測制御装置、1200・・・希釈槽用廃液機構、1201・・・廃液トラップ、1202・・・真空ポンプ、1203・・・電磁弁、1204・・・廃液流路、1205・・・廃液ノズル

請求の範囲

- [請求項1] 検体の分析を行う分析部と、
前記検体の分析に用いられる液体を収容する液体収容部と、
液体収容部から前記分析部に前記液体を送液するための少なくとも
1つの流路と、
前記液体収容部から前記流路を介して前記分析部に前記液体を送液
する送液部と、
前記分析部と前記流路を温調する温調部と、
を備え、
前記温調部は、前記分析部を分析動作時に20～45℃の第1温
度に温調し、前記分析部による前記分析動作終了後に、前記少なくと
も1つの流路を50℃～90℃の第2温度に温調することを特徴
とする自動分析装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記温調部は、前記第1温度に温調する第1温調部と、前記第1温
調部とは互いに独立して温調動作し前記第2温度に温調する第2温調
部を有し、前記第1温調部と、前記第2温調部との間に配置される断
熱材を備えることを特徴とする自動分析装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の自動分析装置において、
前記第2温調部は、前記第2温度で前記流路を温調することで、前
記流路および前記流路内の液体を殺菌することを特徴とする自動分析
装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の自動分析装置において、
前記第2温調部が前記流路を前記第2温度で温調している間に、前
記第1温調部は、前記分析部を第1温度に保持することを特徴とする
自動分析装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の自動分析装置において、
前記検体の分析に用いられる前記液体の少なくとも一部を排液する

廃液機構を備えることを特徴とする自動分析装置。

[請求項6]

請求項5に記載の自動分析装置において、
前記流路に室温同等の温度の前記液体を少なくとも1回以上送液し、前記排液機構を用いて前記液体を少なくとも1回以上排出することにより、前記液体収容部を排熱する排熱動作を行うことを特徴とする自動分析装置。

[請求項7]

請求項6に記載の自動分析装置において、
前記第1温調部により前記第1温度で温調された状態から、前記第2温調部が温調を開始し、一定時間以内に前記第2温度で温調された状態に遷移し、前記第2温度で温調された状態から、前記排熱動作により、前記第1温度で温調された状態に遷移することを特徴とする自動分析装置。

[請求項8]

請求項7に記載の自動分析装置において、
前記液体は、少なくとも1種類以上の液体であり、前記排熱動作により前記1回以上送液し、前記排液機構を用いて前記液体を少なくとも1回以上排出される液体は、防腐能力を有しない液体であることを特徴とする自動分析装置。

[請求項9]

検体に含まれるイオン濃度を測定する電解質自動分析装置であって、
前記検体のイオン濃度分析を行う分析部と、
前記検体の分析に用いられる液体を収容する液体収容部と、
液体収容部から前記分析部に前記液体を送液するための少なくとも1つの流路と、
前記液体収容部から前記流路を介して前記分析部に前記液体を送液する送液部と、
前記分析部と前記流路を温調する温調部と、
を備え、
前記温調部は、前記分析部を分析動作時に20～45°Cの第1温

度に温調し、前記分析部による前記分析動作終了後に、前記少なくとも一つの流路を50°C～90°Cの第2温度に温調することを特徴とする電解質自動分析装置。

[請求項10]

請求項9に記載の電解質自動分析装置において、

前記温調部は、前記第1温度に温調する第1温調部と、前記第1温調部とは互いに独立して温調動作し前記第2温度に温調する第2温調部を有し、前記第1温調部と、前記第2温調部との間に配置される断熱材を備えることを特徴とする電解質自動分析装置。

[請求項11]

請求項10に記載の電解質自動分析装置において、

前記第2温調部は、前記第2温度で前記流路を温調することで、前記流路および前記流路内の液体を殺菌することを特徴とする電解質自動分析装置。

[請求項12]

請求項11に記載の電解質自動分析装置において、

前記第2温調部が前記流路を前記第2温度で温調している間に、前記第1温調部は、前記分析部を第1温度に保持することを特徴とする電解質自動分析装置。

[請求項13]

請求項12に記載の電解質自動分析装置において、

前記検体の分析に用いられる前記液体の少なくとも一部を排液する廃液機構を備えることを特徴とする電解質自動分析装置。

[請求項14]

