



(51) 国際特許分類:
G01N 35/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/007627

(22) 国際出願日: 2024年2月29日(29.02.2024)

(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 2023-069662 2023年4月20日(20.04.2023) 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
1 7 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 江口 紗央里(EGUCHI Saori); 〒1056409
東京都港区虎ノ門一丁目 1 7 番 1 号 株式会社日
立ハイテク内 Tokyo (JP). 高倉 樹(TAKAKURA
Tatsuki); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目 1
7 番 1 号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).

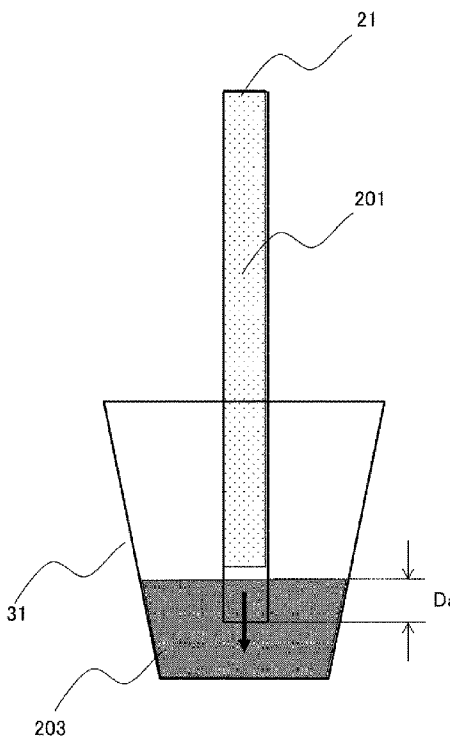
梅木 博也(UMEKI Hiroya); 〒1056409 東京都港
区虎ノ門一丁目 1 7 番 1 号 株式会社日立ハイテ
ク内 Tokyo (JP). 安力川 真美(YASUKAGAWA
Mami); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目 1
7 番 1 号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).

(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 1 6 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, 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,

(54) Title: AUTOMATIC ANALYSIS DEVICE AND AUTOMATIC ANALYSIS METHOD

(54) 発明の名称: 自動分析装置及び自動分析方法



(57) Abstract: This automatic analysis device comprises a specimen dispensing mechanism 20 having a dispensing probe 21 that discharges a liquid into a reaction vessel 31, and an analysis control unit 2 that controls the operation of the specimen dispensing mechanism 20, wherein, if a second liquid is additionally discharged in a state in which a first liquid is accommodated in the reaction vessel 31, the analysis control unit 2 controls the specimen dispensing mechanism 20 such that the tip of the dispensing probe 21 is immersed in the liquid after completion of the discharge of the second liquid. The present invention thus provides an automatic analysis device and an automatic analysis method with which it is possible to reduce contamination due to liquid adhesion on the surface of the probe tip in comparison with the prior art, and to further stabilize the amount of liquid discharged.

(57) 要約: 反応容器 3 1 に液体を吐出する分注プローブ 2 1 を有する検体分注機構 2 0 と、検体分注機構 2 0 の動作を制御する分析制御部 2 と、を備え、分析制御部 2 は、反応容器 3 1 に第 1 液体が収容されている状態で更に第 2 液体を吐出する場合に、第 2 液体の吐出完了後に分注プローブ 2 1 の先端が液体に浸漬するように検体分注機構 2 0 を制御する。これにより、プローブ先端表面の液体付着による汚染を従来に比べて減少させることができるとともに、液体吐出量をより安定化させることができる自動分析装置及び自動分析方法を提供する。

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：自動分析装置及び自動分析方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動分析装置及び自動分析方法に関する。

背景技術

[0002] 患者の血液、尿、髄液等の成分を分析する自動分析装置としては、検体と試薬との反応液に光を照射して得られる透過光または散乱光の光量を測定する生化学自動分析装置、標識体を付加した試薬を検体と反応させ、該標識体の発光光量を測定する免疫自動分析装置、などがある。

[0003] これらの自動分析装置において、分注プローブによって吸引した液体を反応容器へ吐出する際に、プローブ先端表面への液体付着を防止する技術が開示されている（特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5 2 2 2 7 7 1 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載の技術では、検体の分注時に反応容器の底面とプローブ先端との隙間を一定に保ち、分注させながらプローブを上昇させることで、プローブ側面への検体付着を減らし、分注精度の向上を図っている。

[0006] 一方、特許文献1の技術では、プローブ先端が液面に浸漬せずに吐出するため、万が一、検体を吐出しきれずにプローブ、特にその先端に一部付着させた状態のままプローブを上昇させることが生じえることから、より正確な微量の分注を行う余地があることが明らかとなった。

[0007] 本発明は、プローブ先端表面の液体付着による汚染を従来に比べて減少させることができるとともに、液体吐出量をより安定化させることができる自動分析装置及び自動分析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

[0008] 本発明は、上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、容器に液体を吐出するプローブを有する分注機構と、前記分注機構の動作を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記容器に第1液体が収容されている状態で更に第2液体を吐出する場合に、前記第2液体の吐出完了後に前記プローブの先端が前記液体に浸漬するよう前記分注機構を制御する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、プローブ先端表面の液体付着による汚染を従来に比べて減少させることができるとともに、液体吐出量をより安定化させることができる。上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施例1の自動分析装置の全体構成を概略的に示す平面図。
[図2]実施例1の自動分析装置の全体構成を概略的に示すブロック図。
[図3]実施例1の自動分析装置の分注機構の構成を概略的に示す図。
[図4]実施例1の自動分析装置における分析動作の流れを説明するフローチャート。
[図5]実施例1の自動分析装置における検体分注動作の流れを説明するフローチャート。
[図6]実施例1の自動分析装置における検体分注機構での2段階目の検体分注を行う際の分注プローブの動きを模式的に示す図。
[図7]実施例1の自動分析装置における検体分注機構での2段階目の検体分注を行う際の分注プローブの動きを模式的に示す図。
[図8]実施例1の自動分析装置における検体分注機構での2段階目の検体分注を行う際の分注プローブの動きを模式的に示す図。
[図9]実施例1の自動分析装置における検体分注機構での2段階目の検体分注を行う際の分注プローブの動きを模式的に示す図。

[図10]実施例2の自動分析装置における検体分注機構での2段階目の検体分注を行う際の分注プローブの動きを模式的に示す図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に本発明の自動分析装置及び自動分析方法の実施例を、図面を用いて説明する。

[0012] なお、本明細書で用いる図面において、同一のまたは対応する構成要素には同一、または類似の符号を付け、これらの構成要素については繰り返しの説明を省略する場合がある。

[0013] また、以下の実施例において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合及び原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0014] 更に、以下に説明する実施例は一例であり、要旨を逸脱しない範囲で変形実施することが可能である。また、1つの例示的な態様と共に図示または記述される特色を、他の態様の特色と組み合わせてもよい。

[0015] <実施例1>

本発明の自動分析装置及び自動分析方法の実施例1について図1乃至図9を用いて説明する。

[0016] 最初に、自動分析装置の構成について図1乃至図3を用いて説明する。図1は自動分析装置の構成を概略的に示す平面図、図2は自動分析装置の全体構成を概略的に示すブロック図、図3は分注機構の構成を概略的に示す図である。

[0017] 図1及び図2に示すように、本実施例の自動分析装置10は、主として、液体状の検体の分析を行う分析部1と、分析部1の各機構の動作を制御する分析制御部2と、を備えている。

[0018] このうち分析部1は、検体分注機構20、検体保持部12、反応ディスク34、試薬分注機構40、試薬保持部42、測定部39、洗浄機構38等を備えている。

[0019] 検体保持部12は、分析工程において分析対象となる検体を収容する検体

容器 1 1 を環状に複数保持する構造となっている。検体保持部 1 2 は回転可能であり、その形状は円盤状である。検体保持部 1 2 は回転動作により分注対象の検体容器 1 1 を検体分注機構 2 0 の検体吸引位置 1 3 に搬送する。

[0020] なお、検体保持部 1 2 は、物理的に 2 つの検体保持部 1 2 を入れ替えて使用可能に構成されているものとするができる。運用としては 2 つの検体保持部 1 2 を交互に入れ替える運用であったり、検体保持部 1 2 に設けられた小窓を介して検体の途中追加・交換などもできる。但し、ユーザが自ら架設する形態である必要は無く、搬送機構などを用いて搬送する形式としてもよい。また、図示されているような回転動作によって検体容器を搬送するディスク方式に限られず、複数の検体容器をまとめて搬送するラック方式とすることができる。

