

(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
2010年9月16日(16.09.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/104073 A1

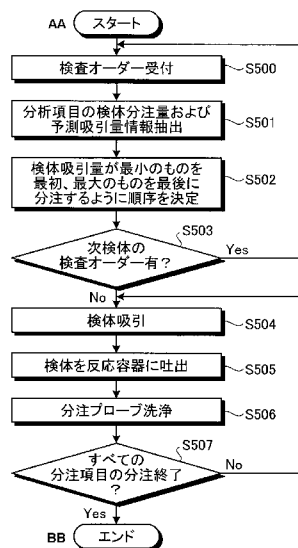
- (51) 国際特許分類:
G01N 35/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/053884
- (22) 国際出願日: 2010年3月9日(09.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-057017 2009年3月10日(10.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
ベックマン コールター インコーポレイ
テッド(Beckman Coulter, Inc.) [US/US]; 92821 カリ
フォルニア州, プレア, エス. クレー
マー ブールバード, 250 California (US).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡井 優子
(WATAI, Yuko) [JP/JP]; 〒4110931 静岡県駿東郡長
泉町東野 454-32 ベックマン・コール
ター・バイオメディカル株式会社内 Shizuoka
(JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020
東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が
関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF DISPENSING SPECIMEN AND ANALYZER

(54) 発明の名称: 検体分注方法および分析装置

[図14]



AA START
S500 RECEIVE INSPECTION ORDER
S501 EXTRACT SPECIMEN DISPENSATION VOLUME AND PREDICTED
SAMPLE ASPIRATION VOLUME OF ANALYSIS ITEMS
S502 DETERMINE ORDER SO THAT SPECIMEN OF MINIMUM SPECIMEN
ASPIRATION VOLUME IS DISPENSED FIRST AND SPECIMEN OF
MAXIMUM SAMPLE ASPIRATION VOLUME IS DISPENSED LAST
S503 INSPECTION ORDER OF NEXT SPECIMEN EXISTS ?
S504 SPECIMEN ASPIRATION
S505 DISCHARGE SPECIMEN INTO REACTION CONTAINER
S506 CLEAN DISPENSATION PROBE
S507 DISPENSATION FOR ALL DISPENSATION ITEMS ENDED ?
BB END

(57) Abstract: Disclosed is a method of dispensing a specimen when many items per one specimen is analyzed by using an automatic analyzer (1) in which the specimen is dispensed from a specimen container (22) to a reaction container (32) by means of a specimen dispenser (5) and the specimen dispenser (5) is cleaned after dispensation includes a dispensation order determination step (step S502) for determining the dispensation order of analysis items in one specimen so that the specimen aspiration volume of the analysis item for which the specimen is dispensed at first is minimized and the specimen aspiration volume of the analysis item for which the specimen is dispensed last is maximized, and dispensation steps (step S504 and step S505) for performing dispensation of one specimen sequentially for respective analysis items in the order which is determined in the dispensation order determination step.

(57) 要約: 検体分注装置(5)により検体容器(22)から反応容器(32)に検体を分注し、分注後に検体分注装置(5)を洗浄する自動分析装置(1)を用い、1検体につき多項目の分析を行う場合の検体分注方法であって、1検体における各分析項目の分注の順番を、最初に分注する分析項目の検体吸引量が最小であり、最後に分注する分析項目の検体吸引量が最大となるよう決定する分注順序決定ステップ(ステップS502)と、前記分注順序決定ステップにより決定した順番により1検体の各分析項目の分注を順次行なう分注ステップ(ステップS504およびステップS505)と、を含む。



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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： 検体分注方法および分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、1 検体につき多項目の分析を行う分析装置の検体分注方法、および前記検体分注方法により検体を分注して分析を行う分析装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、血液や尿などの検体を分析する自動分析装置では、先に分注した検体が分注プローブに付着したまま次に分注する検体に持ち越されることで、分析結果に影響を及ぼすキャリーオーバーを回避するため、分注プローブを洗浄する分注プローブ洗浄槽を備えている。この分注プローブ洗浄槽により洗浄された分注プローブの外壁には洗浄水が残存し、洗浄水が残存する状態で検体分注を行なうことにより、残存水が検体中に持ち込まれ、検体の希釈による濃度変化が発生する。この濃度変化を防止するためにプローブ先端を筒形状の真空吸引手段で真空吸引し、非接触で水滴を除去、乾燥する装置が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

[0003] 同様に、洗浄後の水滴の付着した分注プローブを、プローブの移動軌跡に保持させたワイパーに接触させ、水滴をふき取る装置が開示されている（例えば、特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第 3 8 7 3 6 5 6 号公報
特許文献2：特開平 9 - 2 2 9 9 4 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献 1 に記載の装置では、真空吸引手段である乾燥槽の設置コストやスペース的な問題を有するほか、分注プローブの乾燥を均一

に行なうことは困難であるため、水持ち込み量がばらつき分析精度の低下を招くおそれがある。

[0006] また、特許文献 2 に記載の装置は、連続使用によりワイパーが損傷し、ランニングコストやメンテナンス等の問題を有するほか、特許文献 1 に開示される装置と同様に、分注プローブの乾燥を均一に行なうことは困難であるため、水持ち込み量がばらつき分析精度の低下を招くおそれがある。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、1 検体につき多項目の分析を行う場合において、洗浄後の分注プローブから持ち込まれる洗浄水の影響を極めて簡易に低減しうる検体分注方法、および前記検体分注方法により検体を分注して分析する分析装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる検体分注方法は、検体分注手段により検体容器から反応容器に検体を分注し、分注後に該検体分注手段を洗浄する分析装置を用い、1 検体につき多項目の分析を行う場合の検体分注方法であって、1 検体における各分析項目の分注の順番を、最初に分注する分析項目の検体分注量が最後に分注する分析項目の検体分注量より小さいものとする分注順序決定ステップと、前記分注順序決定ステップにより決定した順番により 1 検体の各分析項目の分注を順次行なう分注ステップと、を含むことを特徴とする。

[0009] また、本発明にかかる検体分注方法は、検体分注手段により検体容器から反応容器に検体を分注し、分注後に該検体分注手段を洗浄する分析装置を用い、1 検体につき多項目の分析を行う場合の検体分注方法であって、1 検体における各分析項目の分注の順番を、最初に分注する分析項目の検体吸引量が最後に分注する分析項目の検体吸引量より小さいものとする分注順序決定ステップと、前記分注順序決定ステップにより決定した順番により 1 検体の各分析項目の分注を順次行なう分注ステップと、を含むことを特徴とする。

[0010] また、本発明にかかる検体分注方法は、上記発明において、前記分注順序決定ステップは、1 検体における各分析項目の分注順に各分析項目の検体分

注量または検体吸引量を並べた場合、前記検体分注量または前記検体吸引量の多項式近似曲線が増加方向となるような分注の順番とすることを特徴とする。

[0011] また、本発明にかかる検体分注方法は、上記発明において、前記分注順序決定ステップは、1 検体における各分析項目の分注の順番が、最初に分注する分析項目の検体分注量または検体吸引量が最小であり、最後に分注する分析項目の検体分注量または検体吸引量が最大となるよう決定することを特徴とする。

[0012] また、本発明にかかる検体分注方法は、上記発明において、前記分注順序決定ステップは、1 検体における各分析項目の分注の順番を、検体分注量または検体吸引量の小さい分析項目から順に行うよう決定することを特徴とする。

[0013] また、本発明にかかる検体分注方法は、上記発明において、前記検体吸引量は、検体分注量と余剰吸引量とを加算したものであり、該余剰吸引量の検体は前記検体分注手段の洗浄時に吐出されることを特徴とする。

[0014] また、本発明にかかる検体分注方法は、オーダーされた分析項目が前記ダミー吐出を必要とする場合、検体分注量と余剰吸引量とに加えダミー吐出用の検体を吸引する検体吸引ステップを含み、前記分注順序決定ステップは、ダミー吐出する分析項目群とダミー吐出なしの分析項目群とに分けてそれぞれ分注順を決定し、前記分注ステップは、ダミー吐出を行なう分析項目群から分注することを特徴とする。

[0015] また、本発明にかかる検体分注方法は、上記発明において、各分析項目に要する検体吸引量、または検体分注量と余剰吸引量とダミー吐出量とをそれぞれ取得する分注量抽出ステップを含むことを特徴とする。

[0016] また、本発明にかかる分析装置は、1 検体につき多項目の分析を行う分析装置であって、1 検体における各分析項目の分注の順番を、上記に記載の方法により決定する分注順序決定手段と、前記分注順序決定手段により決定した順番で検体の分注を行なう検体分注手段と、前記検体分注手段の洗浄を行

なう洗浄手段と、前記検体分注手段により分注された検体の分析を行なう測定手段と、を備えたことを特徴とする。

- [0017] また、本発明にかかる分析装置は、上記発明において、1検体における各分析項目の分注序列データを記憶する記憶手段を有し、前記分注順序決定手段は、前記記憶手段に記憶された分注序列データを参照して1検体における各分析項目の分注順序を決定することを特徴とする。

発明の効果

- [0018] 本発明は、1検体における各分析項目の分注の順番を、各分析項目に要する検体分注量または検体吸引量の小さいものから分注するといった簡易な方法により、検体中に持ち込まれる水分の影響を効果的に低減することができ、分析精度の向上を図ることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は、本発明の実施の形態1にかかる自動分析装置を示す概略構成図である。
- [図2]図2は、図1の自動分析装置で使用される分注装置を示す概略構成図である。
- [図3]図3は、本発明の実施の形態1にかかる検体分注方法の分注動作を示すフローチャートである。
- [図4]図4は、実施の形態1における検体分注装置による一連の分注動作の状態を示す図である。
- [図5]図5は、実施の形態1における1検体で多項目の分注を行なった場合の検体容器内の水分濃度のシミュレーションである。
- [図6]図6は、実施の形態2にかかる検体分注方法の分注動作を示すフローチャートである。
- [図7]図7は、実施の形態2における検体分注装置による一連の分注動作の状態を示す図である。
- [図8]図8は、実施の形態2における多項目の分注を行なった場合の検体容器内の水分濃度のシミュレーションである。

[図9] 図 9 は、実施の形態 3 にかかる検体分注方法の分注動作を示すフローチャートである。

[図10] 図 10 は、実施の形態 3 における検体吸引量に基づく各分析項目の分注序列を示した図である。

[図11] 図 11 は、実施の形態 4 にかかる検体分注装置の分注動作を示すフローチャートである。

[図12] 図 12 は、実施の形態 4 における検体分注装置による一連の分注動作の状態を示す図（ダミー吐出あり）である。

[図13] 図 13 は、実施の形態 4 における多項目の分注を行なった場合の検体容器内の水分濃度のシミュレーションである。

[図14] 図 14 は、実施の形態 5 の検体分注方法の分注動作を示すフローチャートである。

[図15] 図 15 は、実施の形態 5 における多項目の分注を行なった場合の検体容器内の水分濃度のシミュレーションである。

発明を実施するための形態

[0020] 以下に添付図面を参照して、本発明にかかる検体分注方法および分析装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

[0021] （実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる検体分注方法を使用する自動分析装置を示す概略構成図である。図 1 に示すように、自動分析装置 1 は、検体と試薬との間の反応物を通過する光を測定する測定機構 9 と、測定機構 9 を含む自動分析装置 1 全体の制御を行なうとともに、測定機構 9 における測定結果の分析を行なう制御機構 10 とを備える。自動分析装置 1 は、これらの二つの機構が連携することによって複数の検体の分析を自動的に行なう。

[0022] まず、測定機構 9 について説明する。測定機構 9 は、大別して検体テーブル 2 と、反応テーブル 3 と、試薬テーブル 4 と、検体分注装置 5 と、試薬分

注装置 7 と、分注プローブ洗浄装置 6 および 8 とを備えている。

[0023] 検体テーブル 2 は、円盤状のテーブルを有し、該テーブルの周方向に沿って等間隔で複数配置された検体容器収納部 2 1 を備えている。各検体容器収納部 2 1 には、検体を収容した検体容器 2 2 が着脱自在に収納される。検体容器 2 2 は、上方に向けて開口する開口部 2 2 a を有している。また、検体テーブル 2 は、検体テーブル 2 の中心を通る鉛直線を回転軸として検体テーブル駆動部（図示せず）によって図 1 に矢印で示す方向に回転する。検体テーブル 2 が回転すると検体容器 2 2 は、検体分注装置 5 によって検体が吸引される検体吸引位置に搬送される。

[0024] なお、検体容器 2 2 には、収容された検体の種類や分析項目に関する検体情報を有する識別ラベル（図示せず）が貼り付けてある。一方、検体テーブル 2 は、検体容器 2 2 の識別ラベルの情報を読み取る読取部 2 3 を備えている。

[0025] 反応テーブル 3 は、円環状のテーブルを有し、該テーブルの周方向に沿って等間隔で複数配置された反応容器収納部 3 1 を備えている。各反応容器収納部 3 1 には、検体と試薬を収容する透明な反応容器 3 2 が上方に向けて開口した形態で着脱自在に収納される。また、反応テーブル 3 は、反応テーブル 3 の中心を通る鉛直線を回転軸として反応テーブル駆動部（図示せず）によって図 1 に矢印で示す方向に回転する。反応テーブル 3 が回転すると反応容器 3 2 は、検体分注装置 5 によって検体が吐出される検体吐出位置や、試薬分注装置 7 によって試薬が吐出される試薬吐出位置に搬送される。