請求項13に記載の電解質自動分析装置において、

前記流路に室温同等の温度の前記液体を少なくとも1回以上送液し、前記排液機構を用いて前記液体を少なくとも1回以上排出することにより、前記液体収容部を排熱する排熱動作を行うことを特徴とする電解質自動分析装置。

[請求項15]

請求項14に記載の電解質自動分析装置において、

前記第1温調部により前記第1温度で温調された状態から、前記第2温調部が温調を開始し、一定時間以内に前記第2温度で温調された状態に遷移し、前記第2温度で温調された状態から、前記排熱動作に

より、前記第 1 温度で温調された状態に遷移することを特徴とする電解質自動分析装置。

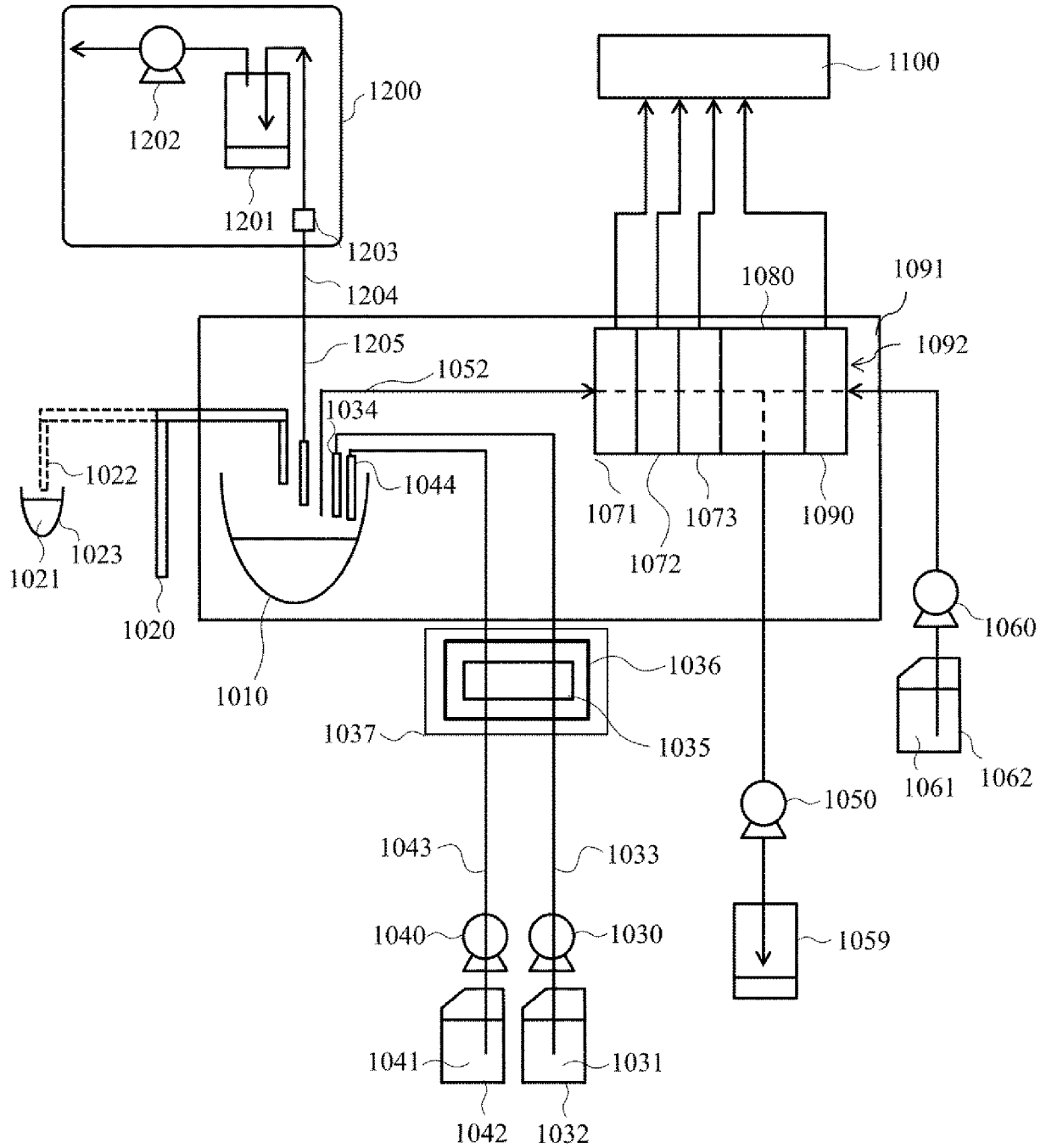
[請求項16]

