

(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
2017年1月12日(12.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/006476 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/04 (2006.01) *G01N 35/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069736
- (22) 国際出願日: 2015年7月9日(09.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 花房 信博 (HANAFUSA, Nobuhiro); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 鈴木 一弘 (SUZUKI, Kazuhiro); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 吉本 力, 外 (YOSHIMOTO, Tsutomu et al.); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町4丁目5-7 東亜ビル いざなぎ国際特許事務所 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

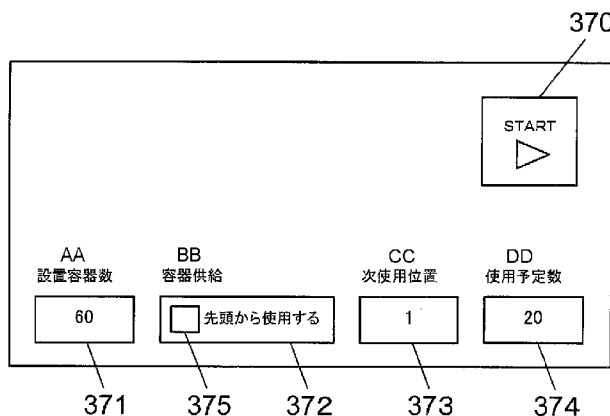
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PRETREATMENT DEVICE, AND ANALYSIS SYSTEM PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 前処理装置及びこれを備えた分析システム

[図9B]



- 370 START
372 Use starting from leading item
AA Number of mounting containers
BB Container supply
CC Position of next use
DD Number planned for use

(57) Abstract: Provided are a pretreatment device with which it is possible to begin pretreatment via a simple operation, and an analysis system provided with the pretreatment device. A container holding unit 12 holds pretreatment containers, into each of which a sample is injected. A pretreatment unit sequentially carries out a pretreatment by using, in a fixed order, the pretreatment containers held in holding positions of the container holding unit 12. If a series of pretreatments using multiple pretreatment containers is begun by the pretreatment unit, a position setting receiving means 84d receives a setting regarding which holding position from among the holding positions of the pretreatment container is to be used first.

(57) 要約: 簡単な作業で前処理を開始させることができる前処理装置及びこれを備えた分析システムを提供する。容器保持部12が、複数の保持位置に、それぞれ試料が注入される前処理容器を保持する。前処理部が、容器保持部12の各保持位置に保持されている前処理容器を一定の順序で使用するにより前処理を順次行う。位置設定受付手段84dが、複数の前処理容器を使用した一連の前処理が前処理部により開始される場合に、複数の保持位置の中から最初に使用する前処理容器の保持位置の設定を受け付ける。

明 細 書

発明の名称：前処理装置及びこれを備えた分析システム

技術分野

[0001] 本発明は、試料に対して前処理を実行する前処理装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば全血、血清、濾紙血、尿などの生体由来の試料に含まれる成分の分析を行う際、試料に対して前処理装置により前処理を行った後、分析を行う場合がある。前処理としては、分析に不要な特定成分を試料から除去して必要成分を抽出する処理や、抽出された試料を濃縮又は乾固させる処理などを例示することができる。このような前処理を自動的に実行する前処理装置として、従来から種々の構成が提案されている（例えば、下記特許文献1参照）。

[0003] 例えば特許文献1では、試料を通過させて試料中の特定成分を分離させる分離剤を有するカートリッジ（分離容器）が、共通の搬送機構により複数保持されて搬送される構成が開示されている。複数のカートリッジは、所定位置に設けられた圧力負荷機構に対して搬送機構により順次搬送され、当該圧力負荷機構において圧力が負荷されることにより試料の抽出が行われる。カートリッジからの抽出液を受ける複数の受皿容器（回収容器）は、カートリッジの下方において、カートリッジとは別の搬送機構によって搬送されることにより、試料の抽出が連続的に行われる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-60474号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] この種の前処理装置では、試料が注入される前処理容器（カートリッジ）

が装置内の複数の保持位置に保持されており、これらの前処理容器を一定の順序で使用するにより前処理が順次行われる。使用された前処理容器は自動で廃棄され、分析終了時には、全ての保持位置の前処理容器が廃棄された状態、又は、一部の保持位置にのみ前処理容器が保持された状態となる。

[0006] 次の分析を開始する際には、前処理容器が保持されていない保持位置に新たな前処理容器が補充されることにより、全ての保持位置に前処理容器が保持された状態とされる。その後、分析を開始する操作が行われると、複数の保持位置のうち一定の保持位置（先頭の保持位置）に保持されている前処理容器から順に使用され、一連の前処理が実行される。

[0007] このように、従来の前処理装置では、分析を開始する際に、前処理容器を補充する作業を行ってから分析を開始する必要がある。したがって、例えば比較的少数の前処理容器を使用して分析を行った後、次に行う分析に使用する前処理容器の数が十分に足りている場合であっても、前処理容器を補充した上で分析を開始させなければならず、作業が煩雑であった。

[0008] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、簡単な作業で前処理を開始させることができる前処理装置及びこれを備えた分析システム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

[0009] 本発明に係る前処理装置は、試料に対して前処理を実行する前処理装置であって、容器保持部と、前処理部と、位置設定受付部とを備える。前記容器保持部は、複数の保持位置に、それぞれ試料が注入される前処理容器を保持する。前記前処理部は、前記容器保持部の各保持位置に保持されている前処理容器を一定の順序で使用するにより前処理を順次行う。前記位置設定受付部は、複数の前処理容器を使用した一連の前処理が前記前処理部により開始される場合に、前記複数の保持位置の中から最初に使用する前処理容器の保持位置の設定を受け付ける。

[0010] このような構成によれば、複数の前処理容器を使用した一連の前処理が開始される場合に、複数の保持位置のうち一定の保持位置に保持されている前

処理容器に限らず、他の保持位置に保持されている前処理容器を最初に使用して、一連の前処理を実行することができる。したがって、前処理容器が保持されている保持位置を最初に使用する前処理容器の保持位置として設定すれば、前処理容器を補充する作業を行うことなく一連の前処理を開始させることが可能になる。これにより、簡単な作業で前処理を開始させることができる。

[0011] 前記前処理装置は、前記前処理部による一連の前処理が終了したときに、最後に使用された前処理容器の保持位置に関する情報を記憶する位置情報記憶部をさらに備えていてもよい。この場合、前記位置設定受付部は、前記位置情報記憶部に記憶されている情報に基づいて前記最初に使用する前処理容器の保持位置を決定するか否かの設定を受け付けてもよい。

[0012] このような構成によれば、複数の前処理容器を使用した一連の前処理が開始される場合に、前回の前処理の際に最後に使用された前処理容器の保持位置に関する情報に基づいて、前処理容器が保持されている保持位置を最初に使用する前処理容器の保持位置として自動で設定することが可能になる。したがって、前処理容器を補充する作業を行うことなく一連の前処理を開始させる場合などに、より簡単な作業で前処理を開始させることができる。