[0026] 測光装置 3 3 は、光源 3 3 a および受光部 3 3 b を有している。光源 3 3 a は、所定波長の分析光を出射し、受光部 3 3 b は、光源 3 3 a から出射されて、反応容器 3 2 に収容された検体と試薬が反応した反応液を透過した光束を測定する。測光装置 3 3 は、前記光源 3 3 a と受光部 3 3 b が反応テーブル 3 の反応容器収納部 3 1 を挟んで半径方向に対向する位置に配置されている。なお、反応テーブル 3 は、測定後の反応液を反応容器 3 2 から排出し、該反応容器 3 2 を洗浄する反応容器洗浄装置 3 4 を備えている。

- [0027] 試薬テーブル4は、円盤状のテーブルを有し、該テーブルの周方向に沿って等間隔で複数配置された試薬容器収納部41を備えている。各試薬容器収納部41には、試薬を収容した試薬容器42が着脱自在に収納される。試薬容器42は、上方に向いて開口する開口部42aを有している。また、試薬テーブル4は、試薬テーブル4の中心を通る鉛直線を回転軸として試薬テーブル駆動部（図示せず）によって図1に矢印で示す方向に回転する。試薬テーブル4が回転すると試薬容器42は、試薬分注装置7によって試薬が吸引される試薬吸引位置に搬送される。
- [0028] なお、試薬容器42には、収容された試薬の種類や収容量に関する試薬情報を有する識別ラベル（図示せず）が貼り付けてある。一方、試薬テーブル4は、試薬容器42の識別ラベルの情報を読み取る読取部43を備えている。
- [0029] 検体分注装置5は、検体の吸引および吐出を行なう分注プローブが先端部に取り付けられ、鉛直方向への昇降および自身の基端部を通過する鉛直線を中心軸とする回転を自在に行なうアームを備える。検体分注装置5は、検体テーブル2と反応テーブル3との間に設けられ、検体テーブル2によって所定位置に搬送された検体容器22内の検体を分注プローブによって吸引し、アームを旋回させ、反応テーブル3によって所定位置に搬送された反応容器32に分注して検体を所定タイミングで反応テーブル3上の反応容器32内に移送する。
- [0030] 試薬分注装置7は、試薬の吸引および吐出を行なう分注プローブ50が先端部に取り付けられ、鉛直方向への昇降および自身の基端部を通過する鉛直線を中心軸とする回転を自在に行なうアームを備える。試薬分注装置7は、試薬テーブル4と反応テーブル3との間に設けられ、試薬テーブル4によって所定位置に搬送された試薬容器42内の試薬を分注プローブによって吸引し、アームを旋回させ、反応テーブル3によって所定位置に搬送された反応容器32に分注して試薬を所定タイミングで反応テーブル3上の反応容器32内に移送する。

[0031] 図2は、検体分注装置5（試薬分注装置7も同様である）の概略構成図である。検体分注装置5は、図2に示すように分注プローブ50を有している。分注プローブ50は、ステンレスなどによって棒管状に形成されたもので、先端側はテーパ形状をとる。先端を下方に向けて上方の基端がアーム51の先端に取り付けてある。アーム51は、水平配置され、その基端が支軸52の上端に固定してある。支軸52は、鉛直配置されており、分注プローブ移送部53によって鉛直軸Oを中心として回転する。支軸52が回転すると、アーム51が水平方向に旋回して、分注プローブ50を水平方向に移動させる。また、支軸52は、分注プローブ移送部53によって鉛直軸Oに沿って昇降する。支軸52が昇降すると、アーム51が鉛直方向に昇降して、分注プローブ50を鉛直（上下）方向であって分注プローブ50の長手方向に昇降させる。

[0032] 分注プローブ50の基端には、チューブ54aの一端が接続される。このチューブ54aの他端は、シリンジ55に接続される。シリンジ55は、チューブ54aの他端が接続された筒状のシリンダー55aと、シリンダー55aの内壁面に摺動しながらシリンダー55a内を進退可能に設けられたプランジャー55bとを有する。プランジャー55bは、プランジャー駆動部56に接続される。プランジャー駆動部56は、例えばリニアモーターを用いて構成され、シリンダー55aに対するプランジャー55bの進退移動を行うものである。シリンジ55のシリンダー55aには、チューブ54bの一端が接続される。このチューブ54bの他端は、押し出し液L1を収容するタンク57に接続される。また、チューブ54bの途中には、電磁弁58およびポンプ59が接続される。なお、押し出し液L1としては、蒸留水や脱気水などの非圧縮性流体が適用される。この押し出し液L1は、分注プローブ50の内部の洗浄を行う洗浄液としても適用される。

[0033] 検体分注装置5は、ポンプ59を駆動し、電磁弁58を開状態にすることでタンク57に収容されている押し出し液L1が、チューブ54bを経てシリンジ55のシリンダー55a内に充填され、さらにシリンダー55aから

チューブ 54 a を経て分注プローブ 50 の先端まで満たされる。このように押し出し液 L1 が分注プローブ 50 の先端まで満たされた状態で、電磁弁 58 を閉状態にし、ポンプ 59 を止めておく。そして、検体や試薬の吸引を行う場合、プランジャー駆動部 56 を駆動してプランジャー 55 b をシリンダー 55 a に対して後退移動させることにより、押し出し液 L1 を介して分注プローブ 50 の先端部に吸引圧が印加され、この吸引圧によって検体や試薬が吸引される。一方、検体や試薬の吐出を行う場合には、プランジャー駆動部 56 を駆動してプランジャー 55 b をシリンダー 55 a に対して進出移動させることにより、押し出し液 L1 を介して分注プローブ 50 の先端部に吐出圧が印加され、この吐出圧によって検体や試薬が吐出される。

[0034] なお、検体分注装置 5 は、分注プローブ 50 で分注する検体および試薬の液面を検知する図示しない液面検知機能を備えている。液面検知機能には、例えば分注プローブ 50 が検体や試料に接した際の静電容量の変化によって液面を検知するものがある。

[0035] 分注プローブ洗浄装置 6 は、検体テーブル 2 と反応テーブル 3 との間であって、検体分注装置 5 における分注プローブ 50 の水平移動の軌跡の途中位置に設けられ、検体間のキャリーオーバー防止のために、分注プローブ 50 により検体の分注を行なうたびに該分注プローブ洗浄装置 6 にて分注プローブ 50 の洗浄を行なう。洗浄槽に貯留した洗浄水に分注プローブ 50 を浸漬、またはシャワー等の噴射圧力を用いて外壁面を洗浄し、内壁面は、押し出し液 L1 を分注プローブ 50 から噴出させることにより洗浄する。分注プローブ洗浄装置 8 は、試薬テーブル 4 と反応テーブル 3 との間であって、試薬分注装置 7 における分注プローブ 50 の水平移動の軌跡の途中位置に設けられ、試薬間のキャリーオーバー防止のために、分注プローブ 50 により試薬の分注を行なうたびに該分注プローブ洗浄装置 8 にて分注プローブ 50 の洗浄を行なう。

[0036] このような構成の自動分析装置 1 では、反応容器 32 に対して検体分注装置 5 が、検体容器 22 から検体を分注する。また、反応容器 32 には、試薬

分注装置 7 が試薬容器 4 2 から試薬を分注する。そして、検体および試薬が分注された反応容器 3 2 は、反応テーブル 3 によって周方向に沿って搬送される間に検体と試薬とが攪拌されて反応し、光源 3 3 a と受光部 3 3 b との間を通過する。このとき、光源 3 3 a から出射され、反応容器 3 2 内の反応液を通過した分析光は、受光部 3 3 b によって測光されて成分濃度などが分析される。そして、分析が終了した反応容器 3 2 は、反応容器洗浄装置 3 4 によって測定後の反応液が排出されて洗浄された後、再度検体の分析に使用される。

[0037] つぎに、制御機構 1 0 について説明する。図 1 に示すように、制御機構 1 0 は、制御部 1 0 1、入力部 1 0 2、分析部 1 0 3、記憶部 1 0 4、出力部 1 0 5、送受信部 1 0 7 および分注順序決定部 1 0 8 を備える。制御機構 1 0 が備える各部は、制御部 1 0 1 に電氣的に接続されている。制御部 1 0 1 は、CPU 等を用いて構成され、自動分析装置 1 の各部の処理および動作を制御する。制御部 1 0 1 は、これらの各構成部位に入出力される情報について所定の入出力制御を行い、かつ、この情報に対して所定の情報処理を行う。分析部 1 0 3 は、制御部 1 0 1 を介して測光装置 3 3 に接続され、受光部 3 3 b が受光した光量に基づいて検体の成分濃度等を分析し、分析結果を制御部 1 0 1 に出力する。入力部 1 0 2 は、制御部 1 0 1 へ検査項目等を入力する操作を行う部分であり、例えば、キーボードやマウス等が使用される。

[0038] 記憶部 1 0 4 は、情報を磁氣的に記憶するハードディスクと、自動分析装置 1 が処理を実行する際にその処理にかかわる各種プログラムをハードディスクからロードして電氣的に記憶するメモリとを用いて構成され、検体の分析結果等を含む諸情報を記憶する。記憶部 1 0 4 は、CD-ROM、DVD-ROM、PC カード等の記憶媒体に記憶された情報を読み取ることができる補助記憶装置を備えてもよい。また、記憶部 1 0 4 は、分析可能なすべての分析項目についての分析に要する情報、たとえば、検体分注量、検体吸引量等の分析条件を記憶する。ここで、検体分注量は、実際の分析に要する検体量を意味し、検体吸引量は、分析に要する検体量に、押し出し液 L 1 での

検体の薄まりを考慮して余分に吸引した検体量（以下「余剰吸引量」と呼ぶ）を加えたものである。実際に吸引する量である検体吸引量に基づき分注順序を決定するのが好ましいが、一般的に検体分注量により検体吸引量は決定されるため、検体分注量により分注順序を決定することもできる。したがって、検体分注量と検体吸引量とが記憶部 104 に記憶される。また、検体吸引量は、検体分注量と余剰吸引量の和として算出できるため、検体吸引量ではなく余剰吸引量として記憶させてもよい。

[0039] 出力部 105 は、プリンタ、スピーカー等を用いて構成され、制御部 101 の制御のもと、分析に関する諸情報を出力する。出力部 105 は、ディスプレイ等を用いて構成された表示部 106 を備える。表示部 106 は、分析内容や警報等を表示するもので、ディスプレイパネル等が使用される。入力部 102 および表示部 106 はタッチパネルによって実現するようにしてもよい。送受信部 107 は、図示しない通信ネットワークを介して所定の形式にしたがった情報の送受信を行なうインターフェースとしての機能を有する。分注順序決定部 108 は、各分析項目に要する検体分注量または検体吸引量に基づき 1 検体における各分析項目の分注の順序を決定する。

[0040] また、制御部 101 には、上述した検体分注装置 5（試薬分注装置 7 も同様）の各部、分注プローブ移送部 53、プランジャー駆動部 56、電磁弁 58、およびポンプ 59 が接続されている。制御機構 10 は、自動分析装置 1 の各処理にかかわる各種プログラムを用いて、検体分注装置 5 の動作処理の制御を行なう。

[0041] 以上のように構成される自動分析装置 1 において、入力部 102 により検査オーダー受付後、オーダーされた各分析項目の検体分注量または検体吸引量に基づき、分注順序決定部 108 が 1 検体における各分析項目の分注順を決定し、決定した分注順により検体の分注は行なわれる。反応テーブル 3 によって周方向に沿って搬送されてくる複数の反応容器 32 に、検体分注装置 5 によって検体テーブル 2 に保持された検体容器 22 から、分注の順番に基づき所定量の検体が分注され、試薬分注装置 7 により試薬容器 42 から試薬

が分注される。検体分注後の分注プローブ50は、検体間のキャリーオーバーや検体成分による分注プローブの詰まりや汚れ付着を防止すべく、分注が行なわれる度に分注プローブ洗浄装置6により洗浄される。

[0042] 次に、本発明の実施の形態1にかかる検体分注方法について、図3～5を参照して詳細に説明する。図3は、実施の形態1における検体分注方法の分注動作を示すフローチャートである。まず、自動分析装置1は分析をスタートする際、各検体の検査オーダーを受付ける（ステップS100）。検査オーダーは検体番号と分析項目とを含み、入力部102を介して検査オーダーが受け付けられ、記憶部104に検査オーダーが記憶される。次に各分析項目の分注量情報を抽出する（ステップS101）。自動分析装置1には分析可能なすべての分析項目についての分析に要する情報、たとえば、検体分注量、試薬分注量および分析条件等が分析項目毎に記憶部104に記憶されているので、記憶部104から各分析項目の分注量情報を抽出する。