請求項 1 5 に記載の電解質自動分析装置において、

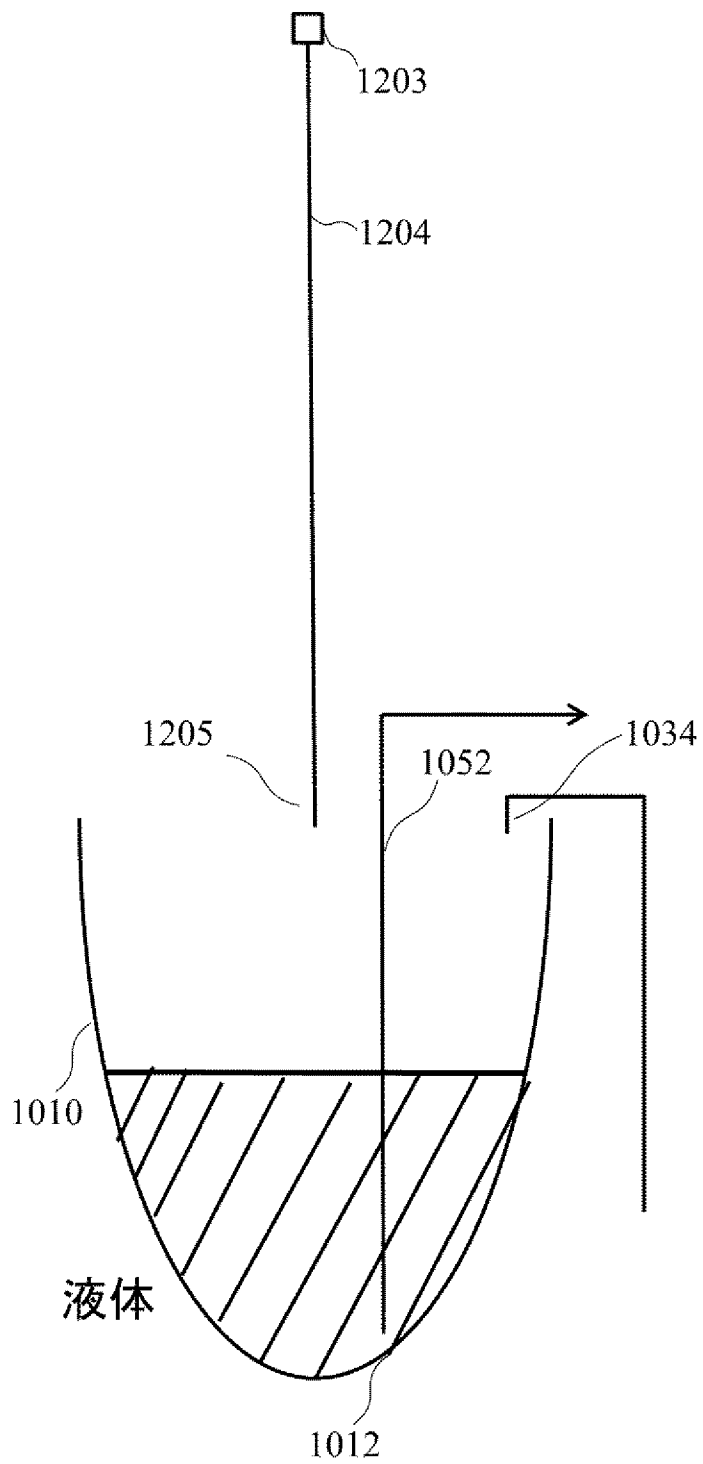
前記液体は、少なくとも 1 種類以上の液体であり、前記排熱動作により前記 1 回以上送液し、前記排液機構を用いて前記液体を少なくとも 1 回以上排出される液体は、防腐能力を有しない液体であることを特徴とする電解質自動分析装置。

[図1]

