

(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6月29日(29.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/120088 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 35/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/044310

(22) 国際出願日: 2022年12月1日(01.12.2022)

(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 2021-210778 2021年12月24日(24.12.2021) 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
1 7 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中 伸哉(**TANAKA Shinya**); 〒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). 舟橋 良輔
(**FUNAHASHI Ryosuke**); 〒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). 西郷 憲一(**NISHIGAKI Kenichi**);
〒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).

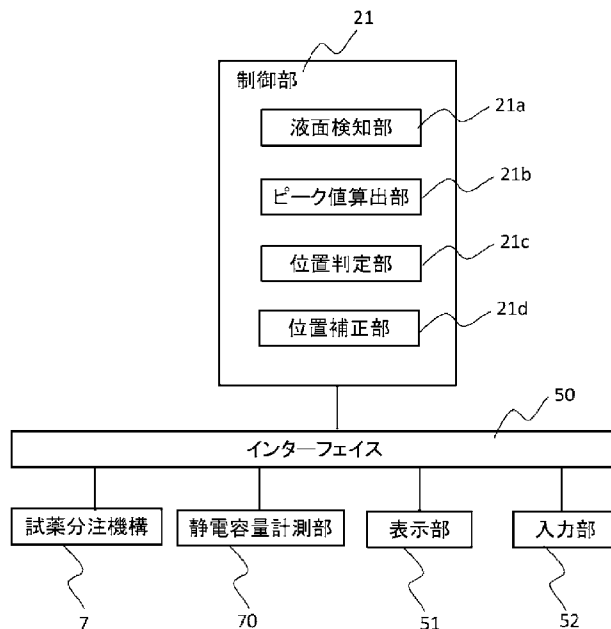
(74) 代理人: ポレール弁理士法人(**POLAIRE I.P.C.**);
〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三
丁目3番5号 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** AUTOMATIC ANALYSIS DEVICE AND CONTROL METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: 自動分析装置およびその制御方法

図6



7 Reagent dispensing mechanism
21 Control unit
21a Liquid surface sensing unit
21b Peak value calculation unit
21c Position determination unit
21d Position correction unit
50 Interface
51 Display unit
52 Input unit
70 Capacitance measurement unit

(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide an automatic analysis device that uses a capacitive-type liquid surface sensing function and is capable of determining horizontal position shift of a probe. To realize the foregoing, this automatic analysis device includes a dispensing mechanism, a capacitance measurement unit, and a control unit, wherein the control unit includes: a liquid surface sensing unit that senses the liquid surface of a liquid on the basis of the capacitance measured by the capacitance measurement unit; a peak value calculation unit that, when the dispensing



WO 2023/120088 A1

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, 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, 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

mechanism is driven in the horizontal direction, calculates a peak value of the capacitance caused by each of a first member and a second member installed separated by a predetermined interval in a movement direction, on one side and another side sandwiching the movement trajectory of the probe; and a position determination unit that compares a first peak value caused by the first member and a second peak value caused by the second member to determine the horizontal position of the probe.

(57) 要約: 本発明の目的は、静電容量方式の液面検知機能を利用し、プローブの水平方向の位置ずれを判定できる自動分析装置を提供することにある。そのために、本発明は、分注機構と、静電容量計測部と、制御部と、を備えた自動分析装置であって、前記制御部は、前記静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、前記液体の液面を検知する液面検知部と、前記分注機構を水平方向に駆動させたときに、前記プローブの移動軌跡を挟んで一方側と他方側であって移動方向に所定間隔を離して設置された第1部材および第2部材に起因する静電容量のピーク値をそれぞれ算出するピーク値算出部と、前記第1部材に起因する第1ピーク値と、前記第2部材に起因する第2ピーク値と、を比較して、前記プローブの水平方向位置を判定する位置判定部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：自動分析装置およびその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、自動分析装置およびその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 臨床検査に用いられる自動分析装置では、試薬や検体を分注するためのプローブを備えている。プローブの分注精度や洗浄効率を向上させるためには、分注位置や洗浄位置の中心に停止するようプローブを調整する必要がある。例えば、特許文献1には、自動分析装置に備わっている液面検知機能に用いられている静電容量検出機構を転用して、プローブの下降位置のずれを検出する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-033551号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載された技術では、プローブの高さ方向の位置ずれについては検出できるものの、プローブの水平方向の位置ずれについては検出が困難である。

本発明の目的は、自動分析装置において、静電容量方式の液面検知機能を利用し、プローブの水平方向の位置ずれを判定できる自動分析装置およびその制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本発明に係る自動分析装置は、液体を吸引または吐出するプローブを水平方向および高さ方向に駆動可能な分注機構と、前記プローブに設けられ、周囲との間の静電容量を計測する静電容量計測部と、前記分注機構および前記静電容量計測部を制御する制御部と、を備えた

自動分析装置であって、前記制御部は、前記静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、前記液体の液面を検知する液面検知部と、前記分注機構を水平方向に駆動させたときに、前記プローブの移動軌跡を挟んで一方側と他方側であって移動方向に所定間隔を離して設置された第1部材および第2部材に起因する静電容量のピーク値をそれぞれ算出するピーク値算出部と、前記第1部材に起因する第1ピーク値と、前記第2部材に起因する第2ピーク値と、を比較して、前記プローブの水平方向位置を判定する位置判定部と、を有する。

[0006] また、本発明に係る自動分析装置の制御方法は、制御部が、静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、液体の液面を検知するステップと、前記制御部が、分注機構を水平方向に駆動させたときに、プローブの移動軌跡を挟んで一方側と他方側であって移動方向に所定間隔を離して設置された第1部材および第2部材に起因する静電容量のピーク値をそれぞれ算出するステップと、前記制御部が、前記第1部材に起因する第1ピーク値と、前記第2部材に起因する第2ピーク値と、を比較して、前記プローブの水平方向位置を判定するステップと、を有する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、プローブの水平方向の位置ずれを判定できる自動分析装置およびその制御方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]自動分析装置の全体構成を示す斜視図。
[図2]分注機構と、判定用治具と、を示す模式図。
[図3]判定用治具の構造を示す斜視図。
[図4]プローブの回転軌跡と、判定用治具と、を示す上面図。
[図5]プローブの移動距離ごとに計測される静電容量を示すグラフ。
[図6]自動分析装置の機能ブロック図。
[図7]プローブ位置の判定と補正に関するフローチャート。

発明を実施するための形態

- [0009] 図1は、自動分析装置の全体構成を示す斜視図である。自動分析装置は、複数の反応容器2に試料（検体）と試薬とを各々分注して反応させ、この反応させた液体を測定する装置である。自動分析装置は、反応ディスク（インキュベータ）1と、試薬ディスク9と、検体搬送機構17と、試薬分注機構7、8と、検体分注機構11、12と、洗浄機構3と、分光光度計4と、攪拌機構5、6と、洗浄用ポンプ（図示せず）と、洗浄槽13、14、22、23、56、57と、制御部21と、を備える。また、図1では省略しているが、自動分析装置は、表示部51と、入力部52と、をさらに備える。
- [0010] 反応ディスク1には、反応容器2が円周上に並べられる。反応ディスク1の近くには検体容器15（試験管）を載せた検体ラック16を移動させる検体搬送機構17が設置されている。検体容器15には血液等の検査検体が収容され、検体ラック16に載せられて検体搬送機構17によって運ばれる。反応ディスク1と検体搬送機構17との間には、回転および上下動可能な検体分注機構11、12が設置されている。検体分注機構11、12は、検体プローブ11a、12aを備え、検体プローブ11a、12aは検体分注機構11、12の回転軸を中心に円弧を描きながら移動し、検体容器15から反応容器2への検体分注を行う。
- [0011] 試薬ディスク9には複数の試薬ボトル10が円周上に載置可能である。試薬ディスク9は保冷されている。反応ディスク1と試薬ディスク9の間には、回転および上下動可能な試薬分注機構7、8が設置されている。試薬分注機構7、8それぞれは、試薬プローブ7a、8aを備えており、試薬プローブ7a、8aは回転軸を中心に円弧を描きながら移動し、試薬ディスク9にアクセスし、試薬ボトル10から反応容器2への試薬の分注を行う。
- [0012] 反応ディスク1の周囲には、測定済みの反応容器2を洗浄する洗浄機構3、反応容器2内の試薬と検体の混合液（反応液）の攪拌を行う攪拌機構5、6、反応容器2内の混合液（反応液）に光を照射し、例えばその吸光度を測定するための光源（図示せず）および分光光度計4が配置されている。検体分注機構11、12、試薬分注機構7、8、攪拌機構5、6の移動範囲上に