[0043] 分析項目毎に分注量情報を取得した後、分注順序決定部108により、1検体中における各分析項目の分注の順番を決定する（ステップS102）。実施の形態1では、検体分注量の小さいものから分注を行なう。図4は、検体分注装置5による一連の分注動作の状態を示す図である。検体分注装置5の分注プローブ50は、反応容器32への検体分注後、分注プローブ50を分注プローブ洗浄装置6で洗浄する（図（4-1）参照）。洗浄は、洗浄水L2をシャワー等の噴射圧力を用いて噴射することにより分注プローブ50の外壁面を洗浄し、内壁面は、押し出し液L1を分注プローブ50から噴出させることにより洗浄する。洗浄水L2には、蒸留水や脱気水などが使用される。外壁面に微小な水滴W1が残存する分注プローブ50は（図（4-2））、引き続いて検体容器22から検体S1を吸引し（図（4-3））、反応容器32に分析に必要な検体量が吐出される（図（4-4））。分注プローブ洗浄装置6での洗浄後、分注プローブ50外壁面には微小な水滴W1が残存し、水滴W1が残存する分注プローブ50を検体容器22内に挿入し検体を吸引するため、分注プローブ50に付着する水滴W1は検体S1中に混

入する。図4に示す分注動作を連続的行なうと、検体容器22内に持ち込まれる水分によって検体S1が希釈され分析精度が低下する。特に1検体について多項目の分析を行う場合には、持ち込まれる水分量も分析項目数に比例して増加するため、持ち込み水分量による影響が大きくなる。実施の形態1は、1検体における分析項目の順番を、検体容器22中に残存する検体量が多くなるように分注順を入れ替えるといった簡易な手法により、持ち込み水分による水分濃度上昇を低減させるものである。

[0044] 図5は、1検体で複数の分析項目用の検体分注を行なった場合の検体容器22内の水分濃度のシミュレーションである。シミュレーションの条件は、検体容器22内の初期検体量が $130\mu\text{L}$ 、分注回数が10回であり、分注時の検体分注量は $1\sim 20\mu\text{L}$ まで変動するものとし、分注量の小さい順（昇順）と大きい順（降順）で、検体容器22内の検体S1の水分濃度がどれだけ変動するか確認したものである。洗浄後、分注プローブ50外壁には $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1が残留しているものとし、持ち込まれる水滴W1は、その回に吸引される検体S1には混入しない（すべて容器内に残留）ものとしている。たとえば、分注量が多いものから分注する降順のデータを用いて説明すると、分注1回目の分析項目Iは $20\mu\text{L}$ 検体S1を分注するため、吸引後検体量は $110\mu\text{L}$ （ $130-20$ ）となる。初期検体には水分は含まれていないものとして検体中水分量は $0\mu\text{L}$ であり、これに分注プローブ50から $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1が持ち込まれたとして分注後の水合計量は $0.2\mu\text{L}$ となる。容器内液量も吸引後検体量に持ち込み水分量を加えて $110.2\mu\text{L}$ となり、水合計量を容器内液量で除して水分濃度 0.18% を得る。分注2回目の分析項目Jでは $20\mu\text{L}$ 検体を分注するが、分析項目J用の検体吸引後の検体量は1回目の分注終了後の容器内液量 $110.2\mu\text{L}$ から $20\mu\text{L}$ 吸引して $90.2\mu\text{L}$ となり、検体吸引後の検体容器22内の検体中水分量は $0.16\mu\text{L}$ （前回水合計量 $0.2\times$ 分注後検体量 $90.2\div$ 前回容器内液量 110.2 ）となる。これに分注プローブ50から $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1が持ち込まれたとして水合計量は $0.36\mu\text{L}$ となり、容器内液量

も 0.2 μ L の水滴 W1 を加算して 90.4 μ L となり、水分濃度は 0.40 % (水合計量 0.36 / 容器内液量 90.4) となる。

[0045] このような条件下でのシミュレーションの結果、1 検体における各分析項目の分注の順番を、検体分注量の小さい分析項目から順 (昇順: A、B、C、D...) に行うように分注順序を変更しただけで、10 回分注後の検体容器 22 内の水分濃度は 2.04 (昇順) と 2.94 (降順) と、約 1.5 倍もの相違が認められる。持ち込まれる水分量が同量であっても検体分注量に応じて分注順を変更するだけで効果的に水分による影響を低減できるものである。なお、本発明に係る実施の形態 1 は、持込水分による影響を低減できるだけでなく、検体容器 22 中への前検体の持ち込み (キャリーオーバー) による影響も同様に低減できるものである。前検体の後検体への持ち込みは、分注プローブ 50 の洗浄により相乗的に低減されるものの、分注の度に分注プローブ 50 から一定量の前検体の持ち込みが発生する。したがって、1 検体における各分析項目の分注の順番を、検体分注量の小さい分析項目から順に行うように分注順序を変更するだけで、検体容器 22 中への前検体のキャリーオーバーによる影響も低減しうるものである。

[0046] 分注順序決定部 108 による分注順の決定後、制御部 101 は、次検体の検査オーダーの有無を確認し、新たな検査オーダーがない場合は (ステップ S103、No)、分注動作に移行して、分注順序決定部 108 による分注順に検体 S1 の吸引を行ない (ステップ S104)、新たな検査オーダーがある場合は (ステップ S103、Yes)、検査オーダーの受付のステップ S100 に戻って 1 検体における各分析項目の分注順序が決定される。吸引された検体 S1 は反応容器 32 に吐出され (ステップ S105)、その後、吐出された検体 S1 を、試薬と反応させ、測光分析が行なわれる。その後、分注プローブ 50 は次の分析項目の分注のために、分注プローブ洗浄装置 6 で洗浄され (ステップ S106)、受け付けられた検査オーダーの分注が終了するまで (ステップ S107、No)、ステップ S104 ~ ステップ S106 が繰り返される。

[0047] 上述した実施の形態 1 では、押し出し液 L 1 と検体 S 1 間にエアが介在していないが（図（4-3）、（4-4）参照）、押し出し液 L 1 による検体 S 1 の薄まりを低減させるためにエアを介在させることも可能である。かかる場合は、検体容器 2 2 から検体分注を行なう前に分注プローブ 5 0 からエアを吸引させればよい。

[0048] なお、実施の形態 1 は、1 検体における各分析項目の順番を検体分注量の小さい順番とするものであるが、1 検体における各分析項目の順番が検体分注量の多項式近似曲線が増加減少方向とする分注順であっても、持込水分量による影響を効果的に低減できる。

[0049] （実施の形態 2）

次に、1 検体における各分析項目の分注の順番を検体吸引量に基づき決定する実施の形態 2 について説明する。実施の形態 1 は、分析に要する検体量のみを検体分注装置で分注する場合の検体分注量に基づき分注の順番を決定する検体分注方法であるのに対し、実施の形態 2 は、分析に要する検体量に、検体の押し出し液 L 1 での薄まりを考慮して余分に吸引した検体量（余剰吸引量）を加えた検体吸引量に基づき分注の順番を決定する。

[0050] 図 6 は、実施の形態 2 の検体分注方法の分注動作を示すフローチャートである。まず、自動分析装置 1 は分析をスタートする際、各検体の検査オーダーを受付ける（ステップ S 2 0 0）。検査オーダーは検体番号と分析項目からなり、入力部 1 0 2 を介して検査オーダーが受け付けられ、記憶部 1 0 4 に記憶される。次に各分析項目の検体吸引量情報、または検体分注量情報および余剰吸引量情報を抽出する（ステップ S 2 0 1）。自動分析装置 1 には、分析可能なすべての分析項目についての分析に要する情報、たとえば、検体分注量、試薬分注量、分析条件等が分析項目毎に記憶部 1 0 4 に記憶されているので、記憶部 1 0 4 から各分析項目の検体吸引量情報、または検体分注量情報および余剰吸引量情報を取得する。

[0051] 分析項目毎に検体吸引量を抽出した後、分注順序決定部 1 0 8 は、1 検体中における各分析項目の分注の順番を決定する（ステップ S 2 0 2）。実施

の形態2では、検体吸引量の小さいものから分注を行なう。図7は、検体分注装置5による一連の分注動作の状態を示す図である。検体分注装置5の分注プローブ50は、反応容器32への検体分注後、余剰吸引した検体S1を吐出するとともに分注プローブ50を分注プローブ洗浄装置6で洗浄する（図（7-1）参照）。洗浄は、シャワー等の噴射圧力を用いて分注プローブ50の外壁面を洗浄し、内壁面は、押し出し液L1を分注プローブ50から噴出させることにより洗浄する。外壁面に微小な水滴W1が残存する分注プローブ50は（図（7-2））、引き続いて検体容器22から検体S1を吸引し（図（7-3））、反応容器32に分析に必要な検体量が吐出される（図（7-4））。分注プローブ洗浄装置6での洗浄後、分注プローブ50外壁面には微小な水滴W1が残存し、水滴W1が残存する分注プローブ50を検体容器22内に挿入し検体S1を吸引するため、分注プローブ50に付着する水滴W1は検体S1中に混入する。図7に示す分注動作を連続的行なうと、検体容器22内に持ち込まれる水分によって検体S1が希釈され分析精度が低下する。特に1検体について、多項目の分析を行う場合には、持ち込まれる水分量も分析項目数に比例して多くなるため、持ち込み水分量による影響も大きくなる。実施の形態2は、1検体における分析項目の順番を、実施の形態1と同様に検体容器22中に残存する検体量が多くなるように分注順を入れ替えるといった簡易な手法により、持ち込み水分による水分濃度上昇を低減させるものである。

[0052] 図8は、実施の形態2において、1検体で多項目の分注を行なった場合の検体容器22内の水分濃度のシミュレーションである。シミュレーションの条件は、検体容器22内の初期検体量が200 μ L、分注回数が10回であり、分注時の検体分注量は1～20 μ Lまで変動するものとし、余剰吸引量は一律5 μ Lとしている。洗浄後、分注プローブ50外壁には0.2 μ Lの水滴W1が残留しているものとし、持ち込まれる水滴W1は、その回に吸引される検体S1には混入しない（すべて容器内に残留）ものとしている。たとえば、分注量の少ないものから分注を行なう昇順の分注1回目の分析項目

aは分注量 $1\mu\text{L}$ と余剰吸引量 $5\mu\text{L}$ の計 $6\mu\text{L}$ の検体を吸引し、吸引後 $194\mu\text{L}$ となった検体S1に分注プローブ50から持ち込まれる $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1が加算され、容器内液量は $194.2\mu\text{L}$ となる。このような条件下でのシミュレーションの結果、1検体における各分析項目の分注の順番を、検体吸引量の小さい分析項目から順（昇順：a、b、c、d・・・）に行うように分注順序を変更しただけで、10回分注後の検体容器22内の水分濃度は 1.45 （昇順）と 1.89 （降順）と、約 1.3 倍もの相違が認められる。持ち込まれる水分量が同量であっても検体吸引量に応じて分注順序を変更するだけで効果的に水分による影響を低減できるものである。なお、実施の形態2は、持込水分による影響を低減できるだけでなく、検体容器22中への前検体の持ち込み（キャリーオーバー）による影響も同様に低減できるものである。前検体の後検体への持ち込みは、分注プローブ50の洗浄により相乗的に低減されるものの、分注毎に分注プローブ50から一定量の前検体の持ち込みが発生する。したがって、1検体における各分析項目の分注の順番を、検体吸引量の小さい分析項目から順に行うように分注順序を変更するだけで、検体容器22中への前検体のキャリーオーバーによる影響も低減しうるものである。

[0053] 分注順序決定部108による分注順の決定後、制御部101は、次検体の検査オーダーの有無を確認し、新たな検査オーダーがない場合は（ステップS203、No）、分注動作に移行して、分注順序決定部108による分注順に検体S1の吸引を行ない（ステップS204）、新たな検査オーダーがある場合は（ステップS203、Yes）、検査オーダーを受け付けるステップS200に戻って1検体における各分析項目の分注順序が決定される。吸引された検体S1は反応容器32に吐出され（ステップS205）、その後、吐出された検体S1中に試薬を分注し、検体S1と試薬との反応物の測光分析が行なわれる。分注プローブ50は次の分析項目の分注のために、分注プローブ洗浄装置6で余剰吸引量の検体を吐出後洗浄され（ステップS206）、受け付けられた検査オーダーの分注が終了するまで（ステップS2

07、No)、ステップS204～ステップS206が繰り返される。

[0054] 上述した実施の形態2では、押し出し液L1による検体S1の薄まりを考慮して検体S1を余剰吸引しているが、押し出し液L1による検体S1の薄まりをさらに低減させるために、押し出し液L1と検体間にエアを介在させてもよい。かかる場合は、検体容器22から検体分注を行なう前に分注プローブ50からエアを吸引させればよい。また、余剰吸引を行なう分析項目と行なわない分析項目が混在する場合も考えられるが、かかる場合には、余剰吸引を行なわない分析項目の検体吸引量は、余剰吸引量を0として検体吸引量を算出して分注順序を決定すればよい。

[0055] なお、実施の形態2は、1検体における各分析項目の順番を検体吸引量の小さい順番とするものであるが、1検体における各分析項目の順番が検体吸引量の多項式近似曲線が増加方向とする分注順であっても、検体間のキャリーオーバーを効果的に低減できる。

[0056] (実施の形態3)

次に、1検体における各分析項目の分注の順番を、予め記憶部104に記憶させた分注序列表に定められた順番で行なう実施の形態3について説明する。実施の形態3の検体分注方法は、自動分析装置1が保持する検体分注量情報または検体吸引量情報に基づき、搭載全分析項目の分析序列表を予め作成、保持し、検査オーダー受付時に当該分析序列表と対照させて分注の順番を決定することを特徴とする。