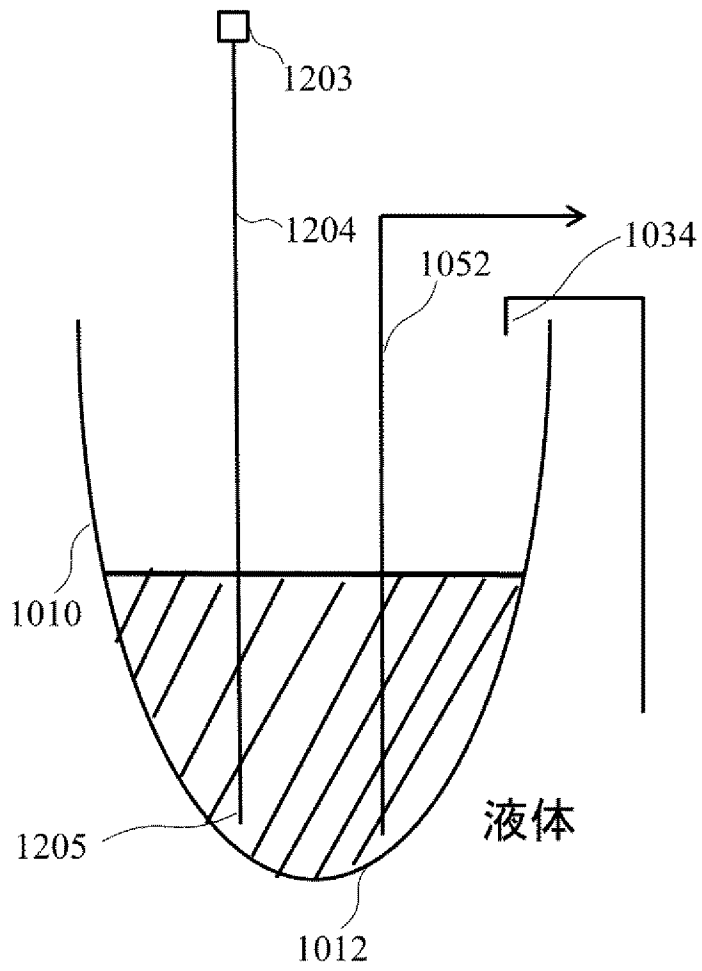
1000



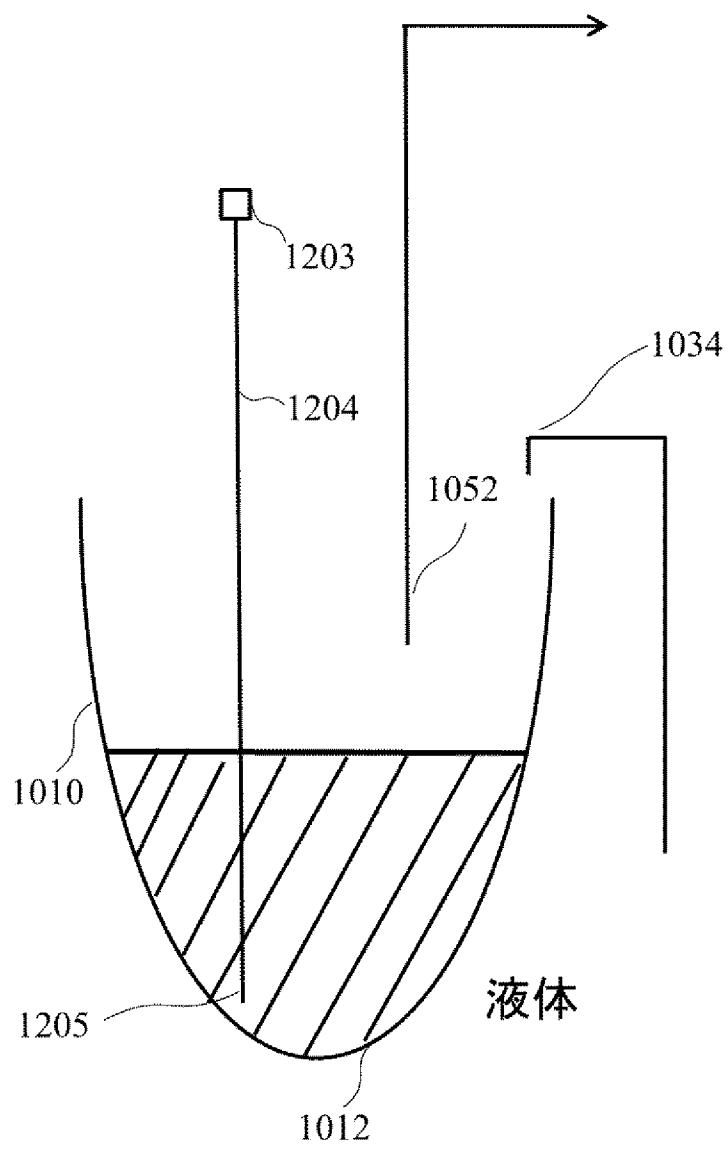
[図2]