は洗浄槽 13, 14, 57, 56, 23, 22 がそれぞれ設置されている。

自動分析装置の各機構は、インターフェイス 50（図 1 では省略）を介して制御部 21 に接続され、制御部 21 によって制御される。

[0013] 自動分析装置による検査検体の分析処理は、一般的に以下の順に従い実行される。まず、検体搬送機構 17 によって反応ディスク 1 近くに搬送された検体ラック 16 の上に載置された検体容器 15 内の検体を、検体分注機構 11 の検体プローブ 11a が吸引し、反応ディスク 1 上の反応容器 2 へと吐出する。次に、試薬ディスク 9 上の試薬ボトル 10 から分析に使用する試薬を、試薬分注機構 7 の試薬プローブ 7a または試薬分注機構 8 の試薬プローブ 8a が吸引し、先に検体を分注した反応容器 2 に対して吐出する。続いて、攪拌機構 5 で反応容器 2 内の検体と試薬との混合液の攪拌を行う。

[0014] その後、光源から発生させた光を混合液の入った反応容器 2 を透過させ、透過光の光度を分光光度計 4 により測定する。分光光度計 4 により測定された光度を、A/D コンバータおよびインターフェイス 50 を介して制御部 21 に送信する。制御部 21 では、例えば、混合液（反応液）の吸光度から試薬に応じた分析項目の所定成分の濃度等などを算出する演算を行う。得られた測定結果は表示部 51（図 1 では省略）に表示される。なお、分光光度計 4 を用いて所定の成分の濃度を求める自動分析装置を例として説明するが、後述の実施形態にて開示される技術は他の光度計を用いて試料を測定する免疫自動分析装置や凝固自動分析装置に用いても良い。

[0015] ここで、自動分析装置は、プローブ先端の静電容量の変化に基づき、プローブが液面に接触したか否かを検知する、液面検知機能を有している。本実施形態では、この液面検知のためにプローブに設けられる静電容量計測部を転用して、プローブが水平方向に位置ずれしていないか判定するものである。以下、自動分析装置に固定または着脱可能に設けられる判定用治具との間で計測される静電容量に基づき、プローブの移動軌跡のずれを判定し、必要に応じてプローブの位置を補正する方法について、詳細に説明する。

[0016] 図 2 は、回転半径 R の 1 軸の分注機構と、自動分析装置に配置される判定

用治具と、を示す模式図である。以下では、前述の試薬分注機構 7 を例に挙げて説明するが、他の分注機構、例えば、前述の検体分注機構 11, 12 および試薬分注機構 8 にも、同様に適用が可能である。

[0017] 図 2 に示すように、試薬分注機構 7 は、液体を吸引または吐出する試薬プローブ 7a と、試薬プローブ 7a を支持するアーム 7b と、水平方向の回転と高さ方向の変位が可能な回転軸 7c と、を備える。試薬プローブ 7a は、制御部 21 による回転軸 7c の動作と対応して、水平面内での回転移動と高さ方向の上下移動が可能となっている。また、試薬プローブ 7a は、制御部 21 による図示しないシリンジの動作と対応して、液体の吸引および吐出が可能となっている。例えば、試薬分注機構 7 の試薬プローブ 7a は、回転して試薬ボトル 10 の鉛直投影上に移動すると、下降して試薬ボトル 10 内の試薬に浸漬し、試薬を吸引する。次に、試薬分注機構 7 の試薬プローブ 7a は、上昇した後、回転して反応容器 2 の鉛直投影上に移動すると、下降して反応容器 2 内に試薬を吐出する。

[0018] さらに、試薬プローブ 7a には、周囲との間の静電容量を計測する静電容量計測部 70 が設けられる。静電容量計測部 70 は、計測した静電容量を、インターフェイス 50 (図 6 参照) を介して制御部 21 に送信する。

[0019] また、試薬プローブ 7a の水平方向の移動軌跡に対応する場所、例えば試薬プローブ 7a を洗浄する洗浄槽 57 には、試薬プローブ 7a の位置ずれを判定するための判定用治具 100 が配置される。判定用治具 100 は、試薬プローブ 7a の移動軌跡を挟んで一方側と他方側に位置する第 1 部材 101 および第 2 部材 102 を有している。第 1 部材 101 および第 2 部材 102 は、導電性材料で形成され、GND 電位に接続されている。

[0020] なお、判定用治具 100 の配置場所は、プローブの移動範囲にあって、かつ、回転しない構造物であれば、洗浄槽に限られない。例えば、検体プローブ 11a, 12a の場合、反応容器 2 の温度を保つ恒温槽や、反応容器 2 の廃棄孔などにも、判定用治具 100 を配置することが可能である。さらに、判定用治具 100 は、自動分析装置上の構造物に予め固定されていても良い。

し、着脱可能としても良い。着脱可能とする場合、判定用治具100は、例えば、試薬プローブ7aの位置ずれ判定前に取り付けられ、試薬プローブ7aの位置ずれ判定後に取り外される。

[0021] 図3は、判定用治具100の構造を示す斜視図である。図3に示すように、本実施形態の判定用治具100は、底面の基盤103と、基盤103から上方へ向けて突出する2つの部材である第1部材101および第2部材102と、で構成される。また、判定用治具100は、前述のように導電性材料で形成されるのが望ましいが、第1部材101および第2部材102の有無によって静電容量が変化するものであれば、他の材料で形成されても良い。なお、基盤103、第1部材101および第2部材102は、一体で判定用治具100を構成しても良いし、それぞれ別体のものを組み立てることで判定用治具100を構成しても良い。

[0022] 次に、試薬プローブ7aの位置が正常の場合とずれている場合とで、その移動軌跡および静電容量がどのように変化するかについて、図4および図5に基づき説明する。図4は、プローブの回転軌跡と、判定用治具と、を示す上面図であり、図5は、プローブの移動距離ごとに計測される静電容量を示すグラフである。なお、図4における各周方向位置a～dは、図5における移動距離A～Dに対応している。

[0023] 図4に示すように、第1部材101と第2部材102とは、試薬プローブ7aの移動方向に所定間隔を離して設置されている。このため、図5に示すように、静電容量計測部70によって計測される静電容量は、試薬プローブ7aの移動に伴って、2つピークが現われる。具体的には、試薬プローブ7aが周方向位置aから回転を開始すると、静電容量が徐々に増加し、試薬プローブ7aが第1部材101への最接近点である周方向位置bに至ると、静電容量が第1ピーク値(P1)となる。試薬プローブ7aがさらに回転すると、静電容量が徐々に減少した後に、周方向位置bと周方向位置cの中間点で静電容量が再び増加に転じる。試薬プローブ7aがさらに回転し、第2部材102への最接近点である周方向位置cに至ると、静電容量が第2ピーク

値（P 2）となり、その後は静電容量が徐々に減少する。なお、試薬プローブ 7 a の移動方向に関して、第 1 部材 1 0 1 と第 2 部材 1 0 2 の間隔が近過ぎると、2 つのピークが重なって区別が難しくなるため、各部材の中心位置の間隔は例えば 1 0 m m 以上とするが望ましい。