[0057] 図9は、実施の形態3の検体分注方法の分注動作を示すフローチャートである。まず、自動分析装置1は分析をスタートする際、各検体の検査オーダーを受付ける(ステップS300)。検査オーダーは、検体番号と分析項目からなり、入力部102を介して検査オーダーが受け付けられ、記憶部104に記憶される。記憶部104は、自動分析装置1の搭載全分析項目についての分析情報を記憶しており、分析項目毎の検体吸引量情報、または検体分注量情報および余剰吸引量情報を有している。実施の形態3では、分析項目毎の検体吸引量情報に加えて、図10に示すような分注序列表が予め記憶部1

04に記憶される。図10の分注序列表は、分析項目毎の検体分注量および余剰吸引量を合算した検体吸引量を予め算出し、当該検体吸引量に基づいて分注順序を決定したものであり、検体吸引量が多い順に分注順序が定められている。まず、分注順序決定部108は、ステップS300で受け付けられた検査オーダーの分析項目と前記分注序列表を照合し、オーダーされた分析項目の順番を前記分注序列表の分注順序の順番に変更する（ステップS301）。予め図10に示すような分注序列表を記憶部104に記憶しておくことにより、検体吸引量情報等、または検体分注量および余剰吸引量の抽出や、検体分注量と余剰吸引量と加算の手間を省くことができる。

[0058] 分注序列表と照合して分注順序を決定した後、制御部101は、次検体の検査オーダーの有無を確認し、新たな検査オーダーがない場合は（ステップS302、No）、分注動作に移行して分注プローブ50で検体S1の吸引を行ない（ステップS303）、新たな検査オーダーがある場合は（ステップS302、Yes）、検査オーダーを受け付けるステップS300に戻って分注順序が決定される。吸引された検体S1は反応容器32に吐出され（ステップS304）、その後、吐出された検体を試薬と反応させ、測光分析が行なわれる。分注プローブ50は次の分析項目の分注のために、分注プローブ洗浄装置6で洗浄され（ステップS305）、受け付けられた検査オーダーの分注が終了するまで（ステップS306、No）、ステップS303～ステップS305が繰り返される。

[0059] （実施の形態4）

次に、ダミー分注を行なう分析項目を含む場合において、1検体における各分析項目の分注の順番を決定する実施の形態4について説明する。検体分注において、アーム51の移動や装置内駆動部の振動に起因して検体吐出量の精度が低下する場合がある。ダミー分注は、検体分注量および余剰吸引量に加えダミー吐出用の検体S1を吸引し、余分に吸引したダミー検体を検体容器22に事前に吐出することにより、装置の移動や振動による影響を排除して分注量を安定化するために行なわれる。ダミー分注は、分析精度上、検

体吐出量がシビアに要求される分析項目に設定され、ダミー分注が行なわれる場合は、検体分注量と余剰吸引量とダミー吐出量の合計量の検体を吸引し、ダミー分注が行なわれない場合は、検体分注量と余剰吸引量の合計量の検体を吸引する。ダミー分注を行なう場合、ダミー吐出される検体 S 1 は分注プローブ 50 内壁に残存する水分とともに吐出されるため、検体容器 22 中により多くの水分が混入する。実施の形態 4 において、ダミー分注を行なう分析項目は、水分混入により水分濃度があまり変動しにくい期間、すなわち、検体容器 22 中の検体量が多いうちに分注を行い、かつ、1 検体における各分析項目の分注の順番を検体容器 22 中の検体量がより多く残存するような順番、すなわち検体分注量と余剰吸引量との合計量である検体吸引量の小さい順から分注するものとする。

[0060] 図 11 は、実施の形態 4 の検体分注装置の分注動作を示すフローチャートである。まず、自動分析装置 1 は分析をスタートする際、各検体の検査オーダーを受付ける（ステップ S 400）。検査オーダーは、検体番号と分析項目からなり、入力部 102 を介して検査オーダーが受けられ、記憶部 104 に記憶される。次に各分析項目の検体分注量、余剰吸引量およびダミー吐出量等の検体吸引量情報を抽出する（ステップ S 401）。自動分析装置 1 には、分析可能なすべての分析項目についての分析に要する情報、たとえば、検体分注量、試薬分注量、分析条件等が分析項目毎に記憶部 104 に記憶されているので、記憶部 104 から各分析項目の吸引量情報およびダミー吐出量情報を抽出する。

[0061] 分析項目毎に検体吸引量情報を抽出した後、ダミー分注する分析項目があるか否か確認する（ステップ S 402）。ダミー分注する分析項目がある場合は（ステップ S 402、Yes）、分析項目の中からダミー分注を行なう分析項目を選択し（ステップ S 403）、該分析項目群の分注順序を決定する（ステップ S 404）。分注順序は、検体容器 22 中に残存する検体量が多くなるような順番、すなわち、検体分注量と余剰吸引量の合計量である検体吸引量の小さい順番とする（A）。ダミー分注する検体も検体吸引量に加

えて吸引するが、ダミー分注量は検体容器 22 内に吐出されるので、分注順序の決定の際の基準量には加えない。また、検体容器 22 中にダミー吐出を行なうと、分注プローブ 50 外壁に残存する水滴 W1 だけでなく、内壁側からダミー検体とともに吐出される水滴 W1 も検体容器 22 中に持ち込まれる。水持込量が同一の場合、検体容器 22 内の検体量が多いうちに、より多くの水分が持ち込まれたほうが、最終的な水分濃度が低く、各分析項目間の水分濃度の差も小さくなることから、先にダミー分注を行なう分析項目群の分注を行い、その後にダミー分注なしの分析項目群の分注を行なうことが好ましい。

[0062] 図 12 は、検体分注装置 5 による一連の分注動作の状態を示す図（ダミー吐出あり）である。検体分注装置 5 の分注プローブ 50 は、反応容器 32 への検体分注後、余剰吸引した検体 S1 を吐出するとともに分注プローブ 50 を分注プローブ洗浄装置 6 で洗浄する（図（12-1）参照）。洗浄は、シャワー等の噴射圧力を用いて分注プローブ 50 の外壁面を洗浄し、内壁面は、押し出し液 L1 を分注プローブ 50 から噴出させることにより洗浄する。外壁面に微小な水滴 W1 が残存する分注プローブ 50 は（図（12-2））、引き続いて検体容器 22 から検体を吸引し（図（12-3））、ダミー吐出を行なう場合はそのまま検体容器 22 中にダミー検体を吐出し（図（12-4））、その後反応容器 32 に分析に必要な検体量が吐出される（図（12-5））。分注プローブ洗浄装置 6 での洗浄後、分注プローブ 50 外壁面には微小な水滴 W1 が残存し、水滴 W1 が残存する分注プローブ 50 を検体容器 22 内に挿入し検体を吸引するため、分注プローブ 50 に付着する水滴 W1 は検体中に混入する。また、ダミー吐出時に、分注プローブ 50 内壁側からダミー検体と共に吐出される水滴 W1 が検体中に混入する。図 12 に示す分注動作を連続的に行なうと、検体容器 22 内に持ち込まれる水分によって検体が希釈され分析精度が低下する。特に 1 検体について、多項目の分析を行う場合には、持ち込まれる水分量も分析項目数に比例して多くなるため、持ち込み水分量による影響も大きくなる。実施の形態 4 は、1 検体におけ

る分析項目の順番を、検体容器22中に残存する検体量が多く、かつ持ち込み水分量が異なる場合は持ち込まれる水分量が多いものから分注を行なうように分注順を入れ替えることにより、持ち込み水分による影響を低減させるものである。

[0063] 図13は、実施の形態4において、1検体で多項目の分注を行なった場合の検体容器22内の水分濃度のシミュレーションである。シミュレーションの条件は、検体容器22内の初期検体量が $200\mu\text{L}$ 、分注回数がダミ一分注あり5回、ダミ一分注なし5回の計10回であり、分注時の検体分注量は $1\sim 20\mu\text{L}$ まで変動するものとし、余剰吸引量およびダミー吐出量は一律 $5\mu\text{L}$ としている。洗浄後、分注プローブ50外壁には $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1が残留しているものとし、持ち込まれる水滴W1は、その回に吸引される検体S1には混入しない（すべて容器内に残留）ものとしている。また、ダミ一分注がある場合は、分注プローブ50内壁側から $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1が混入し、検体容器22内にダミー吐出される検体 $5\mu\text{L}$ のうち、 $0.2\mu\text{L}$ が水滴W1と置き換わるものとする（ $4.8\mu\text{L}$ の検体と $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1がダミー吐出される）。

[0064] たとえば、ダミー吐出を行なわない分析項目を先に分注し、その分注順は検体吸引量の小さいものからとするパターン1（昇順）の分注1回目の分析項目A'は、分注量 $1\mu\text{L}$ と余剰吸引量 $5\mu\text{L}$ の計 $6\mu\text{L}$ の検体S1を吸引し、吸引後 $194\mu\text{L}$ となった検体S1に分注プローブ50外壁から持ち込まれる $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1が加算され、容器内液量は $194.2\mu\text{L}$ となる。また、ダミ一分注を行なうパターン1（昇順）の分注6回目の分析項目F'は、分注量 $1\mu\text{L}$ と余剰吸引量 $5\mu\text{L}$ とダミー吐出量 $5\mu\text{L}$ の計 $11\mu\text{L}$ の検体を吸引し、吸引した検体のうち $5\mu\text{L}$ をダミー吐出する。ダミー吐出された $5\mu\text{L}$ の内訳は、 $4.8\mu\text{L}$ の検体と $0.2\mu\text{L}$ の水滴W1であり、吸引後（ダミー吐出後）検体量は、 137 （分注5回目終了後の容器内液量） $-11+4.8=130.8\mu\text{L}$ とする。 $130.8\mu\text{L}$ 中の検体中水分量は、 $0.77\mu\text{L}$ （前回水合計量 $0.81\times$ 分注後検体量 130.8 ／

前回容器内液量 137) であり、これに分注プローブ 50 内外壁から 0.2 μL ずつ計 0.4 μL の水滴 W1 が持ち込まれたとして水合計量は 1.17 μL となり、容器内液量は 0.4 μL の水滴 W1 を加算して 131.2 μL となり、水分濃度は 0.89% (水合計量 1.17 / 容器内液量 131.2) となる。このような前提で、ダミー分注 (有り無し) と検体吸引量に基づき条件を変更してシミュレーションを行なった結果、検体吸引量が少なく、かつダミー分注を行なう分析項目群から先に分注を行なうと、最終的な水分濃度が低く保たれるだけでなく、各分析項目間の水分濃度の変動もより小さくなることが確認された。

[0065] ダミー分注を行なう分析項目群の分注順序を決定した後 (ステップ S404)、ダミー分注を行わない分析項目群の分注順序を決定する (ステップ S405)。ダミー分注を行わない分析項目群についても、検体容器 22 中の検体量が多く残存するような順番、即ち、検体分注量と余剰吸引量との合計量である検体吸引量が小さいものから分注を行なうような順番 (B) とする。ダミー分注を行なう分析項目群の順番 (A) とダミー分注を行なわない分析項目群の順番 (B) 決定の後、1 検体における各分析項目の分注の順番を (A) $\rightarrow$ (B) の順番とする (ステップ S406)。上記のシミュレーションに示すように、より多くの水分を持ち込むダミー分注を行なう分析項目群を先に分注し、かつ検体吸引量が小さい分析項目から分注を行なうほうが、検体容器 22 中に残存する検体の水分濃度の上昇を抑制できるためである。

[0066] 1 検体における各分析項目の分注の順番を決定した後 (ステップ S406)、制御部 101 は次検体の検査オーダーの有無を確認し (ステップ S407)、新たな検査オーダーがある場合は (ステップ S407、Yes)、検査オーダーを受け付けるステップ S400 に戻って次検体の分析項目の分注順序が決定される。新たな検査オーダーがない場合は (ステップ S407、No)、分注動作に移行し、分注する検体がダミー分注を行なうか否か確認する (ステップ S408)。ダミー分注を行なわない場合は (ステップ S408、No)、検体分注量と余剰吸引量との合計量の検体 S1 を吸引し (ス

テップS 4 1 4)、検体を反応容器3 2に吐出する(ステップS 4 1 1)。
ダミー分注を行なう場合は(ステップS 4 0 8、Y e s)、検体分注量と余
剰吸引量とダミー吐出量との合計量の検体S 1を吸引し(ステップS 4 0 9
)、分注プローブ5 0を検体から引き上げの後、ダミー吐出を行なう(ステ
ップS 4 1 0)。ダミー吐出の後、検体を反応容器3 2に吐出し(ステップ
S 4 1 1)、分注プローブ洗浄装置6で分注プローブ5 0を洗浄する(ステ
ップS 4 1 2)。受け付けられた検査オーダーの分注が終了するまで(ステ
ップS 4 1 3、N o)、ステップS 4 0 8～ステップS 4 1 3が繰り返され
、反応容器3 2に吐出された検体S 1は試薬と反応させ、測光分析が行なわ
れる。