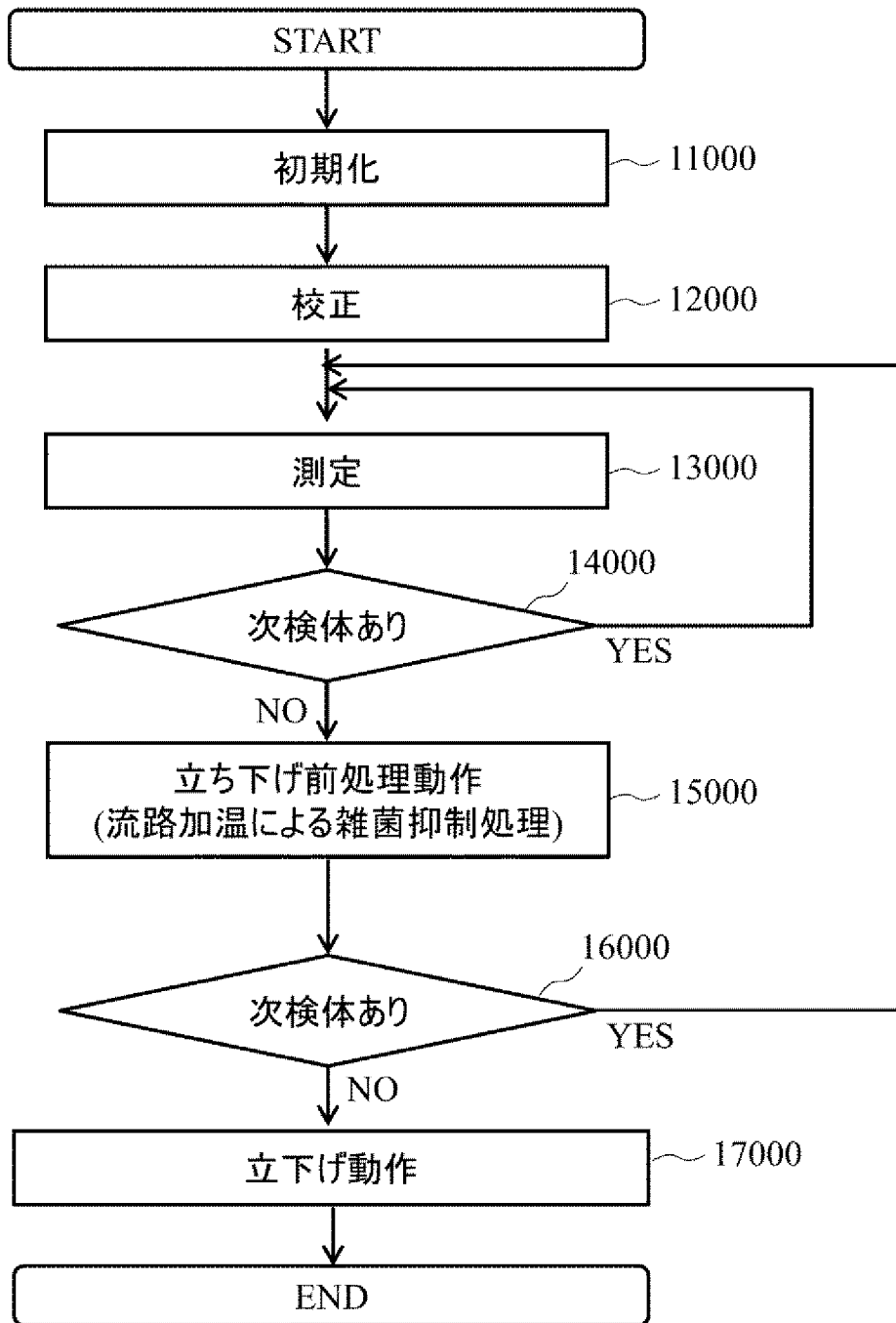
[図3]