[0024] また、第 1 部材 1 0 1 は、試薬プローブ 7 a の円状の移動軌跡の内径側に設置され、第 2 部材 1 0 2 は、試薬プローブ 7 a の円状の移動軌跡の外径側に設置されている。そして、試薬プローブ 7 a の位置が正常の場合に、第 1 部材 1 0 1 の外径側端と第 2 部材 1 0 2 の内径側端の径方向中間を試薬プローブ 7 a が通るように予め設定される。このため、試薬プローブ 7 a が正常の位置にあって、移動軌跡が図 4 の軌跡 T 0 のようになる場合、静電容量計測部 7 0 によって計測される静電容量は、図 5 の実線で示すような波形となる。

すなわち、第 1 部材 1 0 1 に起因する第 1 ピーク値（P 1）と、第 2 部材 1 0 2 に起因する第 2 ピーク値（P 2）とが、実質的に同じとなる。

[0025] しかし、試薬プローブ 7 a が内径側に位置ずれしており、移動軌跡が図 4 の T 1 のようになる場合、図 5 の点線で示す通り、第 1 ピーク値（P 1）が第 2 ピーク値（P 2）より大きくなる。一方、試薬プローブ 7 a が外径側に位置ずれしており、移動軌跡が図 4 の T 2 のようになる場合、図 5 の破線で示す通り、第 2 ピーク値（P 2）が第 1 ピーク値（P 1）より大きくなる。したがって、先に現れる第 1 ピーク値（P 1）と、次に現れる第 2 ピーク値（P 2）と、をそれぞれ算出し、どちらの値が大きいかを比較することで、試薬プローブ 7 a の径方向の位置ずれを判定できる。このように、複数のピーク値を相対比較して判定するため、いずれか 1 つのピーク値（絶対値）と基準値と比較して判定するのと比べて、判定精度が高い。

[0026] さらに、回転開始位置（図 4 における周方向位置 a）から第 1 ピーク値（P 1）に対応する位置（図 4 における周方向位置 b）までの移動量（回転角度 D 1）または移動時間が、所定範囲内にあるか否かにより、試薬プローブ 7 a の周方向の位置ずれを判定することも可能である。なお、試薬プローブ

7 a の周方向の位置ずれ判定には、回転開始位置（図 4 における周方向位置 a）から第 2 ピーク値（P 2）に対応する位置（図 4 における周方向位置 c）までの移動量（回転角度 D 2）または移動時間を用いても良い。また、基準となる周方向位置は、回転開始位置に限らず、他の位置（例えば図 4 における周方向位置 d）であっても良い。

[0027] なお、本実施形態の第 1 部材 1 0 1 および第 2 部材 1 0 2 は、試薬プローブ 7 a の移動軌跡に向かって凸となる形状を有しているため、凸部の先端と試薬プローブ 7 a とが最短距離になると静電容量が急激に増加し、最短距離を通過すると静電容量が急激に減少する。その結果、静電容量計測部 7 0 で計測される静電容量のピークが顕著となり、位置ずれの判定精度が向上する。

[0028] 図 6 は、自動分析装置の機能ブロック図である。なお、図 6 では、静電容量に関する計算以外の機能については省略されている。

[0029] 制御部 2 1 は、プロセッサおよびメモリを備えるコンピュータであり、図 6 に示すように、液面検知部 2 1 a と、ピーク値算出部 2 1 b と、位置判定部 2 1 c と、位置補正部 2 1 d と、を備えている。なお、液面検知部 2 1 a 、ピーク値算出部 2 1 b 、位置判定部 2 1 c および位置補正部 2 1 d は、メモリに格納されているプログラムがプロセッサで実行されることで実現される機能である。

[0030] 液面検知部 2 1 a は、分注機構を下降させたときに静電容量計測部 7 0 で計測される静電容量の変化から、プローブが液面に達したか否かを検知する。ピーク値算出部 2 1 b は、第 1 部材 1 0 1 および第 2 部材 1 0 2 に起因する静電容量のピーク値をそれぞれ算出する。位置判定部 2 1 c は、第 1 ピーク値（P 1）と第 2 ピーク値（P 2）を比較して、プローブの径方向位置を判定する。また、位置判定部 2 1 c は、プローブの基準位置から第 1 ピーク値（P 1）または第 2 ピーク値（P 2）に対応する位置に至るまでの移動量または移動時間が、所定範囲内か否かによって、プローブが周方向位置を判定することもできる。

[0031] なお、制御部 21 には、インターフェイス 50 を介して、分注機構（ここでは一例として試薬分注機構 7）および静電容量計測部 70 の他、表示部 51 および入力部 52 も接続されている。表示部 51 は、位置判定の結果が異常であった場合の警告などを表示するものであり、例えばディスプレイである。入力部 52 は、ユーザが操作情報などを入力するときに用いられるものであり、例えばキーボードである。

[0032] 次に、プローブの移動軌跡のずれを判定し、プローブの位置を補正する処理の流れについて、図 7 を用いて説明する。図 7 は、プローブ位置の判定と補正に関するフローチャートである。以下では、位置ずれがあると判定された場合に、プローブの位置の補正も実行する自動調整機能について説明するが、自動分析装置は、プローブの位置ずれを判定して警告等を出力するまでとし、プローブの位置補正はメンテナンス者が実行するようにしても良い。なお、自動調整機能が実行されるタイミングとしては、プローブや恒温槽の交換時、自動分析装置のイニシャライズ動作時やメンテナンス時などが挙げられる。

[0033] まず、メンテナンス者が入力部 52 を用いて自動調整機能の実行ボタンを操作すると、自動調整機能がスタートする。すると、制御部 21 は、判定用治具 100 を自動分析装置の所定場所に取り付けることを促すメッセージを、表示部 51 に出力する（ステップ S1）。なお、判定用治具 100 が自動分析装置の洗浄槽 57 等に予め固定されている場合、ステップ S1 は不要である。

[0034] メンテナンス者によって判定用治具 100 が取り付けられ、確認ボタンが操作されると、制御部 21 は、試薬分注機構 7 を高さ方向に駆動させ、位置判定のための所定高さに試薬プローブ 7a が移動する（ステップ S2）。さらに、制御部 21 は、試薬分注機構 7 を水平方向に駆動させ、判定開始点に試薬プローブ 7a が移動する（ステップ S3）。

[0035] 次に、試薬プローブ 7a が、判定開始点から回転を始め、先ず第 1 部材 101 の近くを通過した後、第 2 部材 102 の近くを通過し、判定終了点に至

る（ステップS4）。このとき、制御部21のピーク値算出部21bは、第1ピーク値（P1）と第2ピーク値（P2）を算出するとともに、判定開始点から第1ピーク値（P1）に対応する位置に至るまでの移動量または移動時間を算出する（ステップS5）。

[0036] ステップS5において、ピーク値や移動量または移動時間を算出できない場合、判定用治具100が正しく設置されているかの確認を促す警告などが、表示部51を介して出力される（ステップS6）。一方、ステップS5において、ピーク値等が算出できた場合には、第1ピーク値（P1）と第2ピーク値（P2）が実質的に同じか否か、位置判定部21cが判定する（ステップS7）。

[0037] ステップS7において、同じでないと判定された場合、試薬プローブ7aは径方向に位置ずれしている。すなわち、位置判定部21cは、P1がP2より大きい場合、試薬プローブ7aが内径側にずれていると判定し、P2がP1より大きい場合、試薬プローブ7aが外径側にずれていると判定する。位置補正部21dは、位置判定部21cによる判定結果に応じて、試薬プローブ7aの径方向位置を補正する（ステップS8）。なお、試薬分注機構7が、試薬プローブ7aを径方向に移動できるアクチュエータを備えていない場合は、表示部51を介して、メンテナンス者に位置補正を促すメッセージが出力されるようにしても良い。位置補正が完了すると、ステップS4に戻る。一方、ステップS7において、同じであると判定された場合、試薬プローブ7aの径方向位置は正常であるため、今度は試薬プローブ7aの周方向位置を判定する。そこで、位置判定部21cは、ステップS6で算出された移動量または移動時間が、所定範囲内であるか否かを判定する（ステップS9）。