[0013] 前記位置設定受付部は、前記複数の保持位置のうち一定の保持位置を前記最初に使用する前処理容器の保持位置に決定するか否かの設定を受け付けてもよい。

[0014] このような構成によれば、前処理容器を補充する作業を行ってから一連の前処理を開始させる場合などに、複数の保持位置のうち一定の保持位置を最初に使用する前処理容器の保持位置に決定することができる。前処理容器を補充した場合には、いずれの保持位置に保持されている前処理容器を最初に使用してもよいため、一定の保持位置に保持されている前処理容器を最初に使用することにより、前処理時の動作を簡略化することができる。

[0015] 前記前処理装置は、前記容器保持部に保持されている前処理容器の数の入力を受け付ける容器数受付部をさらに備えていてもよい。

[0016] このような構成によれば、前処理容器を補充する作業を行ってから一連の前処理を開始させる場合などに、補充後に容器保持部に保持されている前処理容器の数を入力することができる。これにより、一連の前処理で使用可能な前処理容器の数を前処理装置内で把握することができるため、その数に応じて適切な処理を行うことができる。

[0017] 前記前処理装置は、前記容器数受付部により入力が受け付けられた前処理容器の数が、前記前処理部により開始される一連の前処理に使用する前処理容器の数よりも少ない場合に、その旨を報知する報知処理部をさらに備えていてもよい。

[0018] このような構成によれば、使用可能な前処理容器の数が、実際の一連の前処理に使用する前処理容器の数よりも少ない場合に、その旨が報知される。これにより、報知を確認した分析者は、前処理容器を補充する作業を行うことにより、使用する前処理容器の数が足りない状態のまま一連の前処理が開始されるのを防止することができる。

[0019] 本発明に係る分析システムは、前記前処理装置と、分析装置と、制御部とを備える。前記分析装置には、前記前処理装置において前処理が実行された試料が導入される。前記制御部は、前記前処理装置及び前記分析装置を連動させて自動制御する。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、前処理容器を補充する作業を行うことなく一連の前処理を開始させることが可能になるため、簡単な作業で前処理を開始させることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態に係る分析システムの構成例を示す概略正面図である。

[図2]前処理装置の構成例を示す平面図である。

[図3A]分離容器の構成例を示す側面図である。

[図3B]図3Aの分離容器の平面図である。

[図3C]図3BのA－A断面を示す断面図である。

[図4A]回収容器の構成例を示す側面図である。

[図4B]図4Aの回収容器の平面図である。

[図4C]図4BのB－B断面を示す断面図である。

[図5]分離容器及び回収容器が重ね合せられた状態の前処理キットを示す断面図である。

[図6A]濾過ポートの構成例を示す平面図である。

[図6B]図6AのX－X断面を示す断面図である。

[図6C]図6AのY－Y断面を示す断面図である。

[図6D]濾過ポートに前処理キットを設置した状態を示す断面図である。

[図7]負圧負荷機構の構成例を示す概略図である。

[図8]分析システムの電氣的構成の一例を示すブロック図である。

[図9A]操作表示部に表示される装置状態画面の一例を示す図である。

[図9B]開始キーが選択された場合に操作表示部に表示される画面の一例を示す図である。

[図10A]前処理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図10B]前処理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0022] 図1は、本発明の一実施形態に係る分析システムの構成例を示す概略正面図である。この分析システムは、前処理装置1、LC（液体クロマトグラフ）100及びMS（質量分析装置）200を備えており、前処理装置1により前処理を実行した試料が、LC100及びMS200に順次導入されて分析が行われる。すなわち、本実施形態に係る分析システムは、前処理装置1に液体クロマトグラフ質量分析装置（LC／MS）が接続された構成となっている。ただし、このような構成に限らず、MS200が省略されることにより、前処理装置1により前処理を実行した試料が、LC100にのみに導入されるような構成であってもよいし、他の分析装置に導入されるような構成であってもよい。

[0023] 前処理装置 1 は、例えば全血、血清、濾紙血、尿などの生体由来の試料に対して、試料分注、試薬分注、攪拌、濾過といった各種の前処理を行う。これらの前処理により抽出された試料は、LC100に備えられたオートサンプリング装置 101 を介して LC100 に導入される。LC100 には、カラム（図示せず）が備えられており、当該カラム内を試料が通過する過程で分離された試料成分が、MS200 に順次導入される。MS200 は、LC100 から導入された試料をイオン化するイオン化部 201 と、イオン化された試料を分析する質量分析部 202 とを備えている。

[0024] 前処理装置 1 には、例えばタッチパネルを含む操作表示部 1a が備えられている。分析者は、操作表示部 1a の表示画面に対する操作により、前処理装置 1 の動作に関する入力を行うことができるとともに、操作表示部 1a の表示画面に表示された前処理装置 1 の動作に関する情報を確認することができる。ただし、タッチパネル式の操作表示部 1a が設けられた構成に限らず、例えば液晶表示器により構成される表示部と、操作キーなどにより構成される操作部とが、別々に設けられた構成であってもよい。

[0025] 図 2 は、前処理装置 1 の構成例を示す平面図である。この前処理装置 1 では、分離容器 50 と回収容器 54 の組からなる前処理キットを試料ごとに 1 組用いて、各前処理キットに対して設定された前処理項目（試料分注、試薬分注、攪拌、濾過など）が実行される。分離容器 50 は、試料及び試薬が注入される前処理容器を構成している。前処理装置 1 には、各前処理項目を実行するための複数の処理ポートが設けられており、試料が収容された前処理キットをいずれかの処理ポートに設置することで、その前処理キットに収容されている試料に対して、各処理ポートに対応する前処理項目が実行されるようになっている。

[0026] 処理ポートとしては、各前処理項目に対応付けて、濾過ポート 30、分注ポート 32、廃棄ポート 34、攪拌ポート 36a、温調ポート 38、40、転送ポート 43 及び洗浄ポート 45 などが設けられている。これらの各処理ポートは、複数種類の前処理をそれぞれ実行する複数の前処理部を構成して

いる。ここで、前処理項目とは、分析者が指定した分析項目を実行するために必要な前処理の項目である。

[0027] 前処理キットを構成する分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 は、搬送部としての搬送アーム 2 4 によって各処理ポート間で搬送される。搬送アーム 2 4 の先端側には、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 を保持するための保持部 2 5 が形成されている。搬送アーム 2 4 の基端部側は、鉛直軸 2 9 を中心に回転可能に保持されている。搬送アーム 2 4 は水平方向に延びており、鉛直軸 2 9 を中心に回転することにより、保持部 2 5 が水平面内で円弧状の軌道を描くように移動する。分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 の搬送先である各処理ポートや、その他のポートは、全て保持部 2 5 が描く円弧状の軌道上に設けられている。

[0028] 前処理キットには、試料容器 6 から試料が分注される。試料が収容された試料容器 6 は、試料設置部 2 に複数設置することができ、サンプリング部としてのサンプリングアーム 2 0 により各試料容器 6 から試料が順次採取される。試料設置部 2 には、複数の試料容器 6 を保持するサンプルラック 4 が、円環状に並べて複数設置される。試料設置部 2 は、水平面内で回転することにより、各サンプルラック 4 を周方向に移動させる。これにより、所定のサンプリング位置に各試料容器 6 を順次移動させることができる。ここで、サンプリング位置は、サンプリングアーム 2 0 の先端部に設けられたサンプリングノズル 2 0 a の軌道上に位置しており、当該サンプリング位置においてサンプリングノズル 2 0 a により試料容器 6 から試料が採取される。