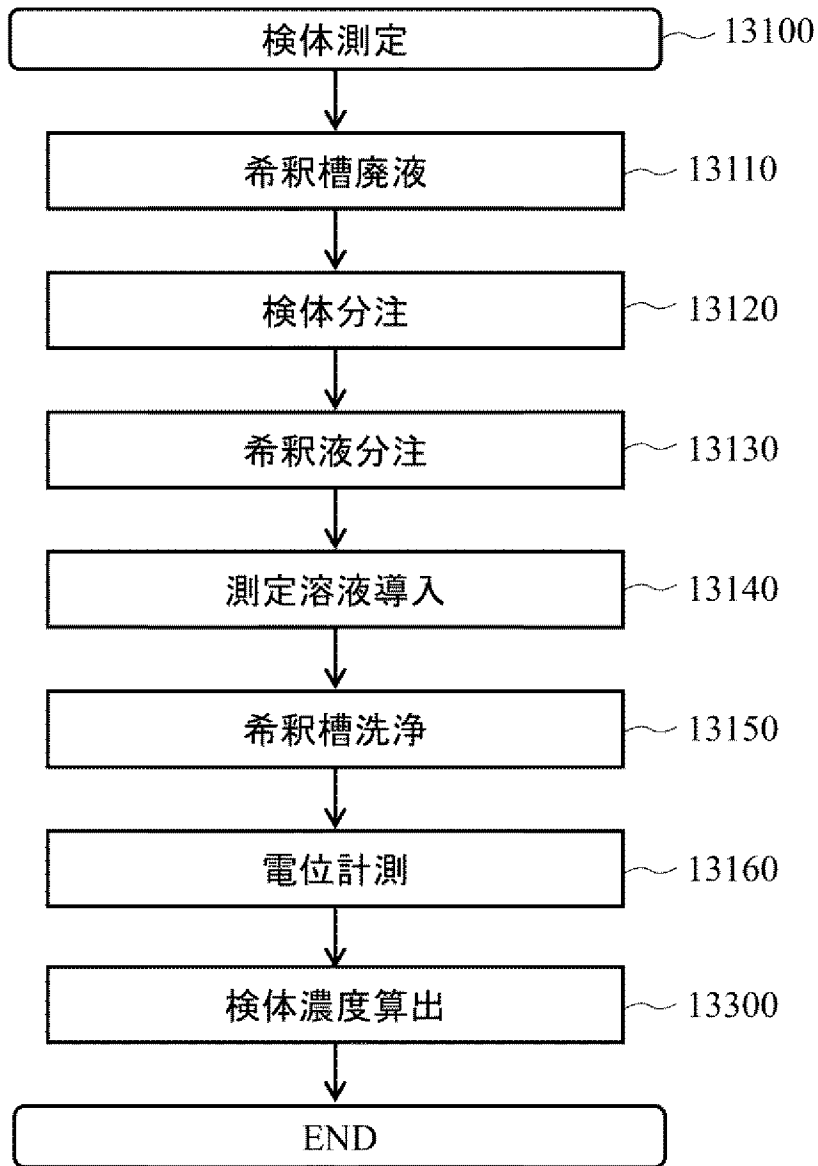
[図4]