[0038] ステップS9において、所定範囲外であると判定された場合、試薬プローブ7aは周方向に位置ずれしているため、位置補正部21dが、設計値との差分を周方向の調整値として算出する（ステップS10）。次に、位置補正部21dは、調整値が規定の範囲内か否かを判定する（ステップS11）。

- [0039] ステップS 1 1において、調整値が規定の範囲外と判定された場合、表示部5 1を介して警告が出力される（ステップS 1 2）。一方、ステップS 1 1において、調整値が規定の範囲内と判定された場合、調整値が自動分析装置に反映され（ステップS 1 3）、自動調整機能が終了する。
- [0040] 以上述べたように、本実施形態では、プローブの径方向や周方向の位置ずれを判定し、必要に応じて位置を補正するため、適切なプローブ位置で液体の吸引や吐出を行うことが担保でき、自動分析装置の信頼性が向上する。
- [0041] また、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、前述した実施形態では、分注機構が1軸で回転することでプローブが円状の軌跡を描くものであったが、分注機構が水平方向に駆動可能であれば、多軸で回転するものや直線的に移動するものであっても良い。
- [0042] 特に、判定用治具1 0 0については、以下のような変形例が考えられる。
- [0043] 例えば、第1部材1 0 1および第2部材1 0 2は、図4に示すような水平断面形状に限られず、水平断面が円形や多角形のものであっても良い。また、第1部材1 0 1および第2部材1 0 2のうち移動軌跡と対向する部分の高さ方向の輪郭（傾斜）は、プローブ先端の静電容量計測部7 0の高さ方向の輪郭（傾斜）に沿ったものとするすることで、各部材とプローブが接近したときの静電容量の増加幅を大きくし、S/N比を高めても良い。
- [0044] また、第1部材1 0 1および第2部材1 0 2は、図3に示すように基盤1 0 3に対して凸状とするのではなく、基盤1 0 3に対して凹状としても良い。この場合、第1部材および第2部材に接近すると、静電容量が小さくなるため、各部材に起因する静電容量の極小値を算出することで、プローブの位置が判定される。
- [0045] さらに、判定用治具1 0 0に設けられる部材は、第1部材および第2部材の2つに限られず、3つ以上であっても良い。また、プローブの径方向の位置ずれは判定せず、プローブの周方向の位置ずれのみを判定する場合、判定用治具1 0 0は、凸または凹となる部材を複数有している必要はなく、プロ

ーブの移動軌跡に沿って凸または凹となる単一の部材のみを有していれば良い。

符号の説明

[0046] 2…反応容器、3…洗浄機構、4…分光光度計、5, 6…攪拌機構、7, 8…試薬分注機構、7 a, 8 a…試薬プローブ、9…試薬ディスク、10…試薬ボトル、11, 12…検体分注機構、11 a, 12 a…検体プローブ、13, 14, 22, 23, 56, 57…洗浄槽、15…検体容器、16…検体ラック、17…検体搬送機構、21…制御部、21 a…液面検知部、21 b…ピーク値算出部、21 c…位置判定部、21 d…位置補正部、50…インターフェイス、51…表示部、52…入力部、70…静電容量計測部、100…判定用治具、101…第1部材、102…第2部材、103…基盤

請求の範囲

- [請求項1] 液体を吸引または吐出するプローブを水平方向および高さ方向に駆動可能な分注機構と、前記プローブに設けられ、周囲との間の静電容量を計測する静電容量計測部と、
前記分注機構および前記静電容量計測部を制御する制御部と、
を備えた自動分析装置であって、
前記制御部は、
前記静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、前記液体の液面を検知する液面検知部と、
前記分注機構を水平方向に駆動させたときに、前記プローブの移動軌跡を挟んで一方側と他方側であって移動方向に所定間隔を離して設置された第1部材および第2部材に起因する静電容量のピーク値をそれぞれ算出するピーク値算出部と、
前記第1部材に起因する第1ピーク値と、前記第2部材に起因する第2ピーク値と、を比較して、前記プローブの水平方向位置を判定する位置判定部と、
を有する自動分析装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記第1部材は、前記プローブの円状の移動軌跡の内径側に設置され、
前記第2部材は、前記プローブの円状の移動軌跡の外径側に設置され、
前記位置判定部は、前記第1ピーク値が前記第2ピーク値より大きい場合、前記プローブが内径側にずれていると判定し、前記第2ピーク値が前記第1ピーク値より大きい場合、前記プローブが外径側にずれていると判定する自動分析装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の自動分析装置において、
前記位置判定部は、前記プローブの基準位置から前記第1ピーク値または前記第2ピーク値に対応する位置に至るまでの移動量または移動

時間が、所定範囲外であった場合に、前記プローブが周方向にずれていると判定する自動分析装置。

[請求項4] 請求項3に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、
前記プローブがずれていると判定されて場合に、前記プローブの位置を補正する位置補正部を、さらに有する自動分析装置。

[請求項5] 請求項2に記載の自動分析装置において、
前記第1部材および前記第2部材は、前記プローブの移動軌跡に向かって凸となる形状を有する自動分析装置。

[請求項6] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記第1部材および前記第2部材は、前記プローブの水平方向位置の判定前に取り付けられ、前記プローブの水平方向位置の判定後に取り外される自動分析装置。

[請求項7] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記プローブを洗浄する洗浄槽をさらに備え、
前記第1部材および前記第2部材は、前記洗浄槽に固定されている自動分析装置。

[請求項8] 液体を吸引または吐出するプローブを水平方向および高さ方向に駆動可能な分注機構と、前記プローブに設けられ、周囲との間の静電容量を計測する静電容量計測部と、
前記分注機構および前記静電容量計測部を制御する制御部と、
を備えた自動分析装置であって、
前記制御部は、
前記静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、前記液体の液面を検知する液面検知部と、
前記分注機構を水平方向に駆動させたときに、前記プローブの移動軌跡に沿って設置された部材に起因する静電容量のピーク値を算出するピーク値算出部と、

前記プローブの基準位置から前記ピーク値に対応する位置に至るまでの移動量または移動時間が、所定範囲外であった場合に、前記プローブが周方向にずれていると判定する位置判定部と、
を有する自動分析装置。

[請求項9] 液体を吸引または吐出するプローブを水平方向および高さ方向に駆動可能な分注機構と、前記プローブに設けられ、周囲との間の静電容量を計測する静電容量計測部と、
前記分注機構および前記静電容量計測部を制御する制御部と、
を備えた自動分析装置の制御方法であって、
前記制御部が、前記静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、
前記液体の液面を検知するステップと、
前記制御部が、前記分注機構を水平方向に駆動させたときに、前記プローブの移動軌跡を挟んで一方側と他方側であって移動方向に所定間隔を離して設置された第1部材および第2部材に起因する静電容量のピーク値をそれぞれ算出するステップと、
前記制御部が、前記第1部材に起因する第1ピーク値と、前記第2部材に起因する第2ピーク値と、を比較して、前記プローブの水平方向位置を判定するステップと、
を有する自動分析装置の制御方法。

補正された請求の範囲
[2023年3月27日(27.03.2023)国際事務局受理]