[0029] サンプリングアーム 2 0 は、基端部側に設けられた鉛直軸 2 2 を中心に水平面内で回転可能であるとともに、鉛直軸 2 2 に沿って鉛直方向に上下動可能である。サンプリングノズル 2 0 a は、サンプリングアーム 2 0 の先端部において鉛直下方に向かって保持されており、サンプリングアーム 2 0 の動作に応じて、水平面内で円弧状の軌道を描く移動又は鉛直方向への上下動が行われる。

[0030] サンプリングノズル 2 0 a の軌道上で、かつ搬送アーム 2 4 の保持部 2 5

の軌道上となる位置には、分注ポート 32 が設けられている。分注ポート 32 は、未使用の分離容器 50 に対してサンプリングノズル 20a から試料を分注するためのポートである。未使用の分離容器 50 は、搬送アーム 24 によって分注ポート 32 に搬送される。

[0031] サンプルラック 4 が円環状に並べて配置された試料設置部 2 の中央部には、試薬容器 10 を設置するための試薬設置部 8 が設けられている。試薬設置部 8 に設置された試薬容器 10 内の試薬は、試薬アーム 26 によって採取される。試薬アーム 26 は、その基端部が搬送アーム 24 と共通の鉛直軸 29 によって支持されており、当該鉛直軸 29 を中心に水平面内で回転可能であるとともに、鉛直軸 29 に沿って鉛直方向に上下動可能である。試薬アーム 26 の先端部には、試薬添加ノズル 26a が鉛直下方に向かって保持されており、当該試薬添加ノズル 26a は、試薬アーム 26 の動作に応じて、水平面内で搬送アーム 24 の保持部 25 と同一の円弧状の軌道を描く移動又は鉛直方向への上下動が行われる。

[0032] 試薬設置部 8 は、試料設置部 2 とは独立して水平面内で回転可能となっている。試薬設置部 8 には、複数の試薬容器 10 が円環状に並べて配置され、試薬設置部 8 が回転することによって各試薬容器 10 が周方向に移動する。これにより、所定の試薬採取位置に所望の試薬容器 10 を移動させることができる。ここで、試薬採取位置は、試薬アーム 26 の先端部に設けられた試薬添加ノズル 26a の軌道上に位置しており、当該試薬採取位置において試薬添加ノズル 26a により試薬容器 10 から試薬が採取される。試薬容器 10 内の試薬は、試薬添加ノズル 26a により吸入された後、分注ポート 32 に設置された分離容器 50 に対して分注されることにより、当該分離容器 50 内の試料に添加される。

[0033] 分離容器 50 及び回収容器 54 は、試料設置部 2 や試薬設置部 8 とは異なる位置に設けられた容器保持部 12 により保持されている。容器保持部 12 には、未使用の分離容器 50 及び回収容器 54 が重ねられた状態の複数組の前処理キットが、円環状に並べて配置された複数（図 2 の例では 48 個）の

保持位置 5 3 にそれぞれ保持される。容器保持部 1 2 には、水平面内で回転する回転部 1 4 と、当該回転部 1 4 に対して着脱可能な複数の容器ラック 1 6 とが備えられている。

[0034] 各容器ラック 1 6 には、複数の前処理キットを保持することができる。複数の容器ラック 1 6 は、回転部 1 4 上に円環状に並べて設置される。円環状に並べて配置された複数の容器ラック 1 6 により、複数の前処理キットを保持する円環状の保持領域が形成される。回転部 1 4 は、水平面内で回転することにより、各容器ラック 1 6 を保持領域の周方向に変位させる。これにより、複数の前処理キットを所定の搬送位置に順次移動させることができる。ここで、搬送位置は、搬送アーム 2 4 の先端部に設けられた保持部 2 5 の軌道上に位置しており、当該搬送位置において保持部 2 5 により分離容器 5 0 又は回収容器 5 4 が保持され、搬送先のポートへと搬送される。

[0035] すなわち、容器保持部 1 2 の各保持位置 5 3 に保持されている前処理キット（分離容器 5 0 又は回収容器 5 4）が、それぞれ搬送位置から一定の順序で搬出されて使用されることにより、前処理が順次行われる。上記一定の順序は、特に限定されるものではないが、例えば複数の容器ラック 1 6 の順序が定められているとともに、各容器ラック 1 6 において複数の保持位置 5 3 の順序が定められている。したがって、いずれかの容器ラック 1 6 の全ての保持位置 5 3 に保持されている前処理キットが搬出された後に、次の容器ラック 1 6 の各保持位置 5 3 に保持されている前処理キットが順次搬出されることとなる。図 2 では図示しないが、各保持位置 5 3 には、上記一定の順序に従って番号が対応付けて表示されている。

[0036] このように、複数の容器ラック 1 6 に分割して前処理キットを保持することにより、各容器ラック 1 6 を回転部 1 4 に対して個別に着脱することが可能になる。これにより、いずれかの容器ラック 1 6 に保持された分離容器 5 0 又は回収容器 5 4 に対する処理が行われている場合であっても、他の容器ラック 1 6 を着脱して別の作業を行うことができるため、前処理効率を向上させることができる。

[0037] ただし、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 は、容器ラック 1 6 を介して容器保持部 1 2 により保持されるような構成に限らず、例えば容器保持部 1 2 に直接保持されるような構成であってもよい。また、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 は、互いに重ね合せられた状態で容器保持部 1 2 により保持されるような構成に限らず、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 が個別に保持されるような構成であってもよい。さらに、複数の容器ラック 1 6 は、円環状に並べて配置されるような構成に限らず、例えば円弧状に並べて配置されるような構成であってもよい。この場合は、円環状ではなく、円弧状の保持領域に複数の分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 が保持される。

[0038] 容器保持部 1 2 には、異なる分離性能を有する分離層が設けられた複数種類（例えば 2 種類）の分離容器 5 0 を分析者が設置しておくことができる。これらの分離容器 5 0 は、試料の分析項目に応じて使い分けられ、分析者によって指定された分析項目に応じた分離容器 5 0 が容器保持部 1 2 から選択されて搬送される。ここで、分析項目とは、前処理装置 1 で前処理が施された試料を用いて引き続き行われる分析の種類であり、例えば LC 1 0 0 又は MS 2 0 0 により実行される分析の種類である。

[0039] 図 3 A は、分離容器 5 0 の構成例を示す側面図である。図 3 B は、図 3 A の分離容器 5 0 の平面図である。図 3 C は、図 3 B の A - A 断面を示す断面図である。図 4 A は、回収容器 5 4 の構成例を示す側面図である。図 4 B は、図 4 A の回収容器 5 4 の平面図である。図 4 C は、図 4 B の B - B 断面を示す断面図である。図 5 は、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 が重ね合せられた状態の前処理キットを示す断面図である。