[0067] 上述した実施の形態4では、押し出し液L 1による検体の薄まりを考慮し
て検体S 1を余剰吸引しているが、押し出し液L 1による検体の薄まりをさ
らに低減させるために、押し出し液L 1と検体間にエアーを介在させてもよ
い。かかる場合は、検体容器2 2から検体分注を行なう前に分注プローブ5
0からエアーを吸引させればよい。また、余剰吸引を行なう分析項目と行な
わない分析項目が混在する場合も考えられるが、かかる場合には、余剰吸引
を行なわない分析項目の検体吸引量は、余剰吸引量を0として検体吸引量を
算出して分注順序を決定すればよい。

[0068] (実施の形態5)

次に、1検体の分析項目の分注の順番を、検体吸引量が最小量の分析項目
を最初に、最大量のものを最後とし、その他の順番は受付順とする実施の形
態5について説明する。同じシーケンス内で最も検体水分濃度を低減しうる
のは、検体吸引量が小さなものから順に分注していく実施の形態2または3
の検体分注方法であるが、同一検体の分注の最初と最後の分注を最小量と最
大量に変更するだけで、まったく分注の順序を変更しない場合より大幅に検
体水分濃度を低減できる。

[0069] 図1 4は、実施の形態5の検体分注方法の分注動作を示すフローチャート
である。まず、自動分析装置1は分析をスタートする際、各検体の検査オー

ダーを受付ける（ステップS500）。検査オーダーは検体番号と分析項目からなり、入力部102を介して検査オーダーが受けられ、記憶部104に記憶される。次に各分析項目の検体吸引量情報、または検体分注量情報および余剰吸引量情報を抽出する（ステップS501）。自動分析装置1には、分析可能なすべての分析項目についての分析に要する情報、たとえば、検体分注量、試薬分注量、分析条件等が分析項目毎に記憶部104に記憶されているので、記憶部104から各分析項目の検体吸引量情報、または検体分注量情報および余剰吸引量情報を取得する。

[0070] 分析項目毎に検体吸引量を抽出した後、分注順序決定部108は、1検体中における各分析項目の分注の順番を決定する（ステップS502）。実施の形態5では、検体吸引量が最少量の分析項目を最初に、最大量のものを最後とし、その他の順番は受付順とする。図15は、実施の形態5において、1検体で多項目の分注を行なった場合の検体容器22内の水分濃度のシミュレーションである。シミュレーションの条件は、検体容器22内の初期検体量が $200\mu\text{L}$ 、分注回数が10回であり、分注時の検体分注量は $1\sim 25\mu\text{L}$ まで変動するものとし、余剰吸引量は一律 $5\mu\text{L}$ としている。洗浄後、分注プローブ50外壁には $0.2\mu\text{L}$ の水 droplet W1が残留しているものとし、持ち込まれる水滴W1は、その回に吸引される検体には混入しない（すべて容器内に残留）ものとしている。

[0071] たとえば、検体の分析項目の受付順が、図15に示すパターン2（分析項目a'、b'、c'、d'、e'、f'、g'、h'、i'、j'）とする。この検体の分析項目のうち、検体吸引量が最大となるのは、分析項目a'（検体吸引量 $30\mu\text{L}=25+5$ ）であり、最小は分析項目j'（検体吸引量 $6\mu\text{L}=1+5$ ）である。検体吸引量が最小量の分析項目j'を最初に、最大量の分析項目a'を最後に分注し、その他の分析項目は受付順となる。したがって、検体の分注順は、図15のパターン1（分析項目j'、b'、c'、d'、e'、f'、g'、h'、i'、a'）ようになる。同一検体の分注の最初に検体分注量が最大の分析項目の分注を行い、最後に検体分注量が

最小の分析項目を分注するだけで、分注の順序を変更しない場合より大幅にキャリーオーバーの低減が可能となる。前記の条件下でのシミュレーションの結果、1検体における各分析項目の分注の順番を、検体吸引量が最小の項目を最初、最大の項目を最後に行うように分注順序を変更しただけで、10回分注後の検体容器22内の水分濃度は1.75（パターン1）と2.10（パターン2）と大きな相違が認められる。持ち込まれる水分量が同量であっても検体吸引量に応じて分注順を変更するだけで効果的に水分による影響を低減できるものである。なお、実施の形態5は、持込水分による影響を低減できるだけでなく、検体容器22中への前検体の持ち込み（キャリーオーバー）による影響も同様に低減できるものである。前検体の後検体への持ち込みは、分注プローブ50の洗浄により相乗的に低減されるものの、分注毎に分注プローブ50から一定量の前検体の持ち込みが発生する。したがって、1検体における各分析項目の分注の順番を、検体吸引量が最小の項目を最初、最大の項目を最後に行うように分注順序を変更するだけで、検体容器22中への前検体のキャリーオーバーによる影響も低減しうるものである。

[0072] 分注順序決定部108による分注順の決定後、制御部101は、次検体の検査オーダーの有無を確認し、新たな検査オーダーがない場合は（ステップS503、No）、分注動作に移行して、分注順序決定部108による分注順に検体の吸引を行ない（ステップS504）、新たな検査オーダーがある場合は（ステップS503、Yes）、検査オーダーを受け付けるステップS500に戻って1検体における各分析項目の分注順序が決定される。吸引された検体は反応容器32に吐出され（ステップS505）、その後、吐出された検体中に試薬を分注し、検体と試薬との反応物の測光分析が行なわれる。分注プローブ50は次の分析項目の分注のために、分注プローブ洗浄装置6で余剰吸引量の検体を吐出後洗浄され（ステップS506）、受け付けられた検査オーダーの分注が終了するまで（ステップS507、No）、ステップS504～ステップS506が繰り返される。

[0073] 上述した実施の形態5では、押し出し液L1による検体の薄まりを考慮し

て検体を余剰吸引しているが、押し出し液 L 1 による検体の薄まりをさらに低減させるために、押し出し液 L 1 と検体間にエアを介在させてもよい。かかる場合は、検体容器 2 2 から検体分注を行なう前に分注プローブ 5 0 からエアを吸引させればよい。また、余剰吸引を行なう分析項目と行なわない分析項目が混在する場合も考えられるが、かかる場合には、余剰吸引を行なわない分析項目の検体吸引量は、余剰吸引量を 0 として検体吸引量を算出して分注順序を決定すればよい。

- [0074] また、実施の形態 5 の変形例として、1 検体の分析項目の分注の順番を、最初に分注する分析項目の検体吸引量が最後に分注する分析項目の検体吸引量より小さいものとし、その他の順番は受付順とする例がある。たとえば、図 1 5 のパターン 2 の最初の分析項目 a' (検体吸引量 $30 \mu\text{L} = 25 + 5$) と最後の分析項目 j' (検体吸引量 $6 \mu\text{L} = 1 + 5$) の検体吸引量を対比して、検体吸引量が小さい分析項目 j' を最初に分注することにより、まったく分注の順序を変更しない場合より大幅に検体水分濃度を低減できる。
- る。

産業上の利用可能性

- [0075] 以上のように、本発明の検体分注方法および分析装置は、高い分析精度が要求される分析装置において有用である。

符号の説明

- | | | |
|--------|-----|------------|
| [0076] | 1 | 自動分析装置 |
| | 2 | 検体テーブル |
| | 4 | 試薬テーブル |
| | 5 | 検体分注装置 |
| | 6、8 | 分注プローブ洗浄装置 |
| | 7 | 試薬分注装置 |
| | 9 | 測定機構 |
| | 10 | 制御機構 |
| | 21 | 検体容器収納部 |

2 2	検体容器
2 2 a、4 2 a	開口部
2 3、4 3	読取部
3 1	反応容器収納部
3 2	反応容器
3 3	測光装置
3 3 a	光源
3 3 b	受光部
3 4	反応容器洗浄装置
4 1	試薬容器収納部
4 2	試薬容器
5 0	分注プローブ
5 1	アーム
5 2	支軸
5 3	分注プローブ移送部
5 4 a、5 4 b	チューブ
5 5	シリンジ
5 5 a	シリンダー
5 5 b	プランジャー
5 6	プランジャー駆動部
5 7	タンク
5 8	電磁弁
5 9	ポンプ
1 0 1	制御部
1 0 2	入力部
1 0 3	分析部
1 0 4	記憶部
1 0 5	出力部

1 0 6	表示部
1 0 7	送受信部
1 0 8	分注順序決定部
L 1	押し出し液
L 2	洗浄水
S 1	検体
O	鉛直軸

請求の範囲

- [請求項1] 検体分注手段により検体容器から反応容器に検体を分注し、分注後に該検体分注手段を洗浄する分析装置を用い、1検体につき多項目の分析を行う場合の検体分注方法であって、
- 1 検体における各分析項目の分注の順番を、最初に分注する分析項目の検体分注量が最後に分注する分析項目の検体分注量より小さいものとする分注順序決定ステップと、
- 前記分注順序決定ステップにより決定した順番により1検体の各分析項目の分注を順次行なう分注ステップと、
- を含むことを特徴とする検体分注方法。
- [請求項2] 検体分注手段により検体容器から反応容器に検体を分注し、分注後に該検体分注手段を洗浄する分析装置を用い、1検体につき多項目の分析を行う場合の検体分注方法であって、
- 1 検体における各分析項目の分注の順番を、最初に分注する分析項目の検体吸引量が最後に分注する分析項目の検体吸引量より小さいものとする分注順序決定ステップと、
- 前記分注順序決定ステップにより決定した順番により1検体の各分析項目の分注を順次行なう分注ステップと、
- を含むことを特徴とする検体分注方法。
- [請求項3] 前記分注順序決定ステップは、1検体における各分析項目の分注順に各分析項目の検体分注量または検体吸引量を並べた場合、前記検体分注量または前記検体吸引量の多項式近似曲線が増加方向となるような分注の順番とすることを特徴とする請求項1または2に記載の検体分注方法。
- [請求項4] 前記分注順序決定ステップは、1検体における各分析項目の分注の順番が、最初に分注する分析項目の検体分注量または検体吸引量が最小であり、最後に分注する分析項目の検体分注量または検体吸引量が最大となるよう決定することを特徴とする請求項1～3のいずれか一

つに記載の検体分注方法。

[請求項5] 前記分注順序決定ステップは、1検体における各分析項目の分注の順番を、検体分注量または検体吸引量の小さい分析項目から順に行うよう決定することを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の検体分注方法。

[請求項6] 前記検体吸引量は、検体分注量と余剰吸引量とを加算したものであり、該余剰吸引量の検体は前記検体分注手段の洗浄時に吐出されることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の検体分注方法。

[請求項7] オーダーされた分析項目がダミー吐出を必要とする場合、検体分注量と余剰吸引量とに加えてダミー吐出用の検体を吸引する検体吸引ステップを含み、

前記分注順序決定ステップは、ダミー吐出する分析項目群とダミー吐出なしの分析項目群とに分けてそれぞれ分注順を決定し、

前記分注ステップは、ダミー吐出を行なう分析項目群から分注することを特徴とする請求項2～6のいずれか一つに記載の検体分注方法。

[請求項8] 各分析項目に要する検体吸引量、または検体分注量と余剰吸引量とダミー吐出量とをそれぞれ取得する分注量抽出ステップを含むことを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の検体分注方法。

[請求項9] 1検体につき多項目の分析を行う分析装置であって、
1検体における各分析項目の分注の順番を、請求項1～8のいずれか一つに記載の方法により決定する分注順序決定手段と、