- [請求項1] 液体を吸引または吐出するプローブを水平方向および高さ方向に駆動可能な分注機構と、前記プローブに設けられ、周囲との間の静電容量を計測する静電容量計測部と、
前記分注機構および前記静電容量計測部を制御する制御部と、
を備えた自動分析装置であって、
前記制御部は、
前記静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、前記液体の液面を検知する液面検知部と、
前記分注機構を水平方向に駆動させたときに、前記プローブの移動軌跡を挟んで一方側と他方側であって移動方向に所定間隔を離して設置された第1部材および第2部材に起因する静電容量のピーク値をそれぞれ算出するピーク値算出部と、
前記第1部材に起因する第1ピーク値と、前記第2部材に起因する第2ピーク値と、を比較して、前記プローブの水平方向位置を判定する位置判定部と、
を有する自動分析装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記第1部材は、前記プローブの円状の移動軌跡の内径側に設置され、
前記第2部材は、前記プローブの円状の移動軌跡の外径側に設置され、
前記位置判定部は、前記第1ピーク値が前記第2ピーク値より大きい場合、前記プローブが内径側にずれていると判定し、前記第2ピーク値が前記第1ピーク値より大きい場合、前記プローブが外径側にずれていると判定する自動分析装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の自動分析装置において、
前記位置判定部は、前記プローブの基準位置から前記第1ピーク値または前記第2ピーク値に対応する位置に至るまでの移動量または移動

時間が、所定範囲外であった場合に、前記プローブが周方向にずれていると判定する自動分析装置。

[請求項4] 請求項3に記載の自動分析装置において、
前記制御部は、
前記プローブがずれていると判定されて場合に、前記プローブの位置を補正する位置補正部を、さらに有する自動分析装置。

[請求項5] 請求項2に記載の自動分析装置において、
前記第1部材および前記第2部材は、前記プローブの移動軌跡に向かって凸となる形状を有する自動分析装置。

[請求項6] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記第1部材および前記第2部材は、前記プローブの水平方向位置の判定前に取り付けられ、前記プローブの水平方向位置の判定後に取り外される自動分析装置。

[請求項7] 請求項1に記載の自動分析装置において、
前記プローブを洗浄する洗浄槽をさらに備え、
前記第1部材および前記第2部材は、前記洗浄槽に固定されている自動分析装置。

[請求項8] (削除)

[請求項9] 液体を吸引または吐出するプローブを水平方向および高さ方向に駆動可能な分注機構と、前記プローブに設けられ、周囲との間の静電容量を計測する静電容量計測部と、
前記分注機構および前記静電容量計測部を制御する制御部と、
を備えた自動分析装置の制御方法であって、
前記制御部が、前記静電容量計測部で計測された静電容量に基づき、前記液体の液面を検知するステップと、
前記制御部が、前記分注機構を水平方向に駆動させたときに、前記プローブの移動軌跡を挟んで一方側と他方側であって移動方向に所定間隔を離して設置された第1部材および第2部材に起因する静電容量の

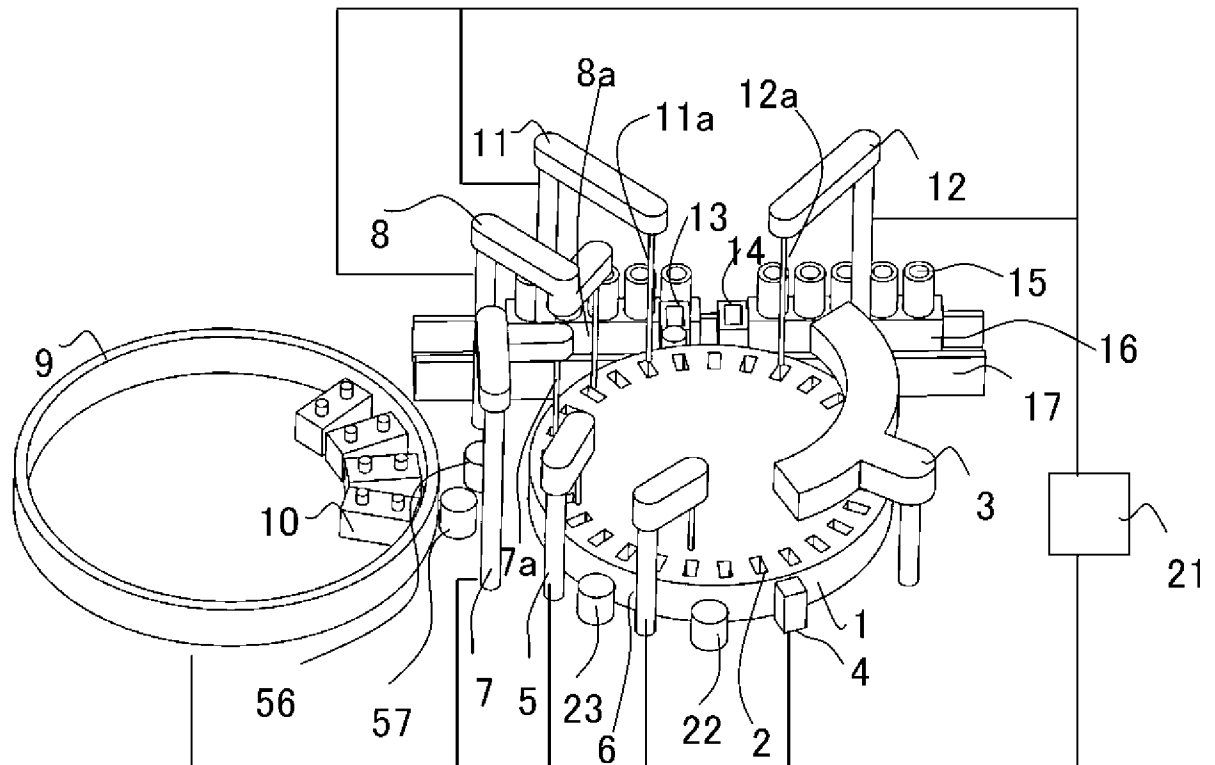
ピーク値をそれぞれ算出するステップと、
前記制御部が、前記第 1 部材に起因する第 1 ピーク値と、前記第 2 部材に起因する第 2 ピーク値と、を比較して、前記プローブの水平方向位置を判定するステップと、
を有する自動分析装置の制御方法。