[0040] 分離容器 5 0 は、図 3 A ~ 図 3 C に示すように、試料や試薬を収容する内部空間 5 0 a を有する円筒状の容器である。内部空間 5 0 a の底部には、分離層 5 2 が設けられている。分離層 5 2 とは、例えば試料を通過させて特定成分と物理的又は化学的に反応することで、試料中の特定成分を選択的に分離させる機能を有する分離剤又は分離膜である。

[0041] 分離層 5 2 を構成する分離剤としては、例えばイオン交換樹脂、シリカゲ

ル、セルロース、活性炭などを用いることができる。また、分離膜としては、例えば P T F E（ポリテトラフルオロエチレン）膜、ナイロン膜、ポリプロピレン膜、P V D F（ポリフッ化ビニリデン）膜、アクリル共重合体膜、混合セルロース膜、ニトロセルロース膜、ポリエーテルスルホン膜、イオン交換膜、グラスファイバー膜などを用いることができる。

[0042] 試料中の蛋白質を濾過によって取り除くための除蛋白フィルタ（分離膜）としては、P T F E、アクリル共重合体膜などを用いることができる。この場合、除蛋白フィルタの目詰まりを防止するために、分離層 5 2 の上側にプレフィルタ（図示せず）を設けてもよい。このようなプレフィルタとしては、例えばナイロン膜、ポリプロピレン膜、グラスファイバー膜などを用いることができる。プレフィルタは、試料中から粒径の比較的大きい不溶物質や異物を取り除くためのものである。このプレフィルタにより、除蛋白フィルタが粒径の比較的大きい不溶物質や異物によって目詰まりするのを防止することができる。

[0043] 分離容器 5 0 の上面には、試料や試薬を注入するための開口 5 0 b が形成されている。また、分離容器 5 0 の下面には、分離層 5 2 を通過した試料を抽出するための抽出口 5 0 d が形成されている。分離容器 5 0 の外周面の上部には、搬送アーム 2 4 の保持部 2 5 を係合させるための鏝部 5 0 c が周方向に突出するように形成されている。

[0044] 分離容器 5 0 の外周面の中央部には、当該分離容器 5 0 が回収容器 5 4 とともに濾過ポート 3 0 に收容されたときに濾過ポート 3 0 の縁に接触するスカート部 5 1 が設けられている。スカート部 5 1 は、分離容器 5 0 の外周面から周方向に突出し、そこから下方に延びるように断面 L 字状に形成されることにより、分離容器 5 0 の外周面との間に一定の空間を形成している。

[0045] 回収容器 5 4 は、図 4 A～図 4 C 及び図 5 に示すように、分離容器 5 0 の下部を收容し、分離容器 5 0 の抽出口 5 0 d から抽出された試料を回収する円筒状の容器である。回収容器 5 4 の上面には、分離容器 5 0 の下部を挿入させる開口 5 4 b が形成されている。回収容器 5 4 の内部には、分離容器 5

0におけるスカート部51よりも下側の部分を収容する内部空間54aが形成されている。回収容器54の外周面の上部には、分離容器50と同様に、搬送アーム24の保持部25に係合させるための鍔部54cが周方向に突出するように形成されている。

[0046] 図5のように分離容器50及び回収容器54が重ね合せられた状態では、回収容器54の上部がスカート部51の内側に入り込む。分離容器50の外径は、回収容器54の内径よりも小さく形成されている。これにより、回収容器54の内部空間54aに収容された分離容器50の外周面と、回収容器54の内周面との間に、僅かな隙間が形成される。容器保持部12には、分離容器50の下部が回収容器54内に収容された状態（図5の状態）で、分離容器50及び回収容器54が設置される。

[0047] 回収容器54の上面の縁には、3つの切欠き54dが形成されている。したがって、図5のように分離容器50及び回収容器54が重ね合せられることにより、回収容器54の上面がスカート部51の内面に当接した状態であっても、切欠き54を介して、回収容器54の内側と外側とを連通させることができる。ただし、切欠き54dの数は、3つに限らず、2つ以下であってもよいし、4つ以上であってもよい。また、切欠き54dに限らず、例えば小穴が形成された構成などであってもよい。

[0048] 再び図2を参照すると、濾過ポート30は、容器保持部12の内側に設けられている。すなわち、濾過ポート30の外周に並べて配置された複数の容器ラック16により、円環状又は円弧状の保持領域が形成されており、当該保持領域に複数の分離容器50及び回収容器54が保持されている。このように、分離容器50及び回収容器54の保持領域が円環状又は円弧状に形成され、その中央部の空きスペースに濾過ポート30の設置スペースを確保することによって、よりコンパクトな構成とすることができる。

[0049] 特に、本実施形態では、分離容器50及び回収容器54が重ねられた状態で保持領域に保持されるため、分離容器50及び回収容器54の保持領域を別々に設ける必要がない。したがって、より多くの分離容器50及び回収容

器 5 4 を小さい保持領域で保持することができる。これにより、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 の保持領域を小さくすることができ、さらにコンパクトな構成とすることができる。

[0050] また、円環状又は円弧状に形成された保持領域の中央部に濾過ポート 3 0 を設けることにより、保持領域に保持されている複数の分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 と濾過ポート 3 0 の距離を比較的短くすることができる。これにより、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 を濾過ポート 3 0 に搬送する時間を短縮することができるため、前処理効率を向上させることができる。

[0051] 濾過ポート 3 0 は、分離容器 5 0 内の試料に圧力を付与することにより分離層 5 2 で試料を分離させる濾過部を構成している。本実施形態では、例えば 2 つの濾過ポート 3 0 が搬送アーム 2 4 の保持部 2 5 の軌道上に並べて設けられている。分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 は、図 5 のように重ね合せられた状態で各濾過ポート 3 0 に設置され、負圧によって分離容器 5 0 内の分離層 5 2 で分離された試料が、回収容器 5 4 内に回収されるようになっている。ただし、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 は、互いに重ね合せられた状態で各濾過ポート 3 0 に設置されるような構成に限らず、分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 が個別に設置されるような構成であってもよい。また、濾過ポート 3 0 の数は、2 つに限らず、1 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。

[0052] 攪拌ポート 3 6 a は、容器保持部 1 2 の近傍に設けられた攪拌部 3 6 に、例えば搬送アーム 2 4 の保持部 2 5 の軌道上に並べて 3 つ設けられている。攪拌部 3 6 は、各攪拌ポート 3 6 a を個別に水平面内で周期的に動作させる機構を有している。このような機構により、各攪拌ポート 3 6 a に配置された分離容器 5 0 内の試料を攪拌することができる。ただし、攪拌ポート 3 6 a の数は、3 つに限らず、2 つ以下であってもよいし、4 つ以上であってもよい。

[0053] 温調ポート 3 8, 4 0 は、例えばヒータとペルチェ素子により温度制御された熱伝導性のブロックに設けられており、温調ポート 3 8, 4 0 に収容さ

れた分離容器 5 0 又は回収容器 5 4 の温度が一定温度に調節される。温調ポート 3 8 は、分離容器 5 0 用であり、例えば搬送アーム 2 4 の保持部 2 5 の軌道上に並べて 4 つ配置されている。温調ポート 4 0 は、回収容器 5 4 用であり、分離容器 5 0 用の温調ポート 3 8 と同様、例えば搬送アーム 2 4 の保持部 2 5 の軌道上に並べて 4 つ配置されている。ただし、温調ポート 3 8, 4 0 の数は、それぞれ 4 つに限らず、3 つ以下であってもよいし、5 つ以上であってもよい。