[0021] 反応ディスク 3 4 は、反応及び測定を行うための反応容器 3 1 を複数保持する。この反応ディスク 3 4 は回転可能であり、その形状は円盤状である。反応容器 3 1 は、検体と試薬とを混合して反応させた混合液を収容するものである。

[0022] 検体分注機構 2 0 は、検体保持部 1 2 によって検体吸引位置 1 3 に搬送された検体容器 1 1 から検体を吸引する。その後、検体分注機構 2 0 は吸引した検体を反応ディスク 3 4 に保持された反応容器 3 1 へ分注する。

[0023] この検体分注機構 2 0 は、図 3 に示すように、分注プローブ 2 1、分注アーム 2 2、上下回転動作部 2 3 から構成される。

[0024] 分注プローブ 2 1 は分注アーム 2 2 の一端に取り付けられており、分注アーム 2 2 は分注プローブ 2 1 と上下回転動作部 2 3 に連結している。

[0025] 上下回転動作部 2 3 は、上下（鉛直方向）及び回転の 2 軸の移動機構を有する。分注プローブ 2 1 は上下回転動作部 2 3 によって、上下移動及び回転移動をすることができる。これにより、分注機構は検体を吸引するために検体吸引位置の検体容器 1 1 へ移動し、吸引した検体を吐出するために反応容器 3 1 の設置されている検体吐出位置へ移動することができる。また、分注プローブ 2 1 の先端を洗浄水などで洗浄する分注機構洗浄部 1 4（図 1 参照

）の位置へ移動することができる。上下回転動作部 2 3 は分析制御部 2 によってその動作が制御される。

[0026] 分注流路 2 4 は、分注アーム 2 2 及び上下回転動作部 2 3 の内部を通る分注機構の流路である。分注プローブ 2 1 は分注アーム 2 2 内にある分注流路 2 4 を介してシリンダ 2 5 と接続されている。シリンダ 2 5 はプランジャ 2 6 とプランジャ駆動手段 2 7 を有し、バルブ 2 8 を通じて給水ポンプ 2 9 に接続されている。

[0027] 検体分注機構 2 0 による吸引動作及び吐出動作は、シリンダ 2 5 に固定されたプランジャ 2 6 が上下動作（往復運動）することで実行される。分注流路 2 4 を介して、分注プローブ 2 1 の先端からシリンダ 2 5、給水ポンプ 2 9 まで、作動流体（例えば、システム水と呼ばれる純水など）が満たされている。

[0028] なお、検体分注機構 2 0 は図示されているように、回転動作によって各位置にアクセスする構成に限られず、直線動作によって各位置にアクセスする構成であってもよい。

[0029] 分注機構洗浄部 1 4 は、検体分注機構 2 0 の分注プローブ 2 1 先端の内外壁を洗浄するための機構である。分注プローブ 2 1 外壁を洗浄するための洗浄液を供給するノズルや、洗浄水を廃液するための流路を備えている。また近傍には、濡れたプローブの先端を真空乾燥するための真空槽が設けられている。

[0030] 試薬保持部 4 2 は、反応容器 3 1 で反応させる、分析工程に使用する試薬が収容された試薬容器 4 1 を複数保管しており、試薬ディスク及び試薬容器保持部（いずれも図示の都合上省略）を有する。試薬保持部 4 2 は、試薬性状のオンボード安定性を高めるための保冷機能を備えている。各々の試薬容器 4 1 には検体と混合し反応させるための試薬や、分析の前処理に必要な試薬又は洗剤等が充填されている。

[0031] 試薬保持部 4 2 では、ディスク方式の場合、試薬分注前に試薬保持部 4 2 が回転し、試薬吸引位置に適切な試薬容器を搬送することで、試薬分注機構

40が分析に必要な試薬を吸引することができる。試薬容器41は複数の異なる試薬ボトルから構成されていてもよい。

[0032] 試薬分注機構40は、試薬容器41に充填された試薬又は洗剤を反応ディスク34に保持された反応容器31へ分注する機構である。試薬分注機構40は分析又はその前処理及び洗浄を含む工程上の所定のタイミングで試薬又は洗剤を分注する。その構成は検体分注機構20と略同じである。

[0033] 測定部39は、反応容器31において反応中又は反応済みの検体と試薬の混合液から、測定対象となる物質の濃度等を測定する。測定方法は透過光を測定する方法又は発光量を測定する方法等があり、測定対象物質によって異なる。なお、測定方法に限定は無く、またその数も1つに限られず、2つ以上とすることができる。

[0034] 洗浄機構38は、洗浄水及び洗剤を吐出する吐出ノズル、反応液等を吸引する吸引ノズル等から構成される。洗浄機構38は、反応容器31を洗浄水及び洗剤で洗浄する。

[0035] 分析制御部2は、分析部1の各々の機構に対して電氣的に接続されており、検体分注機構20を始めとした分析部1の各々の機構の動作を制御する部分である。分析制御部2は、例えば、液晶ディスプレイなどによって構成された表示装置3、ハードディスクメモリまたは外部メモリで構成されるメモリ4、A/D変換器5、インターフェース6、キーボード7等の入力機器、CPU8などを有するコンピュータで構成されるものとすることができ、1つのコンピュータで構成されるものとして別のコンピュータで構成されるものとしてもよく、特に限定されない。

[0036] 本実施例では、分析制御部2は、反応容器31に第1液体が収容されている状態で更に第2液体を吐出する場合に、第2液体の吐出完了後に分注プローブ21の先端が液体に浸漬するよう検体分注機構20の動作を制御する。また、第2液体の吐出開始時は分注プローブ21の先端が液体の液面より鉛直方向上側から第2液体を吐出するよう検体分注機構20を制御することができる。更に、第1液体を反応容器31へ吐出する場合に、第1液体の吐出

完了後に分注プローブ21の先端が液体に浸漬するよう検体分注機構20を制御することができる。その詳細は後述する。

[0037] CPU8は分析制御部2などに対して指令を送り、各機構動作を制御する。また、A/D変換器5を介して分析部1より得られるA/D変換されたデータ（測光値）はCPU8に取り込まれる。CPU8は取り込んだデータ（測光値）を用いて演算処理を実施する。すなわち、CPU8は分析制御部2を介して分析部1の各機構を制御することができ、かつ、データの演算処理を実施できる。

[0038] インターフェース6には記録装置であるメモリ4、操作指令等を入力するためのキーボード7、が接続されている。メモリ4には分析パラメータ、分析項目依頼、キャリブレーション結果、分析結果等の情報が記録される。

[0039] 分析制御部2による各機器の動作の制御は、記憶装置に記録された各種プログラムに基づき実行される。なお、分析制御部2で実行される動作の制御処理は、1つのプログラムにまとめられていても、それぞれが複数のプログラムに別れていてもよく、それらの組み合わせでもよい。また、プログラムの一部又は全ては専用ハードウェアで実現してもよく、モジュール化されていてもよい。

[0040] 表示装置3はタッチパネル型のディスプレイ等の使用者インターフェースを備え、使用者への情報出力及び使用者からの各種入力を受け付ける。

[0041] 以上が本実施例の自動分析装置10の構成である。

[0042] このような自動分析装置10では、検体中の目的成分と試薬の反応により起こる発色や発光などを測定部39によって測定し、検体中の目的成分の濃度を分析制御部2の演算処理によって計算する。

[0043] なお、自動分析装置10の構成は図2に示すような単一の分析モジュール構成とする形態に限られず、様々な同一あるいは異なる分析項目を測定可能な分析モジュールや前処理を行う前処理モジュールを搬送装置で2つ以上接続する構成としてもよい。

[0044] 次に、本実施例の特徴的な構成、動作について図4以降を用いて説明する

。

[0045] 以下の説明では、第1液体と第2液体は、いずれも検体である場合について説明するが、第1液体や第2液体のうちいずれか一方以上を検体以外の異なる液体とできる。また、第1液体の吐出量と第2液体の吐出量とが同じ量である場合について説明するが、いずれかの液体の吐出量をもう一方に比べて多くすることができる。

[0046] まず、図4を用いて、上述のような自動分析装置10における一連の分析動作（検体を分注して試薬を混ぜて反応させて吸光度を測って濃度を求める動作）について説明する。

[0047] 使用者は検体を試験管などの検体容器11に入れ、検体保持部12に設置する。使用者は検体に対して測定したい分析項目をキーボード7から依頼し、測定を開始する。

[0048] （図4：ステップS01：予備動作）

インターフェース6を介してCPU8より分析操作開始の指令信号の入力を受けると、分析制御部2は、分析部1内の検体保持部12を回転させ、検体容器11を検体分注機構20のアクセスポジション（検体吸引位置13）へ搬送する。