条約第 19 条（1）に基づく説明書

1. 請求項 8 は、削除されている。

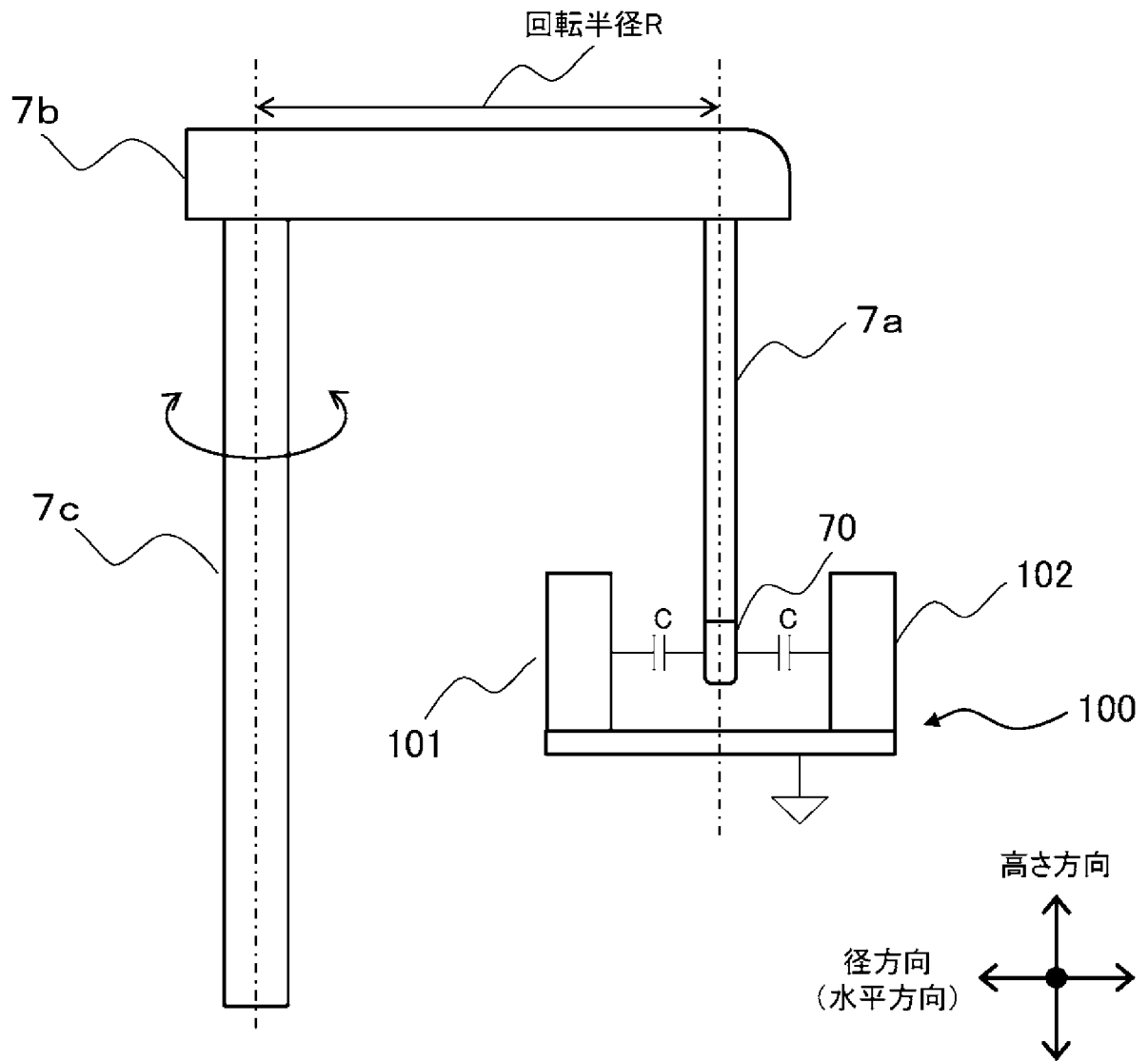
[図1]

図1



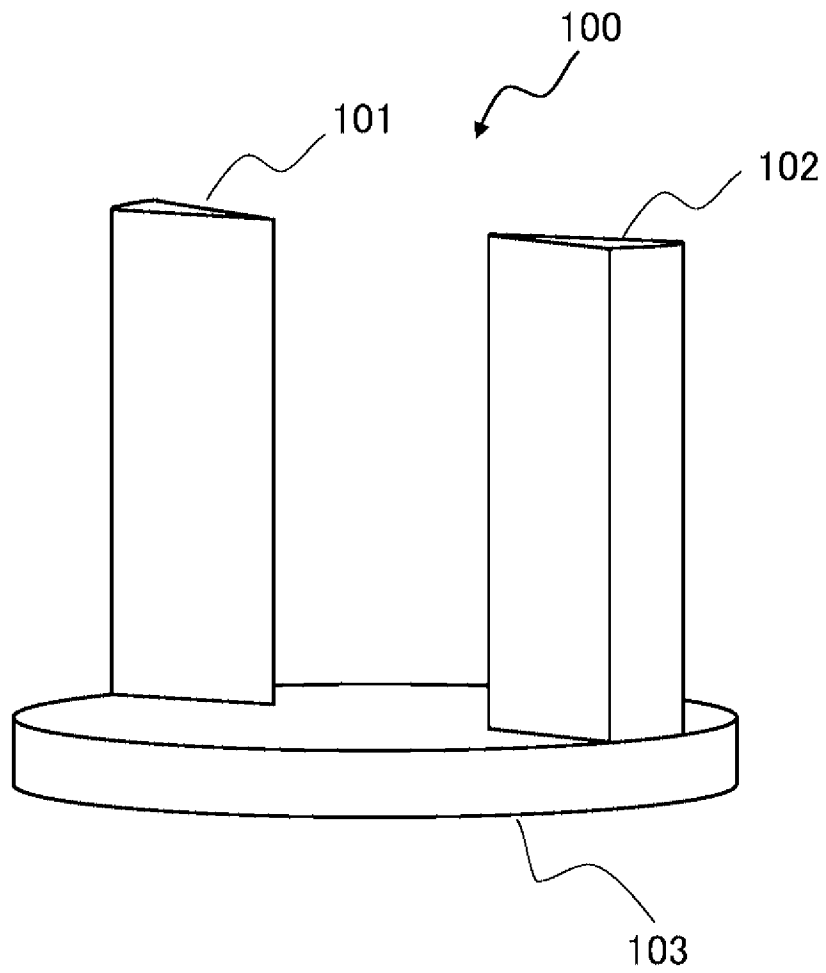
[図2]

図2

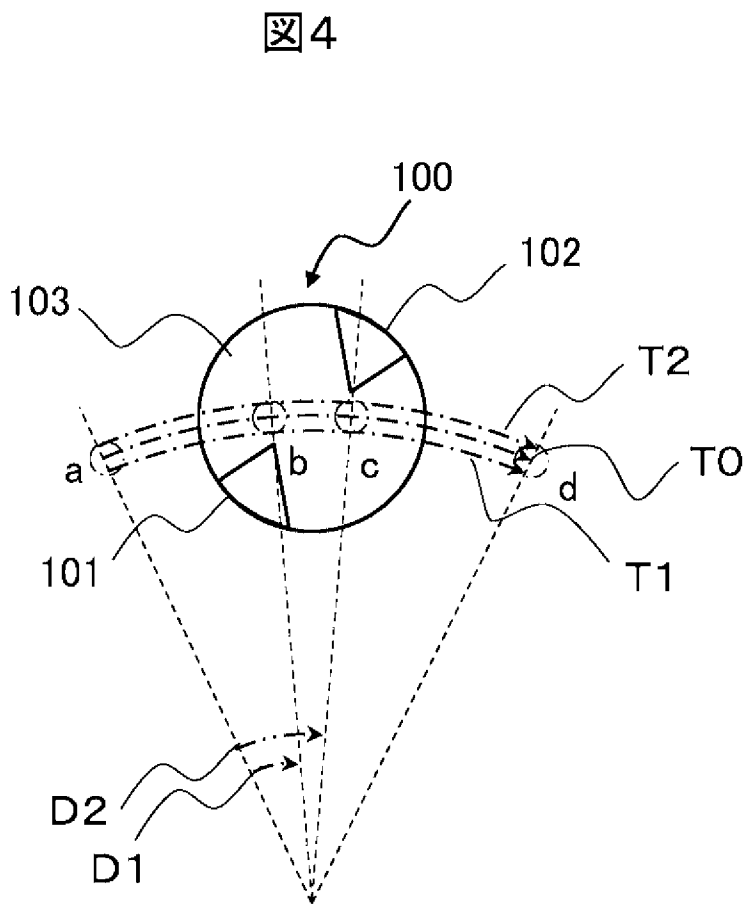


[図3]