[0054] 図 6 A は、濾過ポート 3 0 の構成例を示す平面図である。図 6 B は、図 6 A の X-X 断面を示す断面図である。図 6 C は、図 6 A の Y-Y 断面を示す断面図である。図 6 D は、濾過ポート 3 0 に前処理キットを設置した状態を示す断面図である。

[0055] 濾過ポート 3 0 は、例えば凹部からなり、当該凹部が前処理キットを設置するための設置空間 3 0 a を構成している。すなわち、搬送アーム 2 4 により容器保持部 1 2 から搬送された分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 が、図 6 D に示すように、互いに重ねられた状態で設置空間 3 0 a 内に設置される。このとき、設置空間 3 0 a には、まず回収容器 5 4 が収容され、その後に回収容器 5 4 の内部空間 5 4 a に分離容器 5 0 の下部が収容される。

[0056] 濾過ポート 3 0 内には、回収容器 5 4 を挟み込むように保持する保持部材 3 1 が設けられている。保持部材 3 1 は、例えば上方が開放された U 字状の金属部材であり、上方に延びた 2 本の腕部が濾過ポート 3 0 の内径方向へ弾性的に変位可能な 2 本の板ばねを構成している。保持部材 3 1 の 2 本の板ばね部分は、例えば上端部と下端部の間の部分において、互いの間隔が最も狭くなるように内側に窪んだ湾曲形状又は屈曲形状となっている。2 本の板ばね部分の間隔は、上端部及び下端部では回収容器 5 4 の外径よりも大きく、最も間隔が狭い部分では回収容器 5 4 の外径よりも小さくなっている。

[0057] 上記のような保持部材 3 1 の形状により、濾過ポート 3 0 の設置空間 3 0 a 内に回収容器 5 4 が差し込まれた場合には、回収容器 5 4 が下降するのに応じて保持部材 3 1 の 2 本の板ばね部分が開き、その弾性力によって回収容

器 5 4 が設置空間 3 0 a に保持される。回収容器 5 4 は、保持部材 3 1 の 2 本の板ばね部分により、互いに対向する 2 方向から均等に押圧され、設置空間 3 0 a の中央部に保持される。保持部材 3 1 は、設置空間 3 0 a 内に固定されており、回収容器 5 4 が取り出される際に回収容器 5 4 とともに浮き上がらないようになっている。

[0058] 濾過ポート 3 0 の上面開口部の縁には、弾性力を有するリング状の封止部材 6 0 が設けられている。封止部材 6 0 は、例えば濾過ポート 3 0 の上面開口部の縁に設けられた窪みに嵌め込まれている。封止部材 6 0 の材質は、例えばシリコンゴムや E P D M（エチレンプロピレンジエンゴム）などの弾性材料である。濾過ポート 3 0 の設置空間 3 0 a 内に回収容器 5 4 及び分離容器 5 0 が設置された場合には、分離容器 5 0 のスカート部 5 1 の下端が封止部材 6 0 に当接し、スカート部 5 1 によって設置空間 3 0 a が密閉された状態となる。ただし、分離容器 5 0 における封止部材 6 0 との接触部分は、スカート部 5 1 のような形状の部材により構成されるものに限らず、例えばフランジ部などの他の各種形状の接触部により構成することができる。

[0059] 設置空間 3 0 a には、濾過ポート 3 0 の底面から減圧用の流路 5 6 が連通している。流路 5 6 には、負圧負荷機構 5 5 の流路 5 7 が接続されている。負圧負荷機構 5 5 は、例えば真空ポンプを含み、設置空間 3 0 a 内に負圧を負荷する負圧負荷部を構成している。濾過ポート 3 0 に分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 が収容された状態で、負圧負荷機構 5 5 により設置空間 3 0 a 内を減圧すれば、設置空間 3 0 a 内が負圧になる。

[0060] 負圧になった設置空間 3 0 a には、回収容器 5 4 の切欠き 5 4 d、及び、回収容器 5 4 の内周面と分離容器 5 0 の外周面との隙間を介して、回収容器 5 4 の内部空間 5 4 a が連通している。分離容器 5 0 の上面は大気開放されているため、分離容器 5 0 の内部空間 5 0 a と回収容器 5 4 の内部空間 5 4 a との間に分離層 5 2 を介して圧力差が生じる。したがって、分離容器 5 0 の内部空間 5 0 a に収容されている試料のうち分離層 5 2 を通過することができる成分のみが、その圧力差によって分離層 5 2 で分離され、回収容器 5

4 の内部空間 5 4 a 側に抽出される。

[0061] 図 7 は、負圧負荷機構 5 5 の構成例を示す概略図である。2つの濾過ポート 3 0 は、共通の真空タンク 6 6 に接続されている。各濾過ポート 3 0 と真空タンク 6 6 との間は、それぞれ流路 5 7 により接続されており、各流路 5 7 には圧力センサ 6 2 及び 3 方バルブ 6 4 が設けられている。各濾過ポート 3 0 の設置空間 3 0 a 内の圧力は、各圧力センサ 6 2 により検知される。各 3 方バルブ 6 4 は、濾過ポート 3 0 と真空タンク 6 6 との間を接続した状態、流路 5 7 のうち濾過ポート 3 0 側を大気開放した状態（図 7 の状態）、又は、流路 5 7 のうち濾過ポート 3 0 側の端部を密閉した状態のいずれかに切り替えることができる。

[0062] 真空タンク 6 6 には、圧力センサ 6 8 が接続されるとともに、3 方バルブ 7 0 を介して真空ポンプ 5 8 が接続されている。したがって、3 方バルブ 7 0 を切り替えることにより、必要に応じて真空タンク 6 6 に真空ポンプ 5 8 を接続し、真空タンク 6 6 内の圧力を調節することができる。

[0063] いずれかの濾過ポート 3 0 において試料の抽出処理を実行する際には、その濾過ポート 3 0 と真空タンク 6 6 との間を接続し、当該濾過ポート 3 0 の設置空間 3 0 a 内の圧力を検知する圧力センサ 6 2 の値が所定値となるように調節する。その後、流路 5 7 のうち当該濾過ポート 3 0 側の端部を密閉した状態にする。これにより、濾過ポート 3 0 の設置空間 3 0 a が密閉系となり、設置空間 3 0 a 内の減圧状態が維持されることによって、試料の抽出が行われる。

[0064] 再び図 2 を参照すると、この前処理装置 1 には、回収容器 5 4 に抽出された試料をオートサンプラ 1 0 1 側に転送するための試料転送部 4 2 が備えられている。試料転送部 4 2 は、水平面内で一方向（図 2 の矢印方向）に移動する移動部 4 4 を備えており、当該移動部 4 4 の上面に、回収容器 5 4 を設置するための転送ポート 4 3 が設けられている。移動部 4 4 は、例えばラックピニオン機構を有する駆動機構の動作により移動する。