[0049] （図4：ステップS02：検体分注）

次いで、分析制御部2は、検体分注機構20を回転移動及び上下移動により検体吸引位置13まで移動させると、検体容器11から検体を分注プローブ21内へ吸引する。検体吸引後、分析制御部2は検体分注機構20を上下運動及び回転運動により検体吐出ポジションに設置された反応容器31の上まで移動させ、所定の量の検体を吐出させる。本動作に関する詳細は後述する。

[0050] （図4：ステップS03：試薬分注、攪拌）

分析制御部2は、所定の検体量を吐出し終えた反応容器31を試薬吐出ポジションに回転移動させる。更に、分析制御部2は、試薬分注機構40を試薬容器41から所定量の試薬を吸引させて反応容器31へ吐出する。測定項

目に応じて、複数種の試薬を分注する場合、この試薬分注の動作を適宜繰り返す。以降、反応容器 31 内では検体と試薬との反応が進行する。

[0051] (図 4 : ステップ S 0 4 : 測定、廃棄)

反応液攪拌後、自動分析装置 10 内では、所定の位置、タイミングで測定部 39 によって反応容器 31 内の混合液の発色・発光の信号値を計測する。測定した信号値から分析制御部 2 内にて演算処理を行い、目的成分の濃度を算出し測定結果とする。また分析制御部 2 は、洗浄機構 38 によって測定が完了した反応容器 31 を必要に応じて洗浄し、次の分析に備える。

[0052] 図 5 は図 4 のステップ S 0 2 の検体分注のより詳細な流れを説明するフローチャートである。

[0053] (図 5 : ステップ S 0 2 0 1 : プロブ洗浄・乾燥)

検体分注に入る前に、分析制御部 2 は、検体分注機構 20 を回転運動及び上下運動により分注機構洗浄部 14 まで移動させ、分注プローブ 21 の内外壁を洗浄水によって洗浄する。洗浄後、分注プローブ 21 の内外壁に付着した洗浄水を乾燥するため、真空乾燥を実施する。この時、分析制御部 2 は、検体分注機構 20 では空中において空気を吸引させ、分注プローブ 21 の先端に空気層を形成する。この空気層は、分注プローブ 21 の先端から分注流路内に満たされているシステム水 201 (図 6 等参照) と続いて検体容器 11 から吸引する検体とが分注プローブ 21 内で混ざることが防ぐために設けられる。

[0054] (図 5 : ステップ S 0 2 0 2 : 検体吸引 (1 段階目))

分析制御部 2 は、検体分注機構 20 を回転移動及び上下移動により検体吸引位置 13 まで移動させると、検体容器 11 から検体を分注プローブ 21 内へ所定の量、吸引する。このとき分注プローブ 21 内では検体、空気層、及びシステム水 201 を保持している状態である。これらの分注プローブ 21 内の液体は、図 6 に示すように、分注プローブ 21 の先端側から鉛直方向上向き順に、検体、空気層、システム水 201 の位置関係となっている。

[0055] (図 5 : ステップ S 0 2 0 3 : 検体吐出 (1 段階目))

検体吸引後、分析制御部 2 は、検体分注機構 20 を上下運動及び回転運動により検体吐出ポジションに設置された反応容器 31 まで移動させ、所定の量の検体を吐出する。ここで吐出した所定の量の検体が分析に必要な量を満たしている場合は、この後ステップ S0206 のプローブ洗浄・乾燥動作に進む。

[0056] これに対し、設定した検体量が、分注プローブ 21 によって 1 回に吐出できる量を超えており、分析に必要な検体量に満たない場合は、この後ステップ S0204 の 2 段階目の検体吸引に進む。

[0057] (図 5 : ステップ S0204 : 検体吸引 (2 段階目))

分析制御部 2 は、検体分注機構 20 を再び 1 段階目と同じ検体吸引位置へ移動させ、検体容器から残りの分量の検体を分注プローブ 21 内へ吸引する。

[0058] (図 5 : ステップ S0205 : 検体吐出 (2 段階目))

検体吸引後、分析制御部 2 は、検体分注機構 20 を 1 段階目検体吐出と同様に反応容器 31 まで移動させ、残りの分量の検体を吐出する。

[0059] (図 5 : ステップ S0206 : プローブ洗浄・乾燥)

検体吐出後、分析制御部 2 は、検体分注機構 20 を回転運動及び上下運動により分注機構洗浄部 14 まで移動させ、ステップ S0201 と同様に分注プローブ 21 先端の内外壁を洗浄・乾燥する。

[0060] 図 6 乃至図 9 は、本実施例 1 において検体分注機構 20 が 2 段階目の検体分注を行う際の分注プローブ 21 の動きを模式的に示した図である。図 6 乃至図 9 は図 5 のステップ S0205 からステップ S0206 における分注プローブ 21 の動作を説明している。図 6 乃至図 9 では順に吐出時の動作の時間の流れを示しており、各模式図は各経過時間における吐出時の状況を模式的に表している。

[0061] 図 6 に示すように、分析制御部 2 は、分注プローブ 21 を、反応容器 31 内に下降させる。本実施例での分注プローブ 21 下降時の高さは、反応容器 31 内の 1 段階目に吐出した検体溶液に浸漬する高さでも、浸漬しない高さ

であってもよいが、検体の吐出完了後に分注プローブ 21 の先端が検体に浸漬するよう検体分注機構 20 を制御する必要がある。この際、検体の吐出開始から吐出完了までの間の浸漬深さ D_a が所定長さよりも短くなるよう検体分注機構 20 を制御することが望ましい。この所定長さは、分注機構洗浄部 14 にて洗浄可能な長さ D_b （洗浄範囲 D_b 、後述する図 9 参照）よりも短く設定されることができる。

[0062] また、好適には、分析制御部 2 は、検体の吐出開始時は分注プローブ 21 の先端が先に吐出された検体の液面より鉛直方向上側から検体を吐出するよう検体分注機構 20 を制御することが望ましい。

[0063] 図 7 に示すように、分析制御部 2 は、次に吐出動作を開始させる。分注プローブ 21 の先端から検体が吐出される。

[0064] 例えば、分注プローブ 21 の先端は検体吐出後の溶液に浸漬しており、その深さ D_a が分注プローブ 21 の洗浄範囲 D_b より短くなるように、動作（a）において分注プローブ 21 下降量があらかじめ設定されている。 D_a は D_b よりも少なくとも 1 mm 以上短いことが望ましい。

[0065] 図 8 に示すように、分析制御部 2 は、検体吐出を終えた検体分注機構 20 を分注プローブ 21 先端が液面から離脱するように上昇させる。検体吐出終了時に分注プローブ 21 先端が液面に浸漬している状態から上昇することで、分注プローブ 21 先端に付着した検体が反応容器 31 内の液体の方に残るようになり、液切れが従来に比べて良くなる。これにより液体吐出量を従来に比べて安定化することができる。

[0066] 図 9 に示すように、分析制御部 2 は、その後、検体分注機構 20 を分注機構洗浄部 14 へ移動させ、分注プローブ 21 先端の内壁に付着した検体は分注プローブ 21 内部のシステム水を押し出すことによって洗浄する。分注機構洗浄部 14 から供給される洗浄水は洗浄範囲 D_b にかかるように吐出され、分注プローブ 21 先端外壁に付着した検体を洗浄する。

[0067] 次に、本実施例の効果について説明する。

[0068] 上述した本発明の実施例 1 の自動分析装置 10 は、反応容器 31 に液体を

吐出する分注プローブ 21 を有する検体分注機構 20 と、検体分注機構 20 の動作を制御する分析制御部 2 と、を備え、分析制御部 2 は、反応容器 31 に第 1 液体が収容されている状態で更に第 2 液体を吐出する場合に、第 2 液体の吐出完了後に分注プローブ 21 の先端が液体に浸漬するよう検体分注機構 20 を制御する。

[0069] これによって、溶液の吐出残りを防止できることから溶液吐出量を安定化させることができるとともに、分注プローブ 21 先端表面の溶液による汚染を減少させることが可能となる。このような制御は、吸引する液量が少なくなる、すなわち表面に残る液量の影響が大きくなるような分注プローブ 21 の径が細くなればなるほど得られる効果が大きくなる。

[0070] また、分析制御部 2 は、第 2 液体の吐出開始から吐出完了までの間の浸漬深さ D_a が所定長さよりも短くなるよう検体分注機構 20 を制御する、より具体的には分注プローブ 21 の外側を洗浄する分注機構洗浄部 14 を更に備え、所定長さは、分注機構洗浄部 14 にて洗浄可能な長さ D_b よりも短く設定されることで、洗浄残しの虞が無くなり、検体の持越しの問題が生じることがより確実に抑制することができる。