前記分注順序決定手段により決定した順番で検体の分注を行なう検体分注手段と、

前記検体分注手段の洗浄を行なう洗浄手段と、

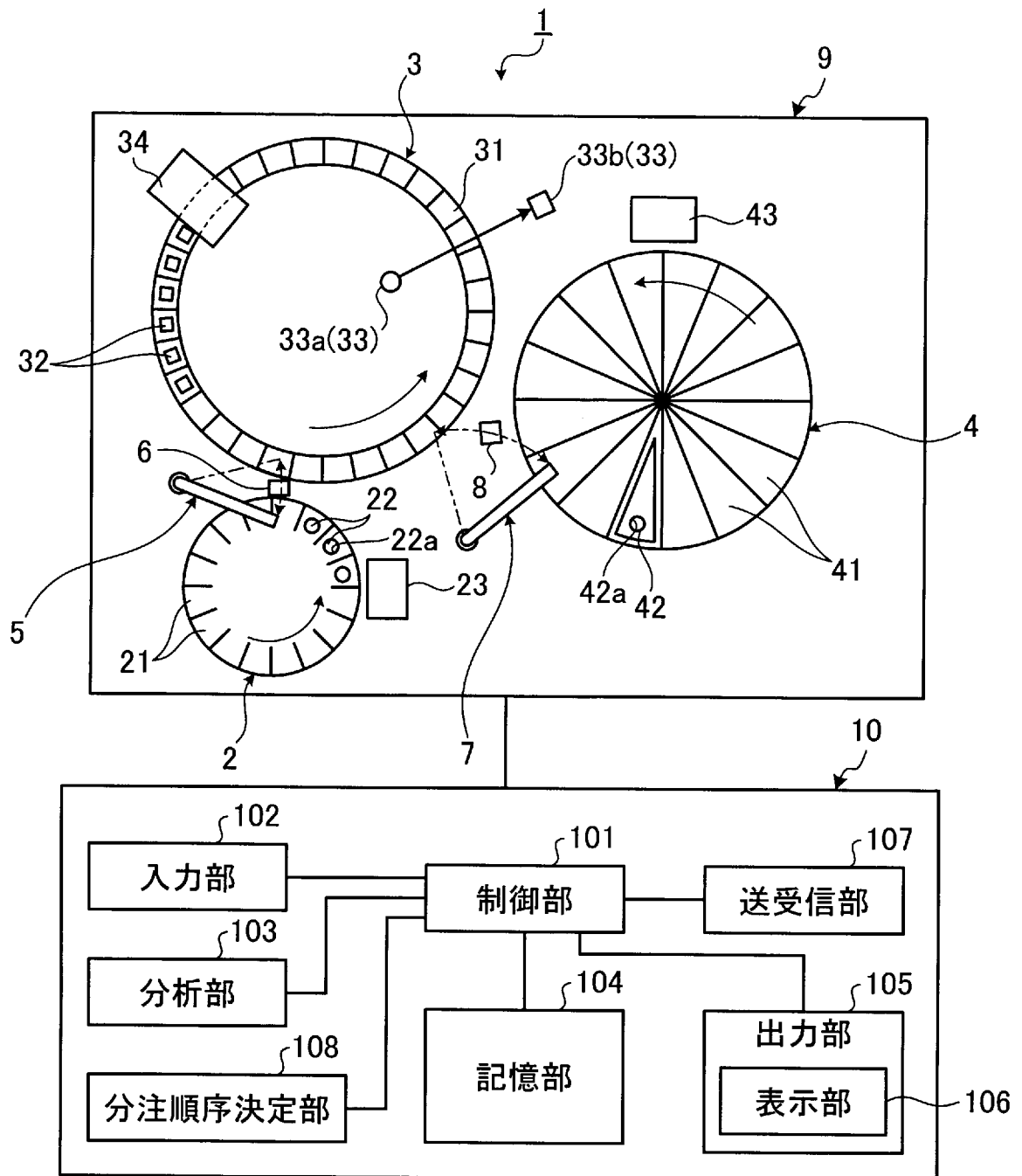
前記検体分注手段により分注された検体の分析を行なう測定手段と、

を備えたことを特徴とする分析装置。

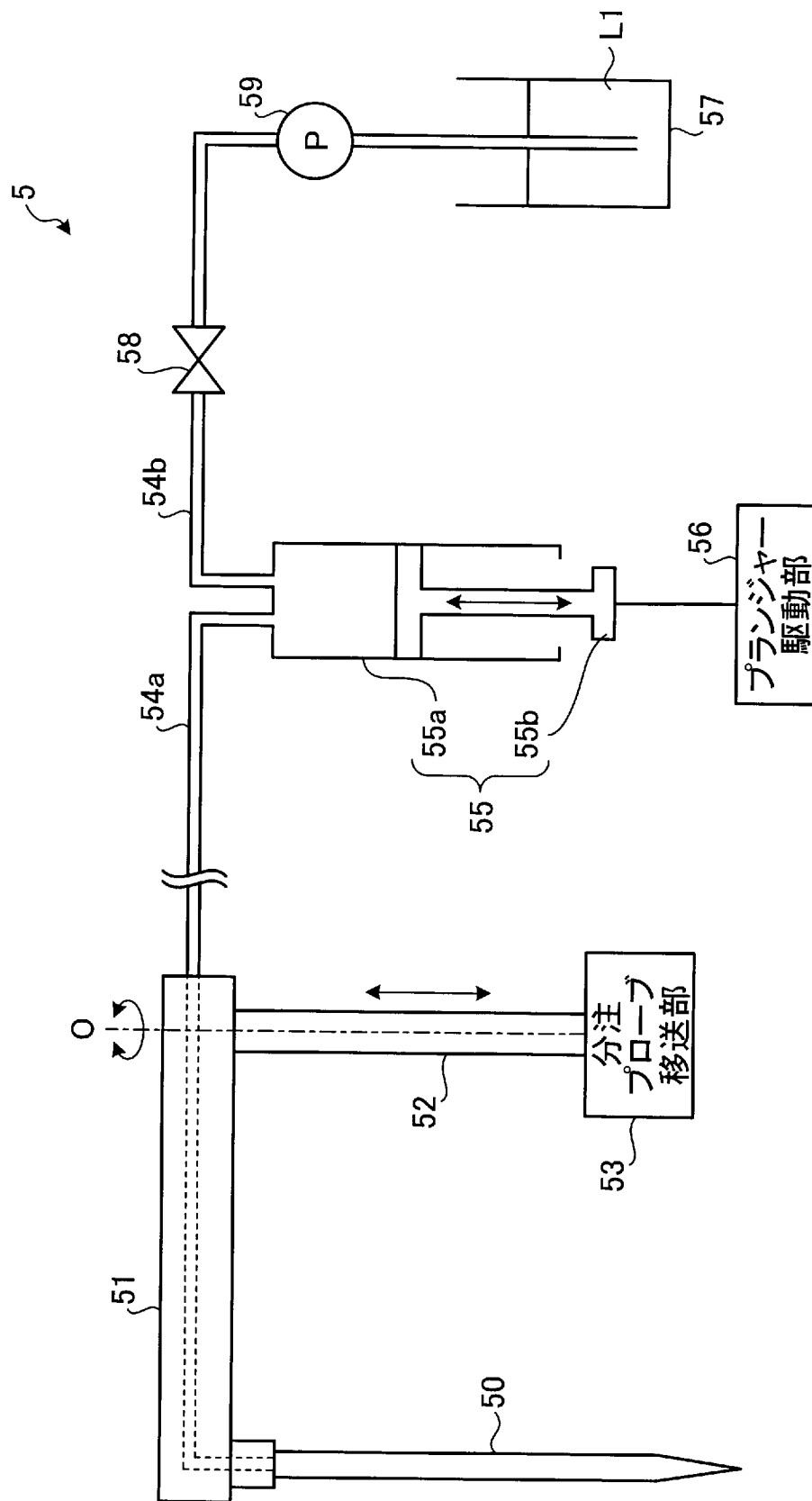
[請求項10] 1 検体における各分析項目の分注序列データを記憶する記憶手段を有し、

前記分注順序決定手段は、前記記憶手段に記憶された分注序列データを参照して1 検体における各分析項目の分注順序を決定することを特徴とする請求項9に記載の分析装置。

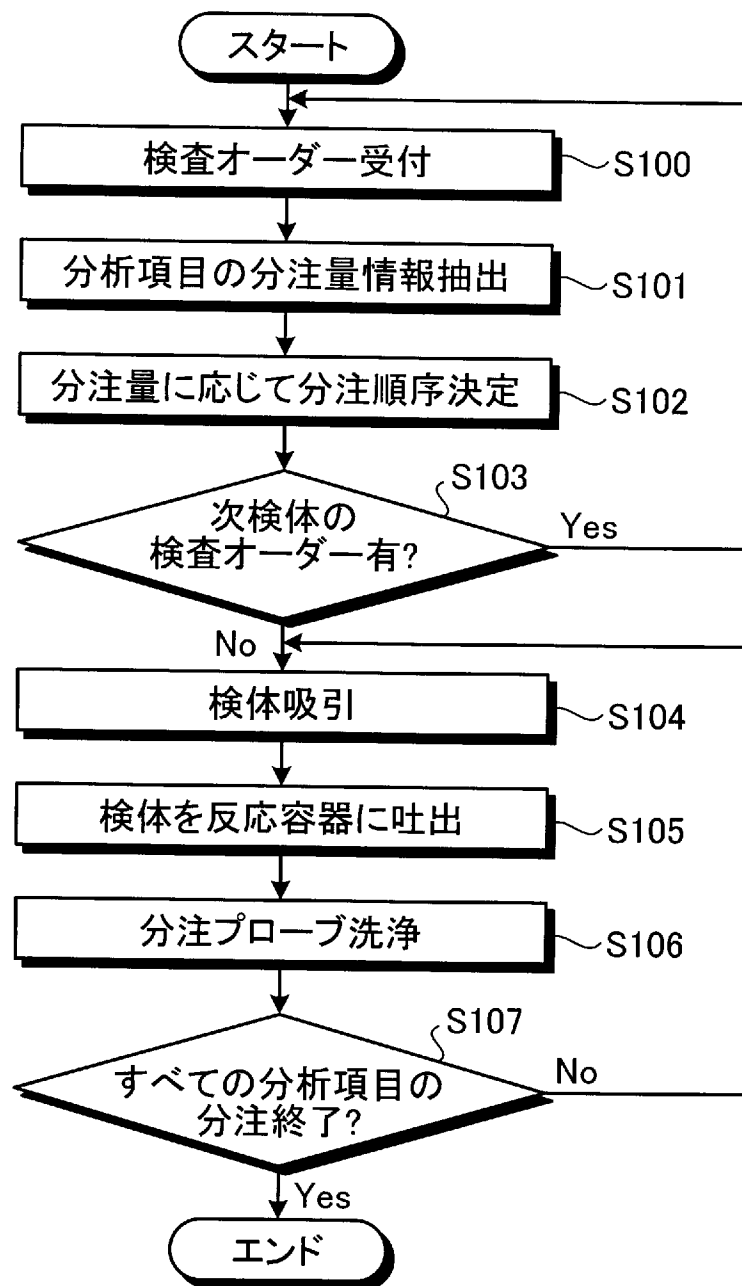
[図1]



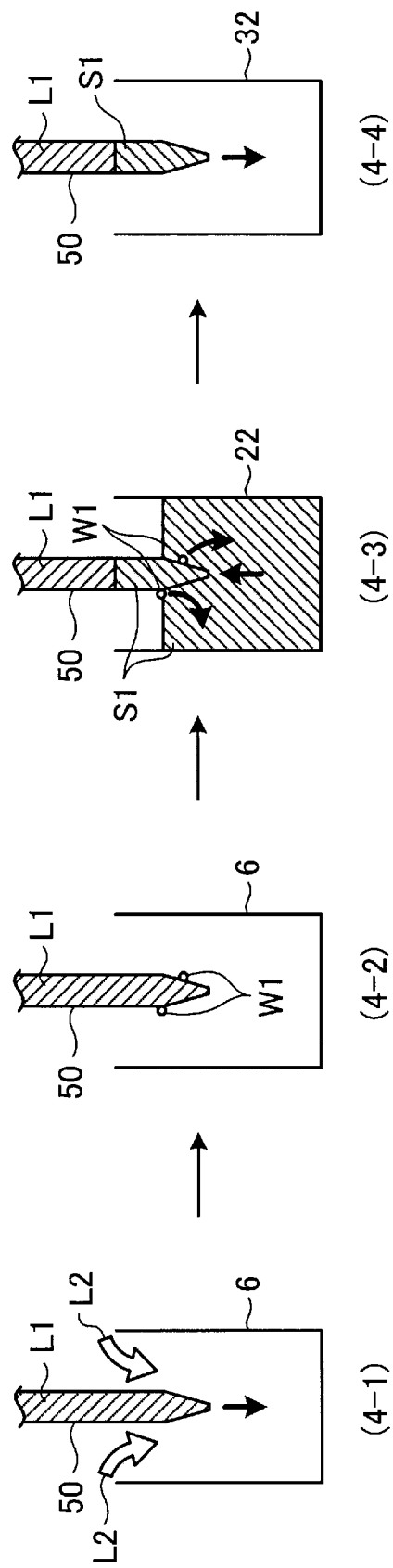
[図2]



[図3]



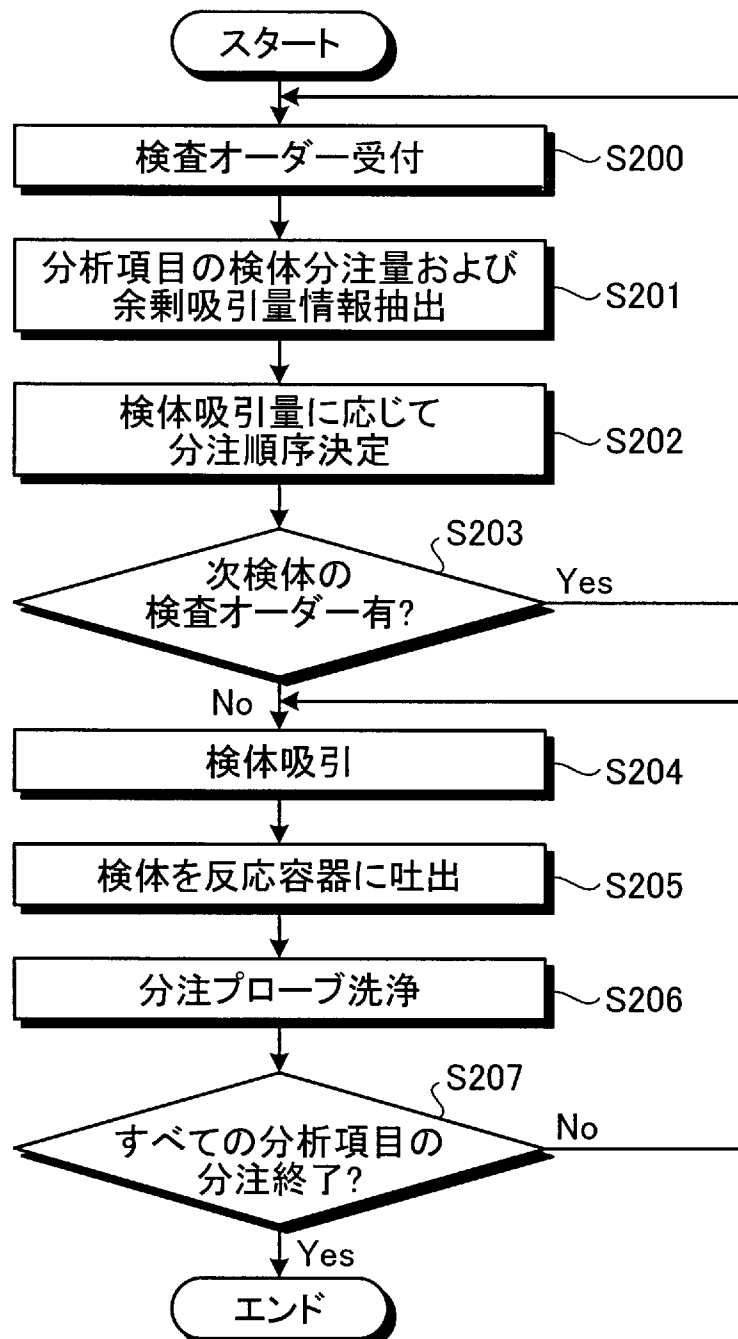
[図4]