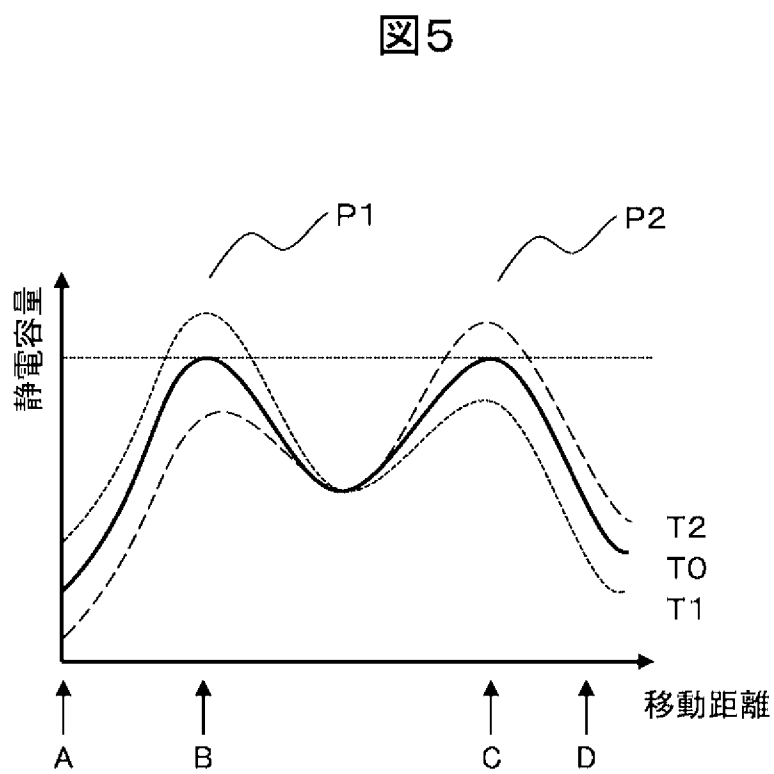
図3



[図4]

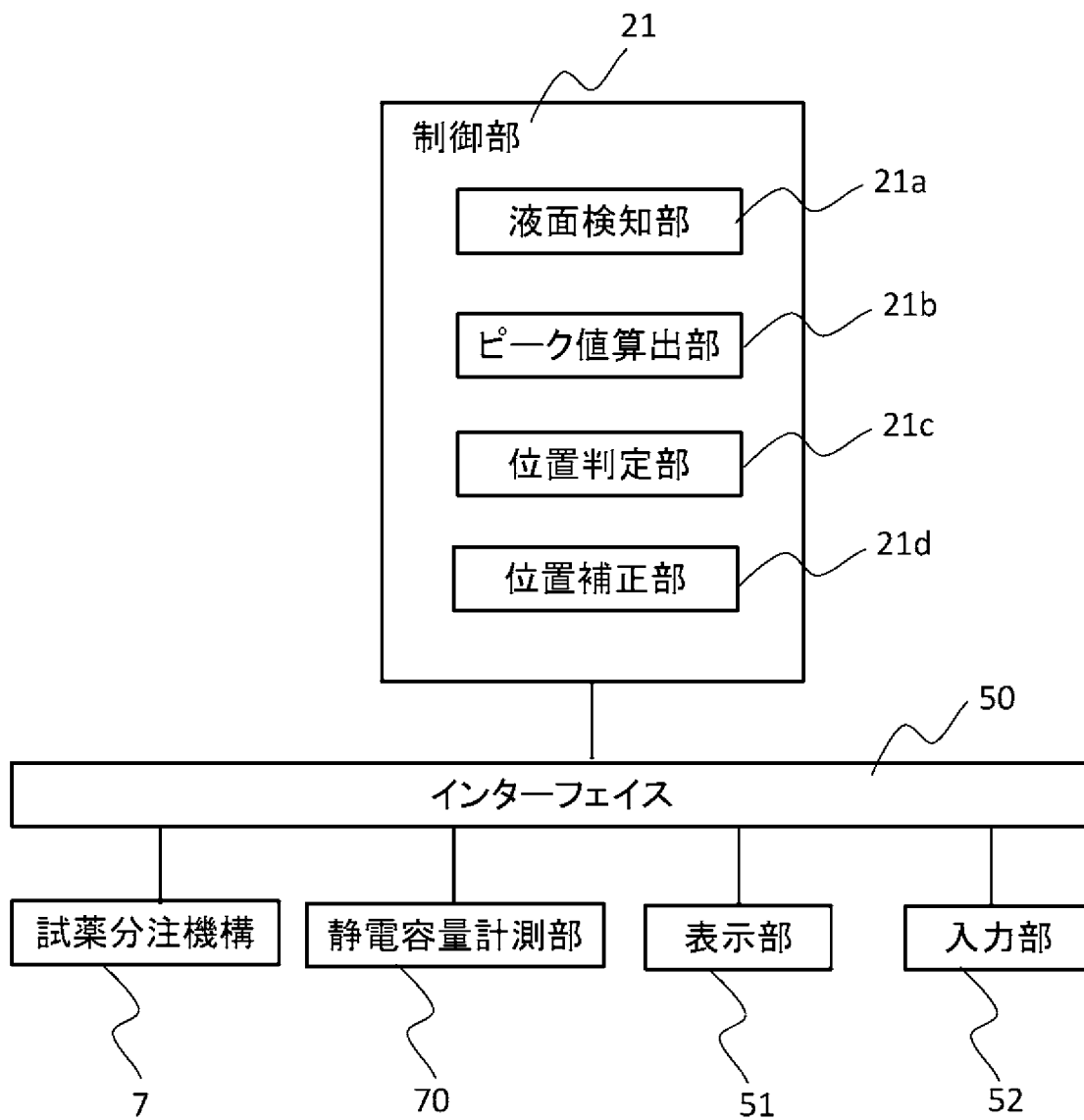


[図5]



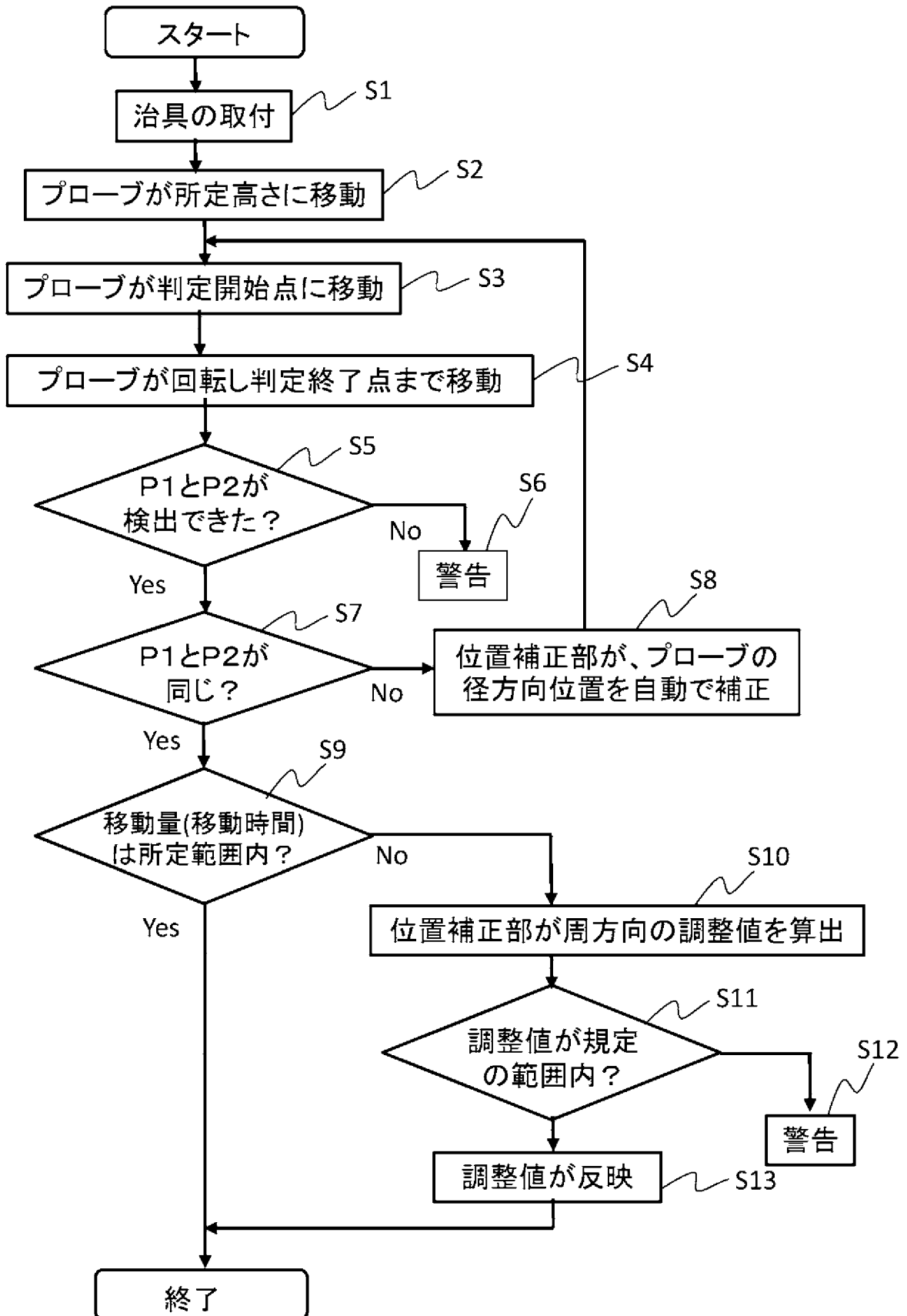
[図6]