[0071] 更に、分析制御部 2 は、第 2 液体の吐出開始時は分注プローブ 21 の先端が液体の液面より鉛直方向上側から第 2 液体を吐出するよう検体分注機構 20 を制御することでも、第 2 液体の吐出時に分注プローブ 21 に第 1 液体が接触する可能性を極力小さくすることができる。

[0072] また、分析制御部 2 は、第 1 液体を反応容器 31 へ吐出する場合に、第 1 液体の吐出完了後に分注プローブ 21 の先端が第 1 液体に浸漬するよう検体分注機構 20 を制御することによっても、溶液の吐出残りを防止できることから溶液吐出量を安定化させることができるとともに、分注プローブ 21 先端表面の溶液による汚染を減少させることが可能となる。

[0073] 更に、分注プローブ 21 の外側を洗浄する分注機構洗浄部 14 を更に備え、分析制御部 2 は、第 1 液体の吐出開始から吐出完了までの間の浸漬深さが分注機構洗浄部 14 にて洗浄可能な長さ D_b よりも短くなるよう検体分注機

構 20 を制御することでも、洗浄残しの虞が無くなり、検体の持越しの問題が生じることをより確実に抑制することができる。

[0074] <実施例 2>

本発明の実施例 2 の自動分析装置及び自動分析方法について図 10 を用いて説明する。

[0075] 本実施例では、分析制御部 2 は、第 1 液体と第 2 液体との液量の和が第 1 量以下の場合、分注プローブ 21 をその初期位置から第 1 距離だけ下降させるよう制御し、第 1 液体と第 2 液体との液量の和が第 1 量より多い場合、分注プローブ 21 をその初期位置から第 1 距離より小さい第 2 距離だけ下降させるよう制御する。以下、その詳細を説明する。

[0076] 2 段階目の検体吐出において、分析制御部 2 は 1・2 段階目に吐出された検体量の和に応じて、分注プローブ 21 の下降高さを制御する。

[0077] 例えば、分析制御部 2 は、図 10 に示すように、1・2 段階目に吐出された検体 203 が第 1 量より少ない場合には分注プローブ 21 を第 1 距離だけ下降させるように制御する。

[0078] これに対し、第 1 量より多く第 2 量以下の場合には、図 10 に示すように、分注プローブ 21 を第 1 距離よりは短い第 2 距離だけ下降させるように制御する。

[0079] 更に、1・2 段階目に吐出された検体 203 が第 2 量より多い場合は、同様に多段階の設定とすることが考えられる。

[0080] その他の構成・動作は前述した実施例 1 の自動分析装置及び自動分析方法と略同じ構成・動作であり、詳細は省略する。

[0081] 本発明の実施例 2 の自動分析装置及び自動分析方法においても、前述した実施例 1 の自動分析装置及び自動分析方法とほぼ同様な効果が得られる。

[0082] また、分析制御部 2 は、第 1 液体と第 2 液体との液量の和が第 1 量以下の場合、分注プローブ 21 をその初期位置から第 1 距離だけ下降させるよう制御し、第 1 液体と第 2 液体との液量の和が第 1 量より多い場合、分注プローブ 21 をその初期位置から第 1 距離より小さい第 2 距離だけ下降させるよう

制御することにより、例えば検体分注量が多い場合に、分注プローブ 21 が洗浄範囲を超えた深さまで検体に浸漬することを避けることができる。したがって、さらに幅広い分注量に対応することが可能になる。

[0083] <実施例 3>

本発明の実施例 3 の自動分析装置及び自動分析方法について説明する。

[0084] 本実施例では、分析制御部 2 は、第 2 液体の吐出開始から吐出完了までの間に、分注プローブ 21 を上昇させるよう検体分注機構 20 を制御する。以下、その詳細を説明する。

[0085] 本実施例では、図 5 のステップ S 0 2 0 5 の検体吐出（２段階目）において、分析制御部 2 は、吐出動作を継続している間、分注プローブ 21 を上昇させるように制御する。

[0086] つまり、分析制御部 2 は、検体吐出により液面が上昇するに伴い、分注プローブ 21 の先端が溶液に浸漬している深さ D_a を経過時間と共に長くしないように制御する。但し、吐出完了時に分注プローブ 21 の先端が溶液に浸漬している状態は保つものとする。

[0087] なお、図 5 のステップ S 0 2 0 3 の検体吐出（１段階目、検体の吐出開始から吐出完了まで）の間に、分注プローブ 21 を上昇させるよう検体分注機構 20 を制御することも可能である。

[0088] その他の構成・動作は前述した実施例 1 あるいは実施例 2 のいずれかの自動分析装置及び自動分析方法と略同じ構成・動作であり、詳細は省略する。

[0089] 本発明の実施例 3 の自動分析装置及び自動分析方法においても、前述した実施例 1 の自動分析装置及び自動分析方法とほぼ同様な効果が得られる。

[0090] また、分析制御部 2 は、第 2 液体の吐出開始から吐出完了までの間に、分注プローブ 21 を上昇させるよう検体分注機構 20 を制御することにより、分注プローブ 21 の先端が検体で汚染される長さを極力短くすることが可能である。

[0091] <その他>

なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形例

が含まれる。上記の実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

[0092] また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることも可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることも可能である。

符号の説明

[0093] 1 : 分析部
2 : 分析制御部
3 : 表示装置
4 : メモリ
5 : A/D変換器
6 : インターフェース
7 : キーボード
8 : CPU
10 : 自動分析装置
11 : 検体容器
12 : 検体保持部
13 : 検体吸引位置
14 : 分注機構洗浄部（洗浄槽）
20 : 検体分注機構
21 : 分注プローブ
22 : 分注アーム
23 : 上下回転動作部
24 : 分注流路
25 : シリンダ
26 : プランジャ

- 27 : プランジャ駆動手段
- 28 : バルブ
- 29 : 給水ポンプ
- 31 : 反応容器 (容器)
- 34 : 反応ディスク
- 38 : 洗浄機構
- 39 : 測定部
- 40 : 試薬分注機構
- 41 : 試薬容器
- 42 : 試薬保持部
- 201 : システム水
- 203 : 1・2段階目で吐出された検体

請求の範囲

- [請求項1] 容器に液体を吐出するプローブを有する分注機構と、
前記分注機構の動作を制御する制御部と、を備え、
前記制御部は、前記容器に第1液体が収容されている状態で更に第2液体を吐出する場合に、前記第2液体の吐出完了後に前記プローブの先端が前記液体に浸漬するよう前記分注機構を制御する
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、
前記制御部は、前記第2液体の吐出開始から吐出完了までの間の浸漬深さが所定長さよりも短くなるよう前記分注機構を制御する
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、
前記プローブの外側を洗浄する洗浄槽を更に備え、
前記所定長さは、前記洗浄槽にて洗浄可能な長さよりも短く設定される
自動分析装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、前記第2液体の吐出開始時は前記プローブの先端が前記液体の液面より鉛直方向上側から前記第2液体を吐出するよう前記分注機構を制御する
自動分析装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、前記第1液体を前記容器へ吐出する場合に、前記第1液体の吐出完了後に前記プローブの先端が前記第1液体に浸漬するよう前記分注機構を制御する
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、
前記プローブの外側を洗浄する洗浄槽を更に備え、

前記制御部は、前記第 1 液体の吐出開始から吐出完了までの間の浸漬深さが記洗浄槽にて洗浄可能な長さよりも短くなるよう前記分注機構を制御する

自動分析装置。

[請求項7] 請求項 1 に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、

前記第 1 液体と前記第 2 液体との液量の和が第 1 量以下の場合、
前記プローブをその初期位置から第 1 距離だけ下降させるよう制御し、

前記第 1 液体と前記第 2 液体との液量の和が前記第 1 量より多い場合、前記プローブをその初期位置から第 1 距離より小さい第 2 距離だけ下降させるよう制御する

自動分析装置。

[請求項8] 請求項 1 に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、前記第 2 液体の吐出開始から吐出完了までの間に、
前記プローブを上昇させるよう前記分注機構を制御する