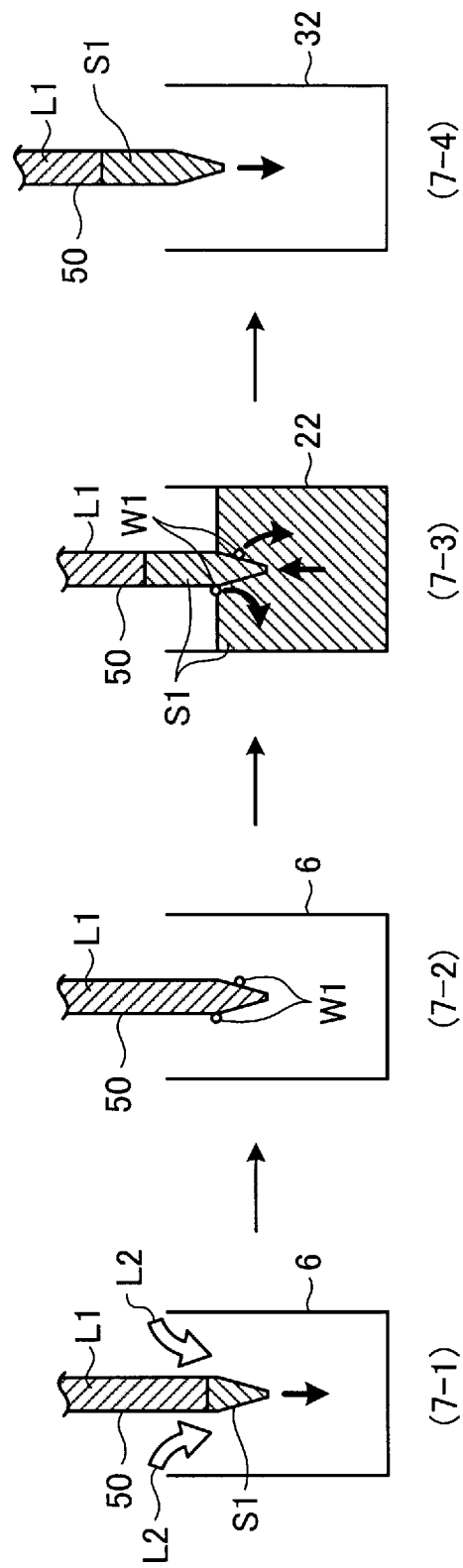
[図5]

	分注順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
昇順	分析項目	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	分注量[μL]	1	1	3	3	5	5	10	10	20	20
	吸引後検体量[μL]	129	128.2	125.4	122.6	117.8	113.0	103.2	93.4	73.6	53.8
	検体中水分量[μL]	0	0.2	0.39	0.58	0.75	0.91	1.01	1.09	1.04	0.90
	水持込量[μL]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量[μL]	0.2	0.4	0.59	0.78	0.95	1.11	1.21	1.29	1.24	1.10
	容器内液量[μL]	129.2	128.4	125.6	122.8	118.0	113.2	103.4	93.6	73.8	54.0
	水分濃度(%)	0.15	0.31	0.47	0.64	0.81	0.98	1.17	1.38	1.68	2.04
降順	分析項目	I	J	G	H	E	F	C	D	A	B
	分注量[μL]	20	20	10	10	5	5	3	3	1	1
	吸引後検体量[μL]	110	90.2	80.4	70.6	65.8	61.0	58.2	55.4	54.6	53.8
	検体中水分量[μL]	0	0.16	0.32	0.46	0.61	0.75	0.90	1.04	1.22	1.39
	水持込量[μL]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量[μL]	0.2	0.36	0.52	0.66	0.81	0.95	1.10	1.24	1.42	1.59
	容器内液量[μL]	110.2	90.4	80.6	70.8	66.0	61.2	58.4	55.6	54.8	54.0
	水分濃度(%)	0.18	0.40	0.65	0.93	1.23	1.55	1.88	2.23	2.60	2.94

[図6]



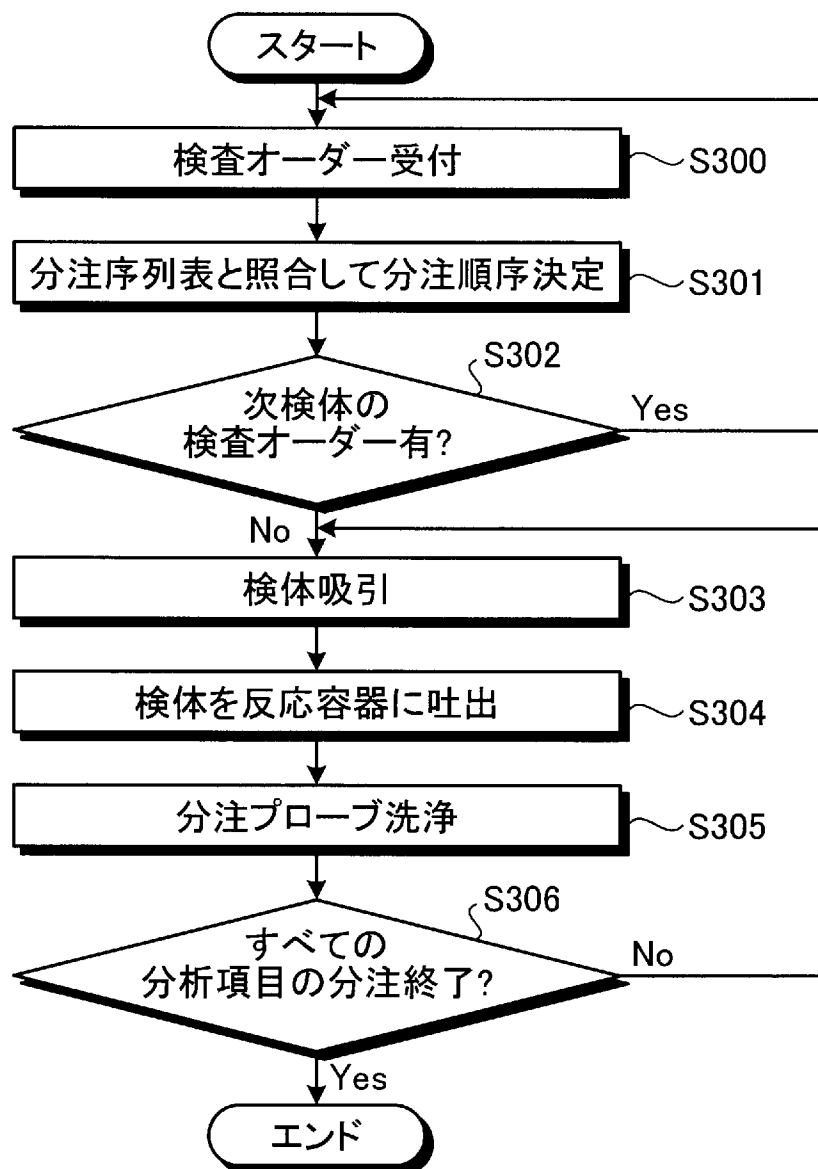
[図7]



[図8]

	分注順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
昇順	分析項目	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
	分注量[μL]	1	1	3	3	5	5	10	10	20	20
	余剰吸引量[μL]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	吸引後検体量[μL]	194	188.2	180.4	172.6	162.8	153.0	138.2	123.4	98.6	73.8
	検体中水分量[μL]	0	0.19	0.37	0.54	0.70	0.84	0.94	1.01	0.97	0.87
	水持込量[μL]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量[μL]	0.2	0.39	0.57	0.74	0.90	1.04	1.14	1.21	1.17	1.07
	容器内液量[μL]	194.2	188.4	180.6	172.8	163.0	153.2	138.4	123.6	98.8	74.0
降順	水分濃度(%)	0.10	0.21	0.32	0.43	0.55	0.68	0.82	0.98	1.18	1.45
	分析項目	i	j	g	h	d	e	c	d	a	b
	分注量[μL]	20	20	10	10	5	5	3	3	1	1
	余剰吸引量[μL]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	吸引後検体量[μL]	175	150.2	135.4	120.6	110.8	101.0	93.2	85.4	79.6	73.8
	検体中水分量[μL]	0	0.17	0.33	0.47	0.61	0.74	0.87	0.98	1.10	1.20
	水持込量[μL]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量[μL]	0.2	0.37	0.53	0.67	0.81	0.94	1.07	1.18	1.30	1.40
	容器内液量[μL]	175.2	150.4	135.6	120.8	111.0	101.2	93.4	85.6	79.8	74.0
	水分濃度(%)	0.11	0.25	0.39	0.56	0.73	0.93	1.15	1.38	1.63	1.89

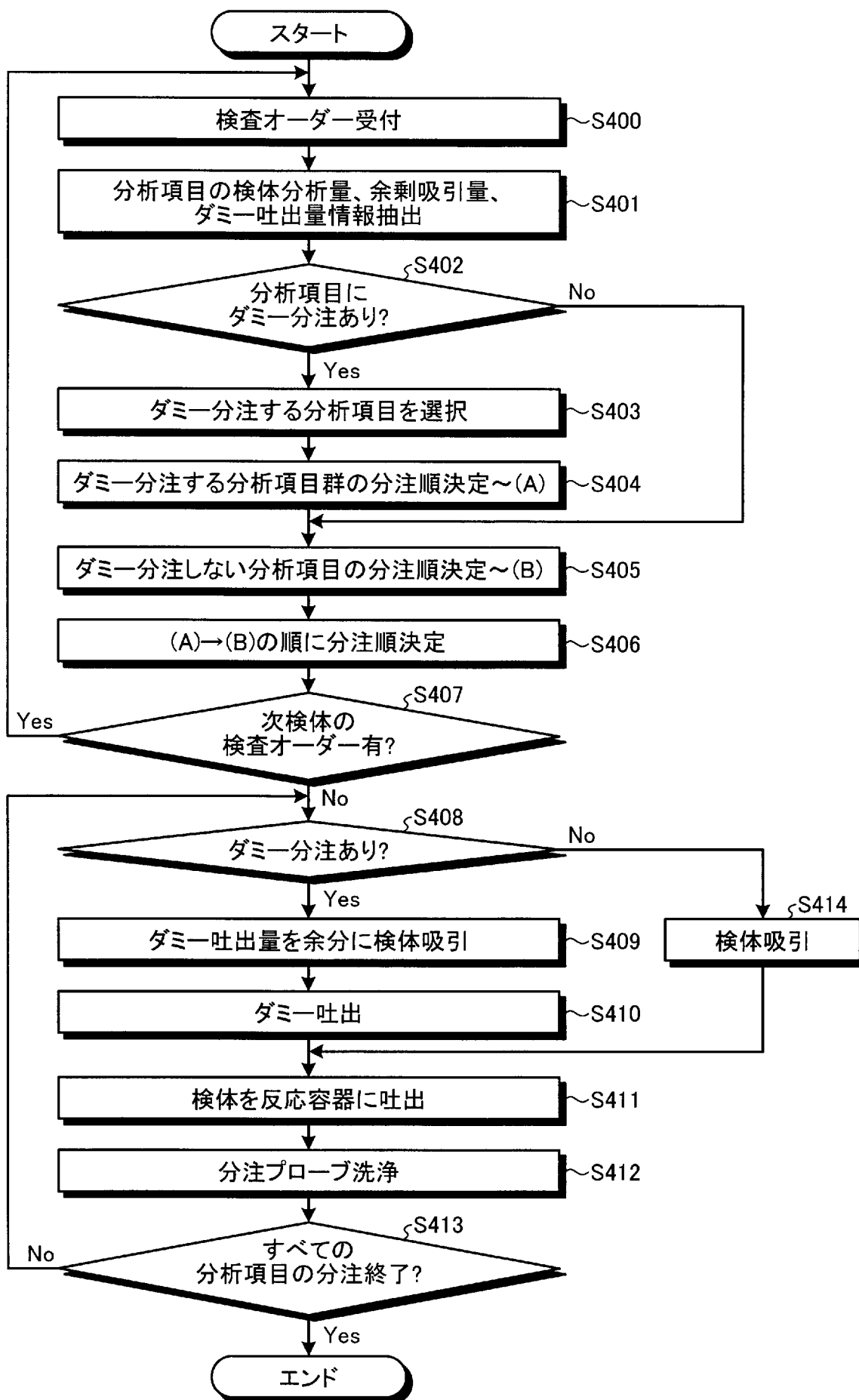
[図9]