図6



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/044310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01N 35/10 (2006.01)i FI: G01N35/10 C 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) G01N35/00-35/10 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2012/157642 A1 (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 22 November 2012 (2012-11-22) paragraphs [0018]-[0019], [0022], [0025]-[0045], fig. 2, 4-5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>1-7, 9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2015-087329 A (SYSMEX CORP) 07 May 2015 (2015-05-07) paragraphs [0038]-[0040], [0066], [0110]-[0117], fig. 3, 13A-B</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012-173059 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 10 September 2012 (2012-09-10) entire text, all drawings</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2005-300330 A (NIKON CORP) 27 October 2005 (2005-10-27) entire text, all drawings</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-249601 A (TOSHIBA CORP) 04 November 2010 (2010-11-04) entire text, all drawings</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-281365 A (SHIMADZU CORP) 20 November 2008 (2008-11-20) entire text, all drawings</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2012/157642 A1 (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 22 November 2012 (2012-11-22) paragraphs [0018]-[0019], [0022], [0025]-[0045], fig. 2, 4-5	8	A		1-7, 9	A	JP 2015-087329 A (SYSMEX CORP) 07 May 2015 (2015-05-07) paragraphs [0038]-[0040], [0066], [0110]-[0117], fig. 3, 13A-B	1-9	A	JP 2012-173059 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 10 September 2012 (2012-09-10) entire text, all drawings	1-9	A	JP 2005-300330 A (NIKON CORP) 27 October 2005 (2005-10-27) entire text, all drawings	1-9	A	JP 2010-249601 A (TOSHIBA CORP) 04 November 2010 (2010-11-04) entire text, all drawings	1-9	A	JP 2008-281365 A (SHIMADZU CORP) 20 November 2008 (2008-11-20) entire text, all drawings	1-9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																								
X	WO 2012/157642 A1 (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 22 November 2012 (2012-11-22) paragraphs [0018]-[0019], [0022], [0025]-[0045], fig. 2, 4-5	8																								
A		1-7, 9																								
A	JP 2015-087329 A (SYSMEX CORP) 07 May 2015 (2015-05-07) paragraphs [0038]-[0040], [0066], [0110]-[0117], fig. 3, 13A-B	1-9																								
A	JP 2012-173059 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 10 September 2012 (2012-09-10) entire text, all drawings	1-9																								
A	JP 2005-300330 A (NIKON CORP) 27 October 2005 (2005-10-27) entire text, all drawings	1-9																								
A	JP 2010-249601 A (TOSHIBA CORP) 04 November 2010 (2010-11-04) entire text, all drawings	1-9																								
A	JP 2008-281365 A (SHIMADZU CORP) 20 November 2008 (2008-11-20) entire text, all drawings	1-9																								
☒ 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 18 January 2023		Date of mailing of the international search report 07 February 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

International application No.

PCT/JP2022/044310**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-300152 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 24 December 2009 (2009-12-24) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2012-181136 A (SYSMEX CORP) 20 September 2012 (2012-09-20) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2015/079873 A1 (SHIMADZU CORP) 04 June 2015 (2015-06-04) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2021-139825 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 16 September 2021 (2021-09-16) entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/044310

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2012/157642	A1	22 November 2012	US 2014/0093426 A1 paragraphs [0053]-[0054], [0057], [0060]-[0079], fig. 2, 4-5 EP 2711716 A1 CN 103547928 A JP 2012-242106 A	
JP	2015-087329	A	07 May 2015	US 2015/0114140 A1 paragraphs [0047]-[0049], [0075], [0120]-[0127], fig. 3, 13A-B EP 2869030 A1 CN 104596796 A	
JP	2012-173059	A	10 September 2012	US 2013/0316336 A1 WO 2012/111366 A1	
JP	2005-300330	A	27 October 2005	(Family: none)	
JP	2010-249601	A	04 November 2010	(Family: none)	
JP	2008-281365	A	20 November 2008	(Family: none)	
JP	2009-300152	A	24 December 2009	(Family: none)	
JP	2012-181136	A	20 September 2012	US 2012/0222773 A1 EP 2495571 A2 CN 102654507 A	
WO	2015/079873	A1	04 June 2015	(Family: none)	
JP	2021-139825	A	16 September 2021	(Family: none)	

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										
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）） G01N35/00-35/10 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> 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）			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
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									
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	WO 2012/157642 A1 (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 22.11.2012 (2012-11-22) [0018]-[0019], [0022], [0025]-[0045], 図2, 4-5	8								
A		1-7, 9								
A	JP 2015-087329 A (シスメックス株式会社) 07.05.2015 (2015-05-07) [0038]-[0040], [0066], [0110]-[0117], 図3, 13A-B	1-9								
A	JP 2012-173059 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 10.09.2012 (2012-09-10) 全文, 全図	1-9								
A	JP 2005-300330 A (株式会社ニコン) 27.10.2005 (2005-10-27) 全文, 全図	1-9								
A	JP 2010-249601 A (株式会社東芝) 04.11.2010 (2010-11-04) 全文, 全図	1-9								
A	JP 2008-281365 A (株式会社島津製作所) 20.11.2008 (2008-11-20) 全文, 全図	1-9								
A	JP 2009-300152 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 24.12.2009 (2009-12-24) 全文, 全図	1-9								
☒ 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 18.01.2023		国際調査報告の発送日 07.02.2023								
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） 奥野 堯也 2J 1947 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 2012-181136 A (シスメックス株式会社) 20.09.2012 (2012 - 09 - 20) 全文, 全図	1-9
A	WO 2015/079873 A1 (株式会社島津製作所) 04.06.2015 (2015 - 06 - 04) 全文, 全図	1-9
A	JP 2021-139825 A (株式会社日立ハイテク) 16.09.2021 (2021 - 09 - 16) 全文, 全図	1-9

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/044310

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2012/157642	A1	22.11.2012	US 2014/0093426 A1 [0053]-[0054], [0057], [0060]-[0079], Figs. 2, 4-5 EP 2711716 A1 CN 103547928 A JP 2012-242106 A	
JP	2015-087329	A	07.05.2015	US 2015/0114140 A1 [0047]-[0049], [0075], [0120]-[0127], Figs. 3, 13A-B EP 2869030 A1 CN 104596796 A	
JP	2012-173059	A	10.09.2012	US 2013/0316336 A1 WO 2012/111366 A1	
JP	2005-300330	A	27.10.2005	(ファミリーなし)	
JP	2010-249601	A	04.11.2010	(ファミリーなし)	
JP	2008-281365	A	20.11.2008	(ファミリーなし)	
JP	2009-300152	A	24.12.2009	(ファミリーなし)	
JP	2012-181136	A	20.09.2012	US 2012/0222773 A1 EP 2495571 A2 CN 102654507 A	
WO	2015/079873	A1	04.06.2015	(ファミリーなし)	
JP	2021-139825	A	16.09.2021	(ファミリーなし)	