自動分析装置。

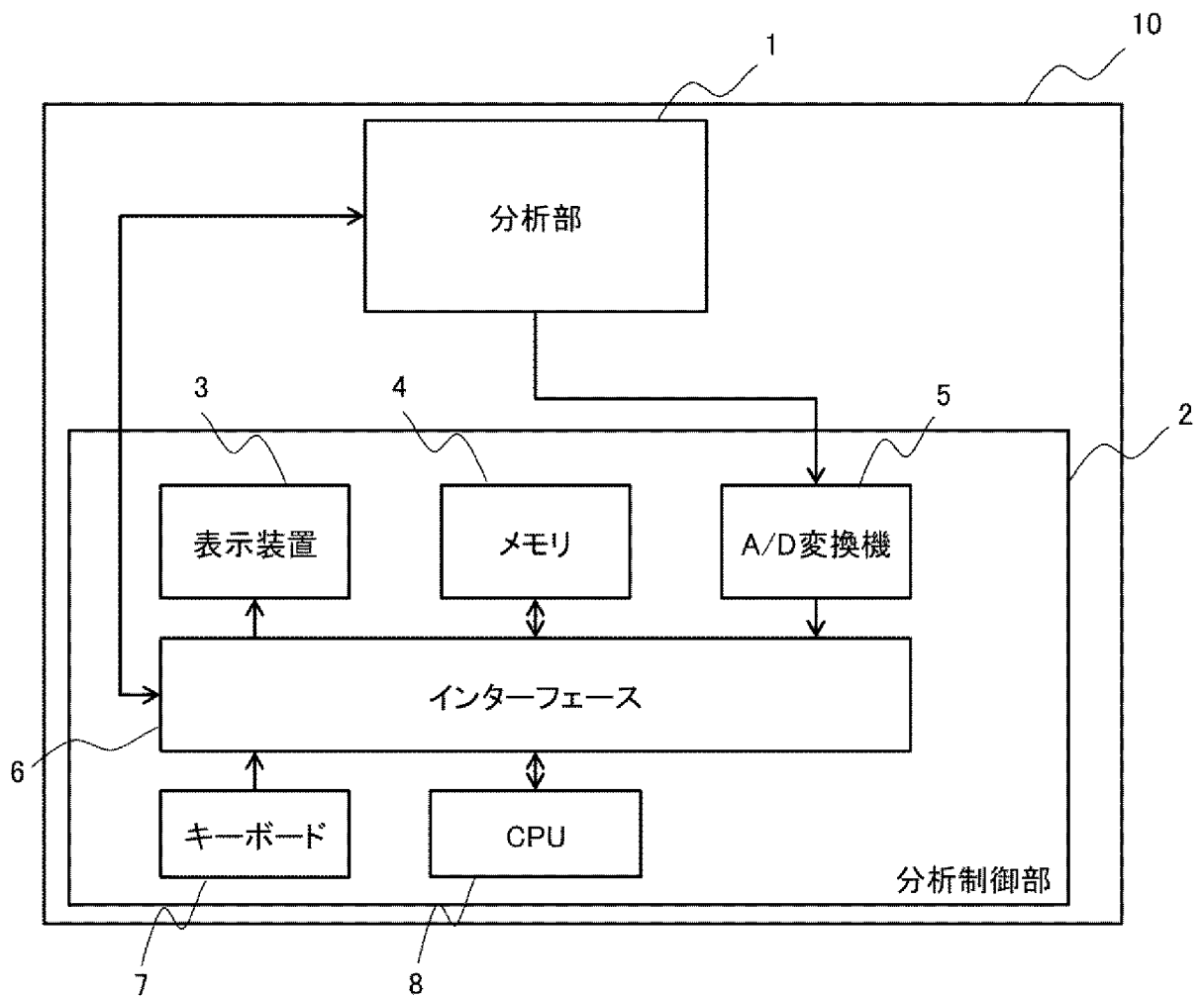
[請求項9] 請求項 1 に記載の自動分析装置において、
前記第 1 液体と前記第 2 液体は同じ液体である
自動分析装置。

[請求項10] 請求項 1 に記載の自動分析装置において、
前記第 1 液体の吐出量と前記第 2 液体の吐出量とが同じ量である
自動分析装置。

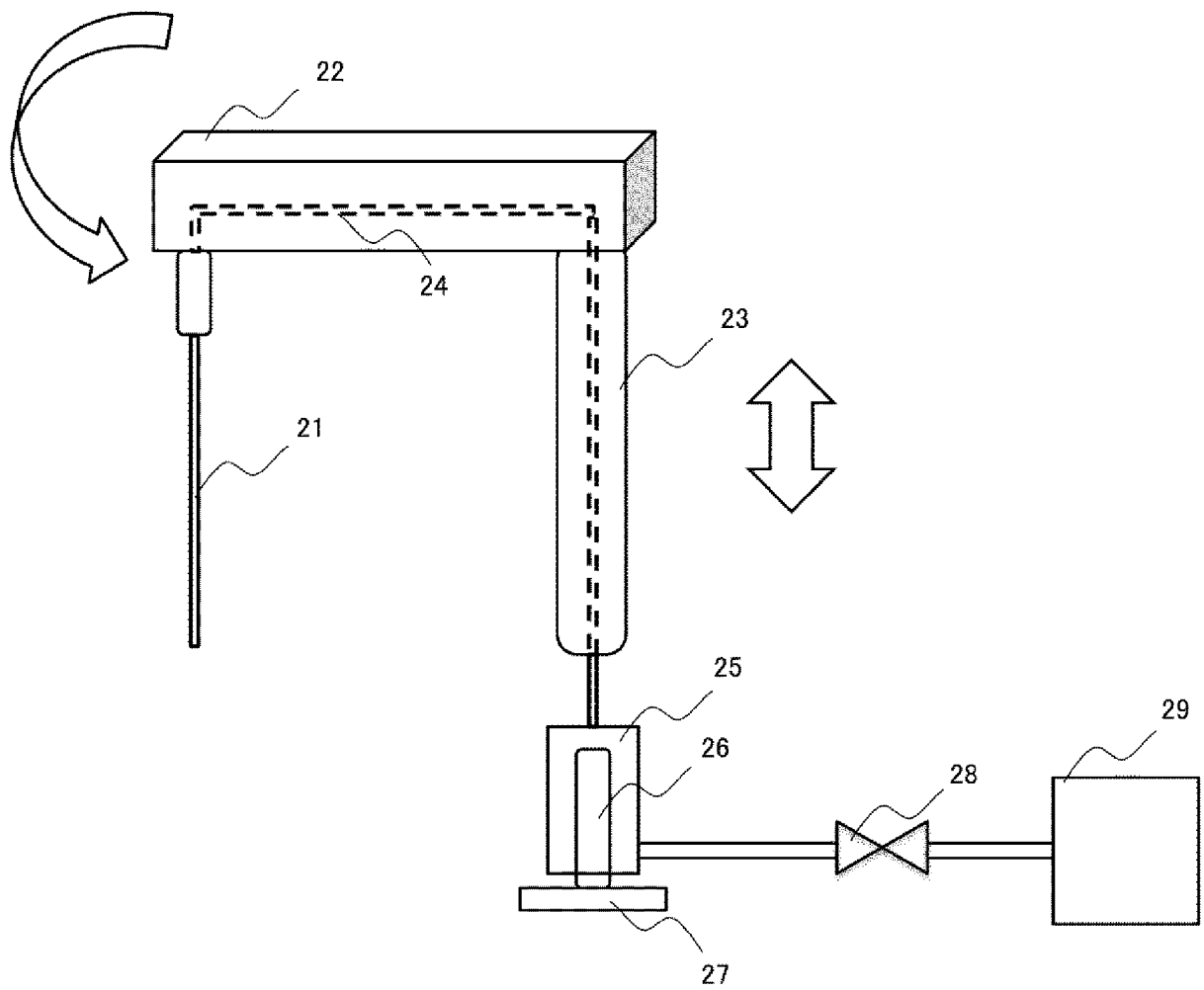
[請求項11] 容器に液体を吐出するプローブと、前記プローブを上下方向に移動させる分注機構と、を備える自動分析装置での分析方法であって、
前記容器に第 1 液体を吐出するステップと、
前記第 1 液体が収容されている状態で前記容器に第 2 液体を吐出するステップと、を有し、