[0065] オートサンプラ 1 0 1 側への試料の転送を行っていないときには、搬送ア

ーム 2 4 の保持部 2 5 の軌道上（図 2 に実線で示されている位置）に転送ポート 4 3 が配置される。この状態で、搬送アーム 2 4 による転送ポート 4 3 への回収容器 5 4 の設置や、転送ポート 4 3 からの回収容器 5 4 の回収が行われる。

[0066] オートサンプラ 1 0 1 側への試料の転送を行う際には、抽出された試料を収容している回収容器 5 4 が転送ポート 4 3 に設置された後、移動部 4 4 が前処理装置 1 の外側方向へ移動し、転送ポート 4 3 がオートサンプラ 1 0 1 に隣接する位置（図 2 に破線で示されている位置）に配置される。この状態で、オートサンプラ 1 0 1 に設けられたサンプリング用のノズルにより、回収容器 5 4 内の試料が吸入される。

[0067] オートサンプラ 1 0 1 による試料吸入が終了すると、移動部 4 4 は元の位置（図 2 に実線で示されている位置）に戻され、搬送アーム 2 4 によって回収容器 5 4 が回収される。使用済みの回収容器 5 4 は、搬送アーム 2 4 によって廃棄ポート 3 4 に搬送され、廃棄される。廃棄ポート 3 4 は、搬送アーム 2 4 の保持部 2 5 の軌道上における分注ポート 3 2 の近傍に配置されており、使用済みの分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 が廃棄される。

[0068] サンプリングノズル 2 0 a の軌道上には、当該サンプリングノズル 2 0 a の洗浄を行うための洗浄ポート 4 5 が設けられている。なお、図示は省略されているが、試薬添加ノズル 2 6 a の軌道上には、当該試薬添加ノズル 2 6 a の洗浄を行うための洗浄ポートが設けられている。

[0069] 図 8 は、分析システムの電氣的構成の一例を示すブロック図である。以下の説明において「ポート」とは、分離容器 5 0 又は回収容器 5 4 が設置される濾過ポート 3 0、分注ポート 3 2、攪拌ポート 3 6 a、温調ポート 3 8、4 0 及び転送ポート 4 3 などの複数種類のポートのうちのいずれかを意味している。

[0070] 前処理装置 1 に備えられている操作表示部 1 a、試料設置部 2、試薬設置部 8、容器保持部 1 2、サンプリングアーム 2 0、搬送アーム 2 4、試薬アーム 2 6、攪拌部 3 6、試料転送部 4 2 及び負圧負荷機構 5 5 の動作は、制

御部 84 により制御される。制御部 84 は、例えば CPU (Central Processing Unit) を含み、当該 CPU がプログラムを実行することにより、前処理手段 84 a、処理状況管理手段 84 b、ランダムアクセス手段 84 c、位置設定受付手段 84 d、容器数受付手段 84 f 及び表示制御手段 84 g などとして機能する。

[0071] 制御部 84 には、例えばパーソナルコンピュータ (PC) や専用のコンピュータにより構成される演算処理装置 90 が接続されており、分析者は演算処理装置 90 を介して前処理装置 1 を管理することができる。演算処理装置 90 には、前処理装置 1 だけでなく、前処理装置 1 で前処理が実行された試料が導入される LC 100 及び MS 200 や、LC 100 への試料の注入を行うオートサンプラ 101 などが接続されており、演算処理装置 90 により、これらの装置を連動させて自動制御することができるようになっている。

[0072] 既述の通り、試料設置部 2 には複数の試料容器が設置されており、それらの試料容器に收容されている試料が分離容器 50 に順次分注され、その試料に対して実行されるべき前処理項目に対応するポートに分離容器 50 が搬送される。前処理手段 84 a は、各ポートに分離容器 50 又は回収容器 54 が設置されたときに、そのポートにおける所定の処理を実行する。

[0073] ランダムアクセス手段 84 c は、各ポートにおける前処理の状況を確認し、そのポートでの前処理が終了した分離容器 50 を次の前処理を行うためのポートに搬送するように、搬送アーム 24 の動作を制御する。すなわち、ランダムアクセス手段 84 c は、各試料に対して次に行うべき前処理項目を確認し、その前処理項目に対応するポートの空き状況を確認し、空きがあればその試料を收容した分離容器 50 又は回収容器 54 を当該ポートに搬送させる。また、各試料に対して次に行うべき前処理項目に対応するポートの空きがない場合には、ランダムアクセス手段 84 c は、そのポートが空き次第、対象の分離容器 50 又は回収容器 54 を当該ポートに搬送させる。

[0074] 処理状況管理手段 84 b は、各ポートの空き状況や各ポートでの処理状況を管理する。各ポートの空き状況は、どのポートに分離容器 50 又は回収容

器 5 4 を設置したかを記憶することにより管理することができる。また、各ポートに分離容器 5 0 又は回収容器 5 4 が設置されているか否かを検知するセンサを設け、そのセンサからの信号に基づいて各ポートの空き状況を管理してもよい。

[0075] 各ポートにおける処理状況は、そのポートに分離容器 5 0 又は回収容器 5 4 が設置されてから、当該ポートで実行される前処理に要する時間が経過したか否かにより管理することができる。転送ポート 4 3 における処理（オートサンプラ 1 0 1 による試料吸入）の状況については、オートサンプラ 1 0 1 側から試料吸入が終了した旨の信号を受信したか否かにより管理してもよい。

[0076] ここで、濾過ポート 3 0 は 2 つ、攪拌ポート 3 6 a は 3 つ、温調ポート 3 8, 4 0 はそれぞれ 4 つずつ設けられているが、これらの同じ前処理を実行するポート間には優先順位が設定されており、ランダムアクセス手段 8 4 c は優先順位の高いポートから順に使用するよう構成されている。例えば、試料の濾過を実行する際に、2 つの濾過ポート 3 0 がいずれも空いている場合には、優先順位の高い濾過ポート 3 0 に回収容器 5 4 が設置され、その回収容器 5 4 上に分離容器 5 0 が設置される。

[0077] 試料の分析を行う際には、分析者が操作表示部 1 a を操作することにより、試料の分析項目を選択する。分析項目は、例えば LC 1 0 0 や MS 2 0 0 における分析対象となる成分名により選択される。そして、分析者は、さらに操作表示部 1 a を操作することによって、選択された分析項目について、その分析項目を実行するために必要な前処理項目の設定及び選択を行うことができる。すなわち、選択された分析項目について、任意の前処理項目を 1 つ又は複数選択して、前処理装置 1 において実行されるように設定することができる。

[0078] このとき、分析に使用される予定の分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 の数（使用予定数）が決定される。また、分析者は、必要に応じて分離容器 5 0 及び回収容器 5 4 を容器保持部 1 2 に補充する。図 2 の例では、容器保持部 1

2における48個全ての保持位置53に前処理キット（分離容器50及び回収容器54）が保持された状態とした上で、分析者が分析を開始させることにより、最大で48個の前処理キットを使用した一連の前処理を順次行うことができる。

[0079] 本実施形態では、分析者が操作表示部1aを操作することにより、分析を開始する場合（一連の前処理を開始する場合）に最初に使用する前処理キットの保持位置53を設定することができるようになっている。位置設定受付手段84dは、このような操作が行われた場合に、最初に使用する前処理キットの保持位置53の設定を受け付ける位置設定受付部として機能する。