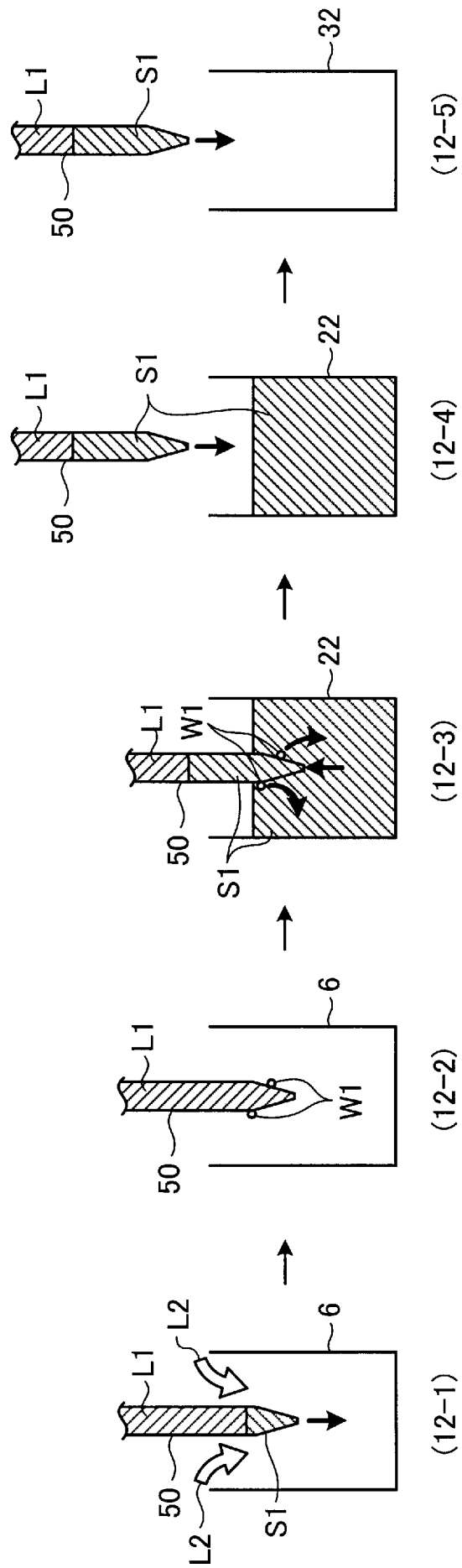
[図10]

分析項目	検体吸引量(μ L)	分注順序
項目a	7.0	8
項目b	9.0	6
項目c	18.0	2
項目d	13.0	4
項目e	16.0	3
項目f	11.0	5
項目g	8.0	7
項目h	6.0	9
項目i	25.0	1
項目j	5.0	10

[図11]



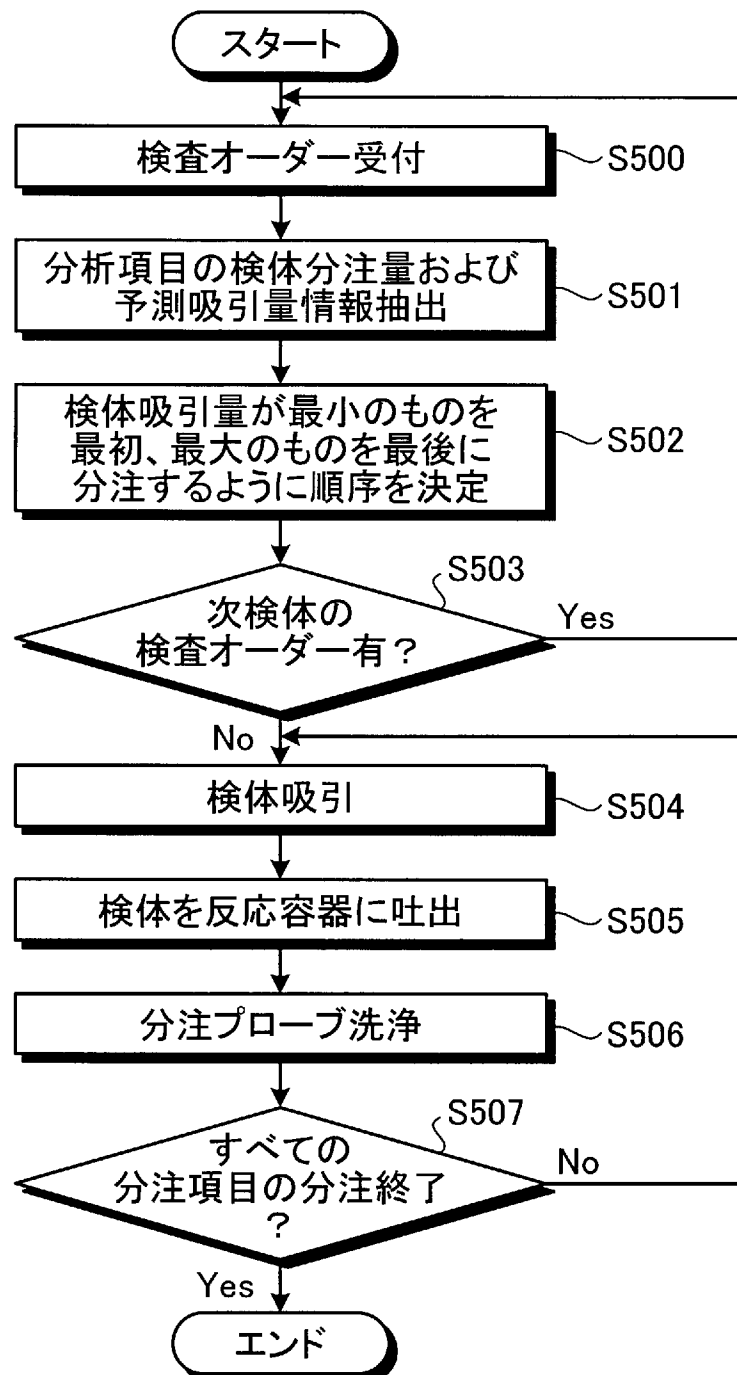
[図12]



[図13]

	分注順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
パターン1 (昇順)	分注方式	ダミー分注なし					ダミー分注あり				
	分析項目	A'	B'	C'	D'	E'	F'	G'	H'	I'	J'
	分注量[μ L]	1	3	5	10	20	1	3	5	10	20
	余剰吸引量[μ L]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	ダミー分注量[μ L]	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
	吸引後検体量[μ L]	194	186.2	176.4	161.6	136.8	130.8	123.0	113.2	98.4	73.6
	検体中水分量[μ L]	0	0.19	0.37	0.52	0.61	0.77	1.10	1.38	1.54	1.45
	水持込量[μ L]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	水合計量[μ L]	0.2	0.39	0.57	0.72	0.81	1.17	1.50	1.78	1.94	1.85
	容器内液量[μ L]	194.2	186.4	176.6	161.8	137	131.2	123.4	113.6	98.8	74
	水分濃度(%)	0.10	0.21	0.32	0.45	0.59	0.89	1.21	1.57	1.96	2.50
パターン2 (降順)	分注方式	ダミー分注なし					ダミー分注あり				
	分析項目	E'	D'	C'	B'	A'	J'	I'	H'	G'	F'
	分注量[μ L]	20	10	5	3	1	20	10	5	3	1
	余剰吸引量[μ L]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	ダミー分注量[μ L]	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
	吸引後検体量[μ L]	175	160.2	150.4	142.6	136.8	111.8	97.0	87.2	79.4	73.6
	検体中水分量[μ L]	0	0.18	0.36	0.53	0.70	0.73	1.0	1.25	1.50	1.75
	水持込量[μ L]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	水合計量[μ L]	0.2	0.38	0.56	0.73	0.90	1.13	1.40	1.65	1.90	2.15
	容器内液量[μ L]	175.2	160.4	150.6	142.8	137.0	112.2	97.4	87.6	79.8	74.0
	水分濃度(%)	0.11	0.24	0.37	0.51	0.66	1.01	1.44	1.88	2.38	2.90
	分注順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
パターン3 (昇順)		ダミー分注あり					ダミー分注なし				
	分析項目	F'	G'	H'	I'	J'	A'	B'	C'	D'	E'
	分注量[μ L]	1	3	5	10	20	1	3	5	10	20
	余剰吸引量[μ L]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	ダミー分注量[μ L]	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
	吸引後検体量[μ L]	193.8	186.0	176.2	161.4	136.6	131.0	123.2	113.4	98.6	73.8
	検体中水分量[μ L]	0	0.38	0.74	1.04	1.22	1.55	1.64	1.69	1.64	1.37
	水持込量[μ L]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量[μ L]	0.4	0.78	1.14	1.44	1.62	1.75	1.84	1.89	1.84	1.57
	容器内液量[μ L]	194.2	186.4	176.6	161.8	137.0	131.2	123.4	113.6	98.8	74.0
	水分濃度(%)	0.21	0.42	0.65	0.89	1.18	1.33	1.49	1.67	1.87	2.12
パターン4 (降順)		ダミー分注あり					ダミー分注なし				
	分析項目	J'	I'	H'	G'	F'	E'	D'	C'	B'	A'
	分注量[μ L]	20	10	5	3	1	20	10	5	3	1
	余剰吸引量[μ L]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	ダミー分注量[μ L]	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
	吸引後検体量[μ L]	174.8	160.0	150.2	142.4	136.6	112.0	97.2	87.4	79.6	73.8
	検体中水分量[μ L]	0	0.37	0.72	1.06	1.40	1.47	1.45	1.48	1.53	1.60
	水持込量[μ L]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量[μ L]	0.4	0.77	1.12	1.46	1.80	1.67	1.65	1.68	1.73	1.80
	容器内液量[μ L]	175.2	160.4	150.6	142.8	137.0	112.2	97.4	87.6	79.8	74.0
	水分濃度(%)	0.23	0.48	0.74	1.02	1.31	1.49	1.69	1.91	2.17	2.43

[図14]



[図15]

	分注順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
パターン1	分析項目	j'	b'	c'	d'	e'	f'	g'	h'	i'	a'
	分注量[μL]	1	3	10	5	20	3	10	5	20	25
	余剰吸引量	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	吸引後検体量	194	186.2	171.4	161.6	136.8	129.0	114.2	104.4	79.6	49.8
	検体中水分量	0	0.19	0.36	0.53	0.62	0.77	0.86	0.96	0.89	0.68
	水持込量	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量	0.2	0.39	0.56	0.73	0.82	0.97	1.06	1.16	1.09	0.88
	容器内液量	194.2	186.4	171.6	161.8	137.0	129.2	114.4	104.6	79.8	50.0
パターン2	水分濃度	0.10	0.21	0.33	0.45	0.60	0.75	0.92	1.11	1.36	1.75
	分析項目	a'	b'	c'	d'	e'	f'	g'	h'	i'	j'
	分注量[μL]	25	3	10	5	20	20	10	5	20	1
	余剰吸引量	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	吸引後検体量	170	162.2	147.4	137.6	112.8	105.0	90.2	80.4	55.6	49.8
	検体中水分量	0	0.19	0.35	0.47	0.59	0.73	0.80	0.89	0.75	0.85
	水持込量	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	水合計量	0.2	0.39	0.55	0.67	0.79	0.93	1.00	1.09	0.95	1.05
	容器内液量	170.2	162.4	147.6	137.8	113.0	105.2	90.4	80.6	55.8	50.0
	水分濃度	0.12	0.24	0.38	0.52	0.70	0.89	1.10	1.35	1.70	2.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/053884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/10 (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)

G01N35/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 Y	JP 2008-209339 A (Hitachi High-technologies Corp.), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraphs [0052] to [0055]; fig. 6 (Family: none)	1, 3-5, 9, 10 2, 6-8
Y	JP 2005-249585 A (Olympus Corp.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0035] to [0042]; fig. 1, 2, 4, 5 (Family: none)	2, 6-8
Y	JP 2002-162401 A (Hitachi, Ltd.), 07 June 2002 (07.06.2002), paragraph [0020] (Family: none)	2, 6-8



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
17 May, 2010 (17.05.10)

Date of mailing of the international search report
01 June, 2010 (01.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01N35/10 (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 (I P C))

Int.Cl. G01N35/10

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 Y	JP 2008-209339 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2008.09.11, 第 0052-0055 段落, 第 6 図 (ファミリーなし)	1, 3-5, 9, 10 2, 6-8
Y	JP 2005-249585 A (オリンパス株式会社) 2005.09.15, 第 0035-0042 段落, 第 1, 2, 4, 5 図 (ファミリーなし)	2, 6-8
Y	JP 2002-162401 A (株式会社日立製作所) 2002.06.07, 第 0020 段落 (ファミリーなし)	2, 6-8

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

1 7 . 0 5 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 6 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

長 谷 潮

2 J

3 9 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2