前記第 2 液体の吐出完了後に前記プローブの先端が前記液体に浸漬させる

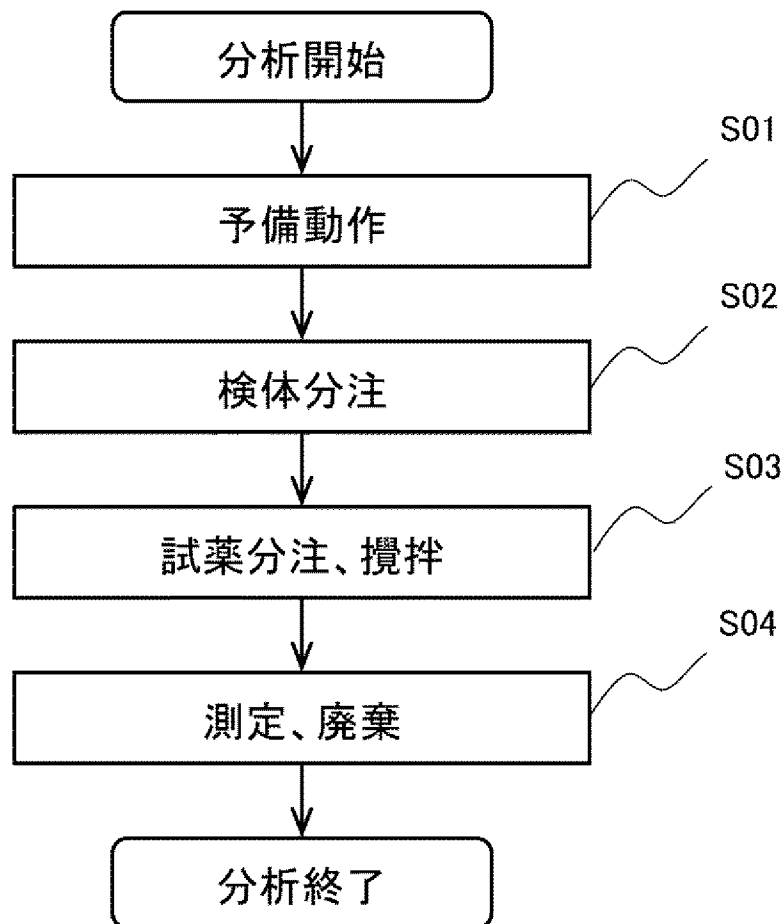
自動分析方法。



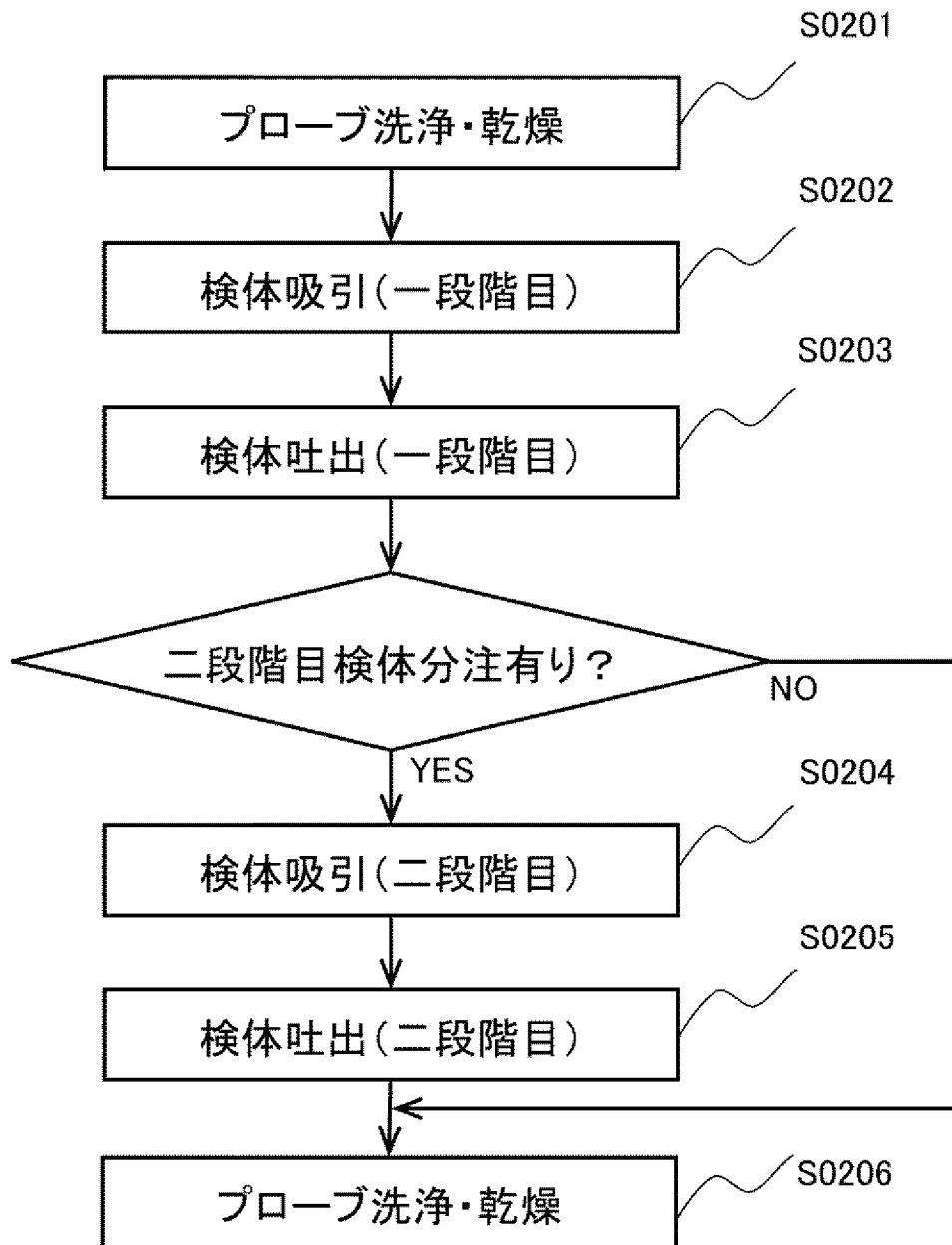
[図3]



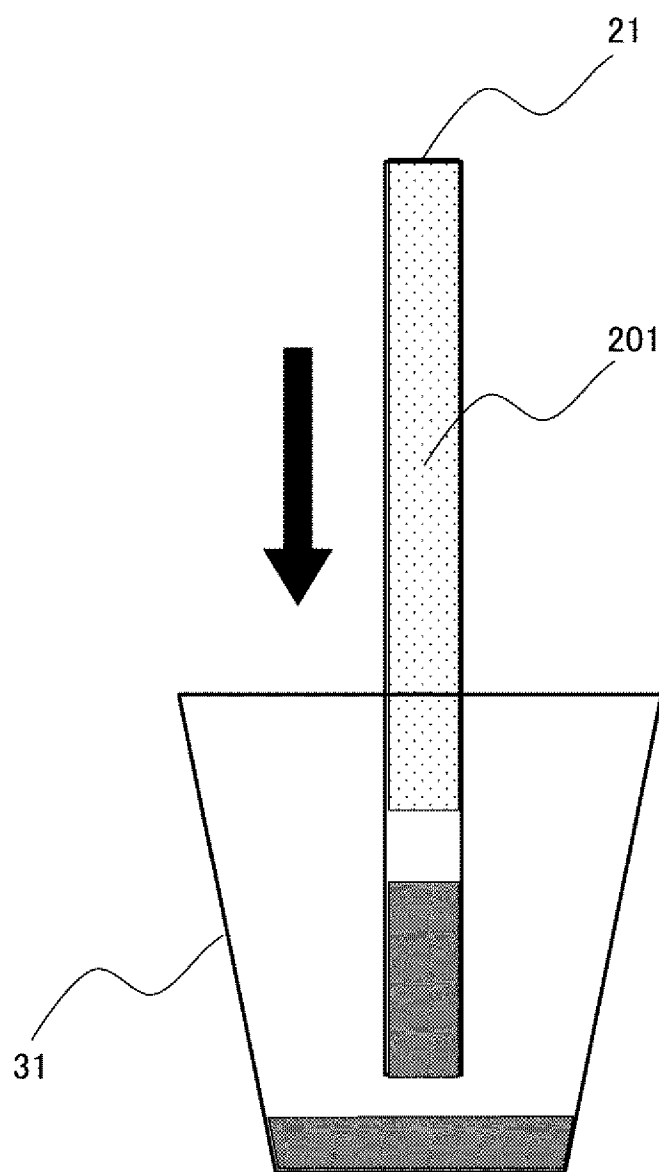
[図4]