[0080] また、本実施形態では、分析者が操作表示部1aを操作することにより、容器保持部12に保持されている前処理キットの数を入力することができるようになっている。容器数受付手段84fは、このような操作が行われたときに、容器保持部12に保持されている前処理キットの数の入力を受け付ける容器数受付部として機能する。図2の例のように、容器保持部12に48個の保持位置53が設けられている場合、分析者が全ての保持位置53に前処理キットが保持された状態としたときには、容器保持部12に保持されている前処理キットの数として「48」が入力されることとなる。

[0081] 前処理手段84a、処理状況管理手段84b及びランダムアクセス手段84cは、前処理実行部84eを構成している。この前処理実行部84eは、位置設定受付手段84d及び容器数受付手段84fにより受け付けられた設定を含む各種設定に基づいて、各ポートにより構成される前処理部、サンプリングアーム20、搬送アーム24及び試薬アーム26などを制御する。このとき、前処理実行部84eは、異なる試料についてそれぞれ設定された複数種類の前処理を同時並行的に実行するように制御を行う。

[0082] すなわち、複数種類の前処理に対応する各ポートには、それぞれ異なる試料が収容された分離容器50又は回収容器54が逐次搬送され、各試料に対する前処理が並行して実行される。前処理実行部84eは、処理状況管理手段84bによる管理に基づいて、異なる試料について同一のポートで同時に

前処理が実行されることがないように制御を行う。なお、同一の前処理について複数のポートが設けられている場合には、各ポートが個別の前処理部を構成している。

[0083] このように、本実施形態では、複数のポート（前処理部）に対して、搬送アーム 24 により任意の分離容器 50 又は回収容器 54 を順次搬送し、各ポートにおいて同時並行的に前処理を実行させることができる。これにより、いずれかの試料に対する前処理に時間がかかった場合であっても、他の試料の前処理を先に進めることが可能となり、無駄な待ち時間の発生を抑制することができる。

[0084] また、試料ごとに複数種類の前処理、及び、各前処理のパラメータを設定することができるため、各試料に対してバリエーションに富んだ複数種類の前処理を実行することができる。このような場合であっても、複数のポートに対して、搬送アーム 24 により任意の分離容器 50 又は回収容器 54 を順次搬送して前処理を実行させることができるとともに、異なる試料について同一のポートで同時に前処理が実行されることがないように制御されるため、前処理の設定の自由度が高く、かつ、前処理効率を向上させることができる。

[0085] 表示制御手段 84 g は、操作表示部 1 a に対する表示を制御するための表示制御部として機能する。この表示制御手段 84 g の制御により、操作表示部 1 a に各種表示画面を切り替えて表示させることができる。本実施形態では、前処理装置 1 の動作に関する情報を表示するための装置状態画面や、条件の設定を受け付けるための条件設定画面などが、表示制御手段 84 g の制御によって操作表示部 1 a に表示される。位置設定受付手段 84 d 及び容器数受付手段 84 f により受け付けられた設定の内容も、表示制御手段 84 g の制御によって操作表示部 1 a に表示される。

[0086] 制御部 84 には、位置情報記憶部 86 が接続されている。この位置情報記憶部 86 は、例えばハードディスク又は RAM (Random Access Memory) により構成されており、前処理キットの保持位置 53 に関する情報が記憶され

る。具体的には、分析が終了したとき（一連の前処理が終了したとき）に、最後に使用された前処理キットの保持位置 5 3 が位置情報記憶部 8 6 に記憶されるようになっている。

[0087] 図 9 A は、操作表示部 1 a に表示される装置状態画面 3 0 0 の一例を示す図である。装置状態画面 3 0 0 は、前処理装置 1 の動作に関する情報を表示するための画面であり、この例では、前処理装置 1 での試料に対する前処理の実行状況が表示される。具体的には、前処理装置 1 の試料設置部 2 を表すシンボル画像 3 0 1 が表示され、当該シンボル画像 3 0 1 中に、試料設置部 2 における試料容器 6 の保持位置に対応付けて、各試料容器 6 の試料に対する前処理の実行状況が表示されるようになっている。

[0088] シンボル画像 3 0 1 は、実際の試料設置部 2 と同じく、円環状に並べて設定された複数のサンプルラック 4 に対応付けて複数の円弧状の領域に分割されており、円弧状の各領域に試料容器 6 に対応する切替領域 3 0 2 が複数設けられている。これらの各試料容器 6 に対応する切替領域 3 0 2 の表示態様（例えば色）を切り替えることにより、その表示態様に応じて各試料容器 6 の試料に対する前処理の実行状況が表示されるようになっている。

[0089] なお、上記実施形態では、各サンプルラック 4 に 8 個の試料容器 6 が保持されるような構成について説明したが、図 9 A では、各サンプルラック 4 に 1 0 個の試料容器 6 が保持される場合について示されている。このように、各サンプルラック 4 に保持される試料容器 6 の数は、任意の数に設定することができる。また、試料設置部 2 は、複数のサンプルラック 4 に分割して試料容器 6 が設置されるような構成に限られるものではない。

[0090] 試料に対する前処理の実行状況としては、まだ前処理が実行されていない「分析待ち」、前処理は開始されているが分析結果がまだ得られていない「分析中」、分析データが正常に得られた「正常終了」、前処理中又は分析中に異常が生じた「異常終了」、得られた分析データが異常である「データ異常」などを例示することができる。この例では、1 0 個の試料容器 6 に対応する切替領域 3 0 2 が「分析待ち」の表示態様に切り替えられ、2 個の試料

容器 6 に対応する切替領域 302 が「分析中」の表示態様に切り替えられ、1 個の試料容器 6 に対応する切替領域 302 が「データ異常」の表示態様に切り替えられている。

[0091] シンボル画像 301 の中央部には、前処理装置 1 の動作状態が表示されている。この例では、前処理装置 1 が動作中であるため「分析中」と表示されているが、例えば前処理装置 1 が停止しているときには「停止中」などと表示される。また、シンボル画像 301 の上方には、分析中の各試料について実行済みの前処理の工程を表示するための前処理工程表示領域 303 が設けられている。

[0092] 本実施形態では、装置状態画面 300 の一部に、前処理装置 1 の動作に関する情報を表示するための前処理情報表示領域 304、LC100 の動作に関する情報を表示するための LC 情報表示領域 305、及び、MS200 の動作に関する情報を表示するための MS 情報表示領域 306 などが設けられている。

[0093] 前処理情報表示領域 304 に表示される情報としては、演算処理装置 90 に対する前処理装置 1 の接続状態 341、濾過ポート 30 における圧力 342、分離容器 50 と回収容器 54 のセットの数（残数や使用予定数など）343、前処理装置 1 の各部（試薬の保冷部や温調ポート 38、40 など）の温度 344、洗浄時や分注時に使用する水を貯留するための純水タンクの状態 345、洗浄時や分注時に使用する水を脱気するためのポンプの状態 346、洗浄時に使用した水を廃液するための廃液タンクの状態 347、使用済みの分離容器 50 及び回収容器 54 が廃棄される廃棄ボックスの状態 348、洗浄時や分注時に使用する水を送り出すためのポンプの状態 349 などを例示することができる。前処理情報表示領域 304 には、これらの情報のうち少なくとも 1 つが表示されてもよいし、前処理装置 1 が動作する際の条件として設定された他の各種パラメータや、前処理装置 1 の他の各部の状態などが表示されてもよい。