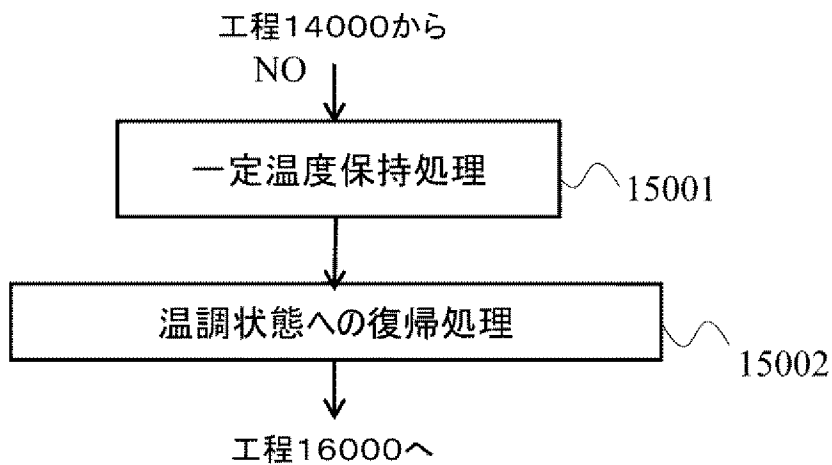
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01N 35/00(2006.01) FI: G01N35/00 B		
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) G01N35/00		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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 2020-041875 A (HITACHI HIGH TECH CORP) 19 March 2020 (2020-03-19) paragraphs [0017]-[0100], fig. 1-10	1-16
Y	JP 2018-146374 A (TERAMECS CO LTD) 20 September 2018 (2018-09-20) paragraphs [0025]-[0086], fig. 1-13	1-16
Y	JP 2019-074311 A (HITACHI HIGH TECH CORP) 16 May 2019 (2019-05-16) paragraphs [0012]-[0125], fig. 1-16	1-16
Y	JP 2018-036080 A (HITACHI HIGH TECH CORP) 08 March 2018 (2018-03-08) paragraphs [0015]-[0058], fig. 1-8	1-16
Y	JP 2017-146182 A (HITACHI HIGH TECH CORP) 24 August 2017 (2017-08-24) paragraphs [0012]-[0103], fig. 1-6	1-16
Y	JP 2020-106424 A (HITACHI HIGH TECH CORP) 09 July 2020 (2020-07-09) paragraphs [0012]-[0110], fig. 1-17	9-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 03 October 2022		Date of mailing of the international search report 11 October 2022
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/JP2022/028341

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-041875	A	19 March 2020	US 2021/0302457 A1 paragraphs [0031]-[0116], fig. 1-10	
JP	2018-146374	A	20 September 2018	US 2020/0018775 A1 paragraphs [0037]-[0098], fig. 1-13	
JP	2019-074311	A	16 May 2019	WO 2017/141627 A1 paragraphs [0012]-[0125], fig. 1-16	
JP	2018-036080	A	08 March 2018	(Family: none)	
JP	2017-146182	A	24 August 2017	(Family: none)	
JP	2020-106424	A	09 July 2020	US 2021/0382078 A1 paragraphs [0028]-[0126], fig. 1-17	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 35/00(2006.01)i FI: G01N35/00 B		
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）） G01N35/00		
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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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 2020-041875 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 19.03.2020 (2020 - 03 - 19) [0017]-[0100], 図1-10	1-16
Y	JP 2018-146374 A (テラメックス株式会社) 20.09.2018 (2018 - 09 - 20) [0025]-[0086], 図1-13	1-16
Y	JP 2019-074311 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 16.05.2019 (2019 - 05 - 16) [0012]-[0125], 図1-16	1-16
Y	JP 2018-036080 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 08.03.2018 (2018 - 03 - 08) [0015]-[0058], 図1-8	1-16
Y	JP 2017-146182 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 24.08.2017 (2017 - 08 - 24) [0012]-[0103], 図1-6	1-16
Y	JP 2020-106424 A (株式会社日立ハイテック) 09.07.2020 (2020 - 07 - 09) [0012]-[0110], 図1-17	9-16
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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、一般的な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 03.10.2022	国際調査報告の発送日 11.10.2022	
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） 永田 浩司 2J 6004 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

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/JP2022/028341

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-041875 A	19.03.2020	US 2021/0302457 A1 [0031]-[0116], FIGs.1-10	
JP 2018-146374 A	20.09.2018	US 2020/0018775 A1 [0037]-[0098], FIGs.1-13	
JP 2019-074311 A	16.05.2019	WO 2017/141627 A1 [0012]-[0125], 図1-16	
JP 2018-036080 A	08.03.2018	(ファミリーなし)	
JP 2017-146182 A	24.08.2017	(ファミリーなし)	
JP 2020-106424 A	09.07.2020	US 2021/0382078 A1 [0028]-[0126], FIGs.1-17	