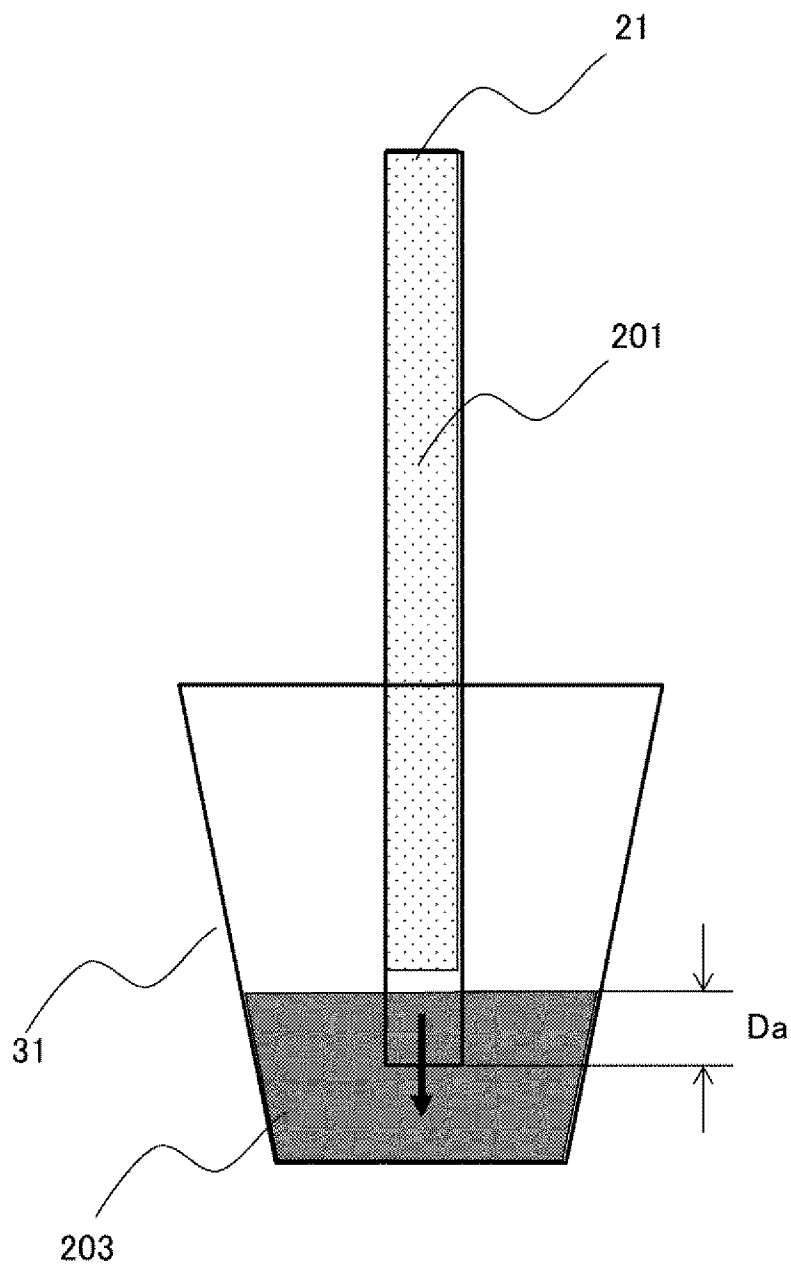
[図5]



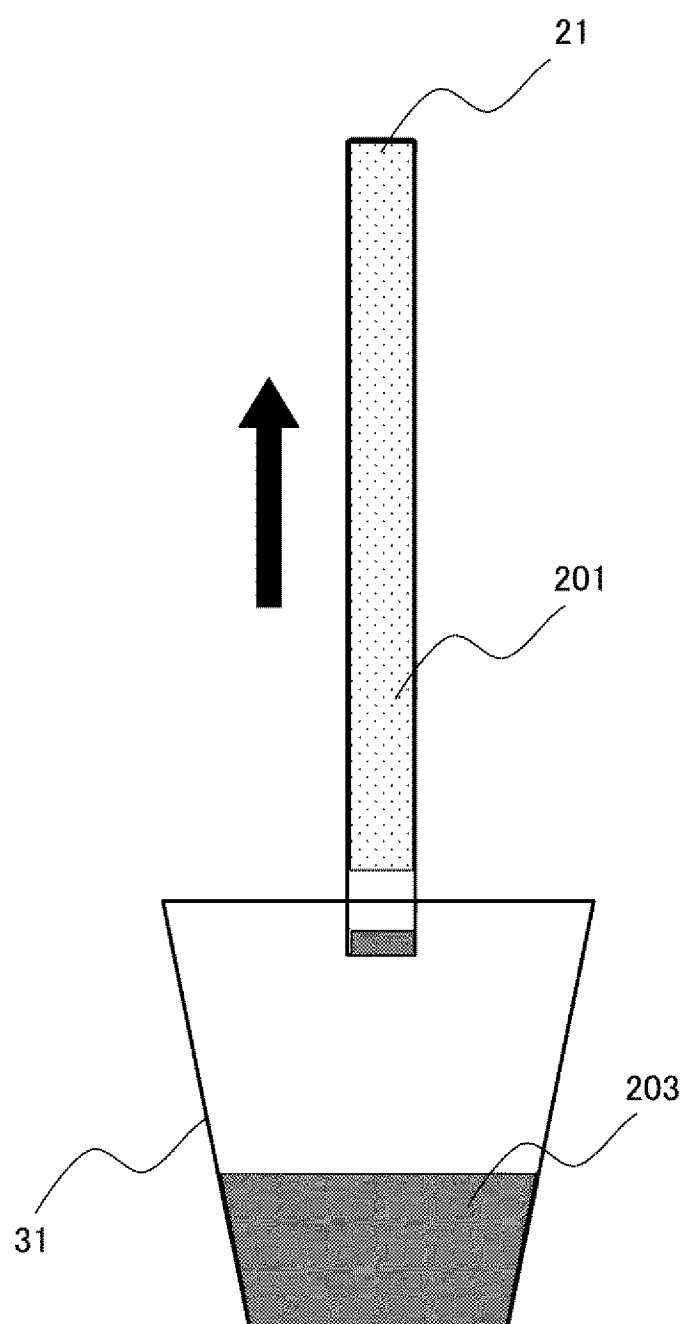
[図6]



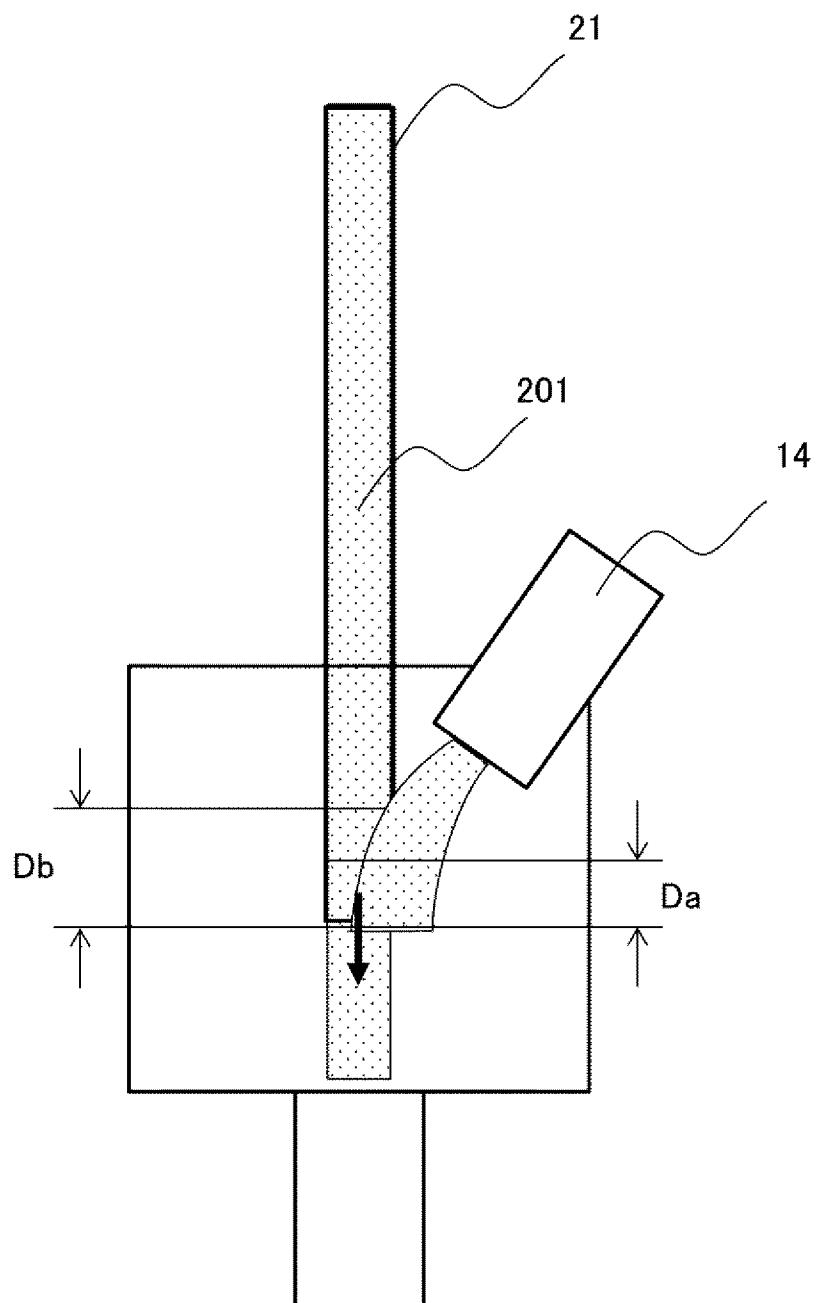
[図7]



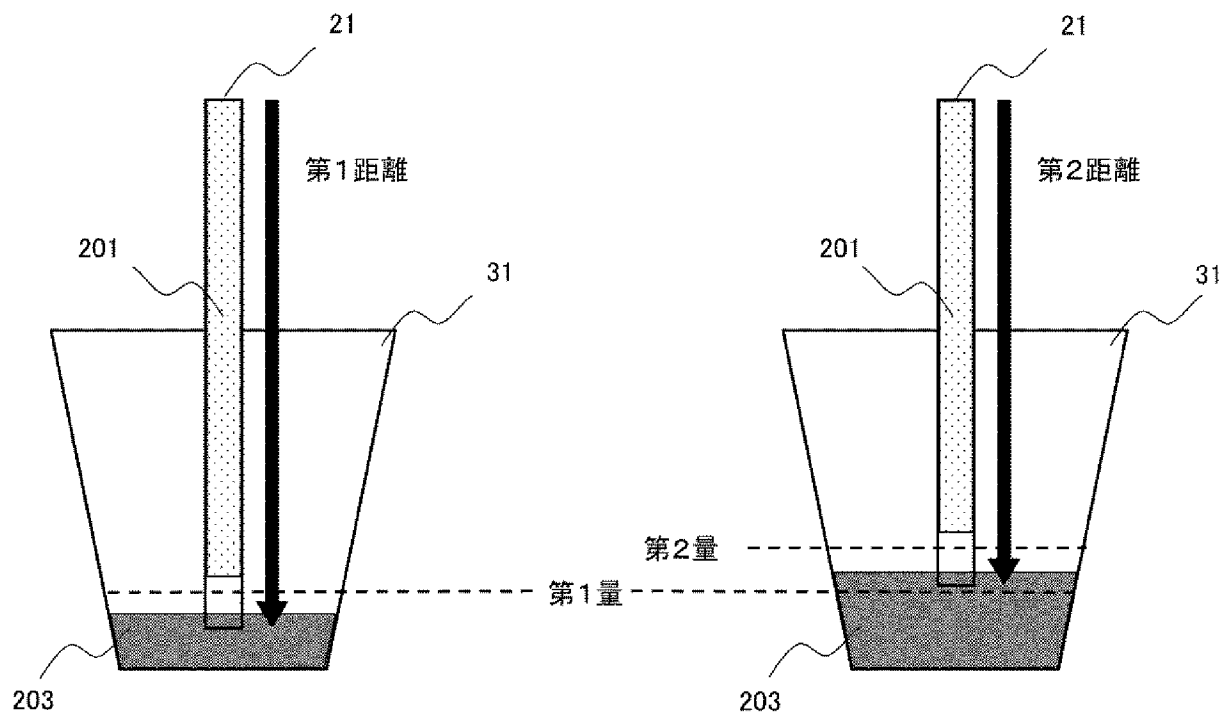
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/007627

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01N 35/10 (2006.01)i FI: G01N35/10 C; G01N35/10 E; G01N35/10 F 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) G01N35/00-37/00 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	JP 6381917 B2 (CANON MEDICAL SYSTEMS CORP.) 29 August 2018 (2018-08-29) paragraphs [0008]-[0043], fig. 1-7	1, 2, 5, 8, 10-11
Y		3-4, 6, 9
A		7
Y	JP 2021-92413 A (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) 17 June 2021 (2021-06-17) paragraphs [0011]-[0031], fig. 1-3	3, 6
A		7
Y	JP 2010-185829 A (BECKMAN COULTER, INCORPORATED) 26 August 2010 (2010-08-26) paragraph [0058], fig. 7	4
A		7
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 19 April 2024		Date of mailing of the international search report 14 May 2024
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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-101202 A (SHIMADZU CORPORATION) 16 April 1996 (1996-04-16) paragraph [0014], fig. 2	9
A		7
A	JP 7-239334 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 12 September 1995 (1995-09-12) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2021/245989 A1 (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) 09 December 2021 (2021-12-09) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2015-132521 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 23 July 2015 (2015-07-23) entire text, all drawings	1-11
A	JP 5646196 B2 (MUSASHI ENG CO., LTD.) 24 December 2014 (2014-12-24) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/007627

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	6381917	B2	29 August 2018	(Family: none)	
JP	2021-92413	A	17 June 2021	US 2023/0009785 A1 paragraphs [0016]-[0041], fig. 1-3	
				WO 2021/117326 A1	
				EP 4075146 A1	
				CN 114746759 A	
JP	2010-185829	A	26 August 2010	(Family: none)	
JP	8-101202	A	16 April 1996	(Family: none)	
JP	7-239334	A	12 September 1995	US 5555767 A entire text, all drawings	
				EP 670483 A2	
WO	2021/245989	A1	09 December 2021	US 2023/0184803 A1 entire text, all drawings	
				EP 4160218 A1	
				CN 115667940 A	
JP	2015-132521	A	23 July 2015	(Family: none)	
JP	5646196	B2	24 December 2014	US 2013/0108521 A1 entire text, all drawings	
				WO 2011/122425 A1	
				EP 2555000 A1	
				CN 102869994 A	
				KR 10-2013-0064063 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01N 35/10(2006.01)i
FI: G01N35/10 C; G01N35/10 E; G01N35/10 F

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））
G01N35/00-37/00

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 - 2024年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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	JP 6381917 B2（キヤノンメディカルシステムズ株式会社）29.08.2018（2018 - 08 - 29） [0008] - [0043] , 図1-7	1, 2, 5, 8, 10-11
Y		3-4, 6, 9
A		7
Y	JP 2021-92413 A（株式会社日立ハイテク）17.06.2021（2021 - 06 - 17） [0011] - [0031] , 図1-3	3, 6
A		7
Y	JP 2010-185829 A（ベックマン・コールター・インコーポレーテッド）26.08.2010 （2010 - 08 - 26） [0058] , 図7	4
A		7

☒ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“I” 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
19.04.2024

国際調査報告の発送日
14.05.2024

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）

中村 圭伸 2J 9020

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 8-101202 A (株式会社島津製作所) 16.04.1996 (1996 - 04 - 16)	9
A	[0014] , 図2	7
A	JP 7-239334 A (富士写真フイルム株式会社) 12.09.1995 (1995 - 09 - 12)	1-11
	全文, 全図	
A	WO 2021/245989 A1 (株式会社日立ハイテク) 09.12.2021 (2021 - 12 - 09)	1-11
	全文, 全図	
A	JP 2015-132521 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 23.07.2015 (2015 - 07 - 23)	1-11
	全文, 全図	
A	JP 5646196 B2 (武蔵エンジニアリング株式会社) 24.12.2014 (2014 - 12 - 24)	1-11
	全文, 全図	

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/JP2024/007627

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	6381917	B2	29.08.2018	(ファミリーなし)	
JP	2021-92413	A	17.06.2021	US 2023/0009785	A1
				[0016] - [0041] , 図1-3	
				WO 2021/117326	A1
				EP 4075146	A1
				CN 114746759	A
JP	2010-185829	A	26.08.2010	(ファミリーなし)	
JP	8-101202	A	16.04.1996	(ファミリーなし)	
JP	7-239334	A	12.09.1995	US 5555767	A
				全文, 全図	
				EP 670483	A2
WO	2021/245989	A1	09.12.2021	US 2023/0184803	A1
				全文, 全図	
				EP 4160218	A1
				CN 115667940	A
JP	2015-132521	A	23.07.2015	(ファミリーなし)	
JP	5646196	B2	24.12.2014	US 2013/0108521	A1
				全文, 全図	
				WO 2011/122425	A1
				EP 2555000	A1
				CN 102869994	A
				KR 10-2013-0064063	A