[0094] LC 情報表示領域 305 に表示される情報としては、演算処理装置 90 に

対するLC100の接続状態351、カラムに試料と移動相を送るポンプの圧力352、カラムを加熱するオーブンの温度353などを例示することができる。LC情報表示領域305には、これらの情報のうち少なくとも1つが表示されてもよいし、LC100が動作する際の条件として設定された他の各種パラメータや、LC100の他の各部の状態などが表示されてもよい。例えば、LC100におけるオートサンプラのニードル下降ストローク、サンプル吸引速度、ニードル洗浄時間、ポンプの移動相の流量、移動相の混合比率、カラムオーブンの上限設定温度などがLC情報表示領域305に表示されてもよい。上記の中で分析データに影響が大きいパラメータとして、ポンプの移動相の圧力、流量、オーブン温度が表示されるのが好ましい。

[0095] MS情報表示領域306に表示される情報としては、演算処理装置90に対するMS200の接続状態361、MS200で使用するガスの流量362、MS200の各部の温度363、MS200の各部の真空度364などを例示することができる。MS情報表示領域306には、これらの情報のうち少なくとも1つが表示されてもよいし、MS200が動作する際の条件として設定された他の各種パラメータや、MS200の他の各部の状態などが表示されてもよい。例えば、MS200のネブライザーガス流量、ドライイングガス流量、インターフェイス電圧／電流、DL(脱溶媒管)温度、ヒートブロック温度、検出器電圧、各真空室の真空度、CIDガス圧力などがMS情報表示領域306に表示されてもよい。上記の中で分析データに影響が大きいパラメータとして、ネブライザーガス流量、ドライイングガス流量、DL温度、ヒートブロック温度、真空度が表示されるのが好ましい。

[0096] 前処理情報表示領域304、LC情報表示領域305及びMS情報表示領域306の少なくとも1つには、異常情報を表示させるための異常表示領域340、350、360が設けられている。前処理情報表示領域304には、例えば演算処理装置90に対する前処理装置1の接続状態341、洗浄時や分注時に使用する水を貯留するための純水タンクの状態345、洗浄時や分注時に使用する水を脱気するためのポンプの状態346、洗浄時に使用し

た水を廃液するための廃液タンクの状態 347、使用済みの分離容器 50 及び回収容器 54 が廃棄される廃棄ボックスの状態 348、洗浄時や分注時に使用する水を送り出すためのポンプの状態 349 などに対応付けて、異常表示領域 340 が設けられている。LC 情報表示領域 305 には、例えば演算処理装置 90 に対する LC 100 の接続状態 351 に対応付けて異常表示領域 350 が設けられている。MS 情報表示領域 306 には、例えば演算処理装置 90 に対する MS 200 の接続状態 361 に対応付けて異常表示領域 360 が設けられている。

[0097] 各異常表示領域 340、350、360 は、対応する状態が異常である場合に、その異常情報を表示するためのものであり、例えば状態が正常である場合と異常である場合とで異なる色で表示されることにより、異常が表示されるようになっている。ただし、異常表示領域 350、360 により異常情報が表示される LC 100 又は MS 200 の状態は、接続状態 351、361 に限られるものではなく、他の各種状態について異常を表示することができる。また、各異常表示領域 340、350、360 による異常情報の表示は、色の切替によるものに限らず、例えば点灯又は点滅の切替など、他の各種態様により行うことができる。

[0098] 装置状態画面 300 の一部（例えば最上部）には、分析を開始させる際に選択される開始キー 307、分析を一時停止させる際に選択される一時停止キー 308、緊急時に警報を発して緊急停止させるために選択される警報停止キー 309 などの他、操作表示部 1a の表示を装置状態画面 300 から条件設定画面に切り替える際に選択される画面切替キー 310 などが表示されている。分析者は、予め登録されている分析メソッドを選択した後、開始キー 307 を選択することにより、前処理装置 1 からの指示で容易に分析を開始させることができる。

[0099] 図 9B は、開始キー 307 が選択された場合に操作表示部 1a に表示される画面の一例を示す図である。

[0100] 図 9B に示す画面では、容器保持部 12 の複数の保持位置 53の中から最

初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 を設定することができ、その設定を行った上でスタートキー 3 7 0 を選択することにより、設定された保持位置 5 3 の前処理キットを最初に使用して分析を開始させることができる。図 9 B に示す画面には、上記スタートキー 3 7 0 の他に、容器数入力領域 3 7 1、容器供給設定領域 3 7 2、次使用位置表示領域 3 7 3 及び使用予定数表示領域 3 7 4 などが含まれる。

[0101] 容器数入力領域 3 7 1 には、容器保持部 1 2 に保持されている前処理キットの数が入力される。図 9 A の例のように、試料設置部 2 に 6 0 個の試料容器 6 を設置できるような構成の場合には、容器保持部 1 2 にも試料容器 6 と同数である 6 0 個の前処理キットを保持することができる。分析を開始する際に分析者が容器保持部 1 2 に前処理キットを補充し、全ての保持位置 5 3 に前処理キットが保持された状態とした場合には、分析者は容器数入力領域 3 7 1 に全ての保持位置 5 3 の数である「6 0」を入力することとなる。

[0102] 容器供給設定領域 3 7 2 には、先頭の保持位置 5 3 a（図 2 参照）として予め定められた一定の保持位置 5 3 を選択するためのチェックボックス 3 7 5 が含まれている。このチェックボックス 3 7 5 を選択した場合には、最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 が先頭の保持位置 5 3 a に決定される。一方、チェックボックス 3 7 5 を選択しなかった場合には、位置情報記憶部 8 6 に記憶されている前回の分析時に最後に使用された前処理キットの保持位置 5 3 に基づいて、上述した一定の順序における次の保持位置 5 3 が最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 に決定される。

[0103] すなわち、チェックボックス 3 7 5 が選択された状態でスタートキー 3 7 0 が選択された場合には、位置設定受付手段 8 4 d が、複数の保持位置 5 3 のうち一定の保持位置 5 3（先頭の保持位置 5 3 a）を最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 として設定を受け付ける。一方、チェックボックス 3 7 5 が選択されていない状態でスタートキー 3 7 0 が選択された場合には、位置設定受付手段 8 4 d が、位置情報記憶部 8 6 に記憶されている情報に基づいて最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 の設定を受け付ける。

ただし、任意の保持位置 5 3 を最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 として設定できるような構成であってもよい。

[0104] 図 9 A に示す装置状態画面 3 0 0 で開始キー 3 0 7 が選択されることにより、図 9 B に示す画面が最初に表示されたときには、チェックボックス 3 7 5 は選択されていない状態となっている。したがって、そのままチェックボックス 3 7 5 を選択することなくスタートキー 3 7 0 を選択した場合には、位置情報記憶部 8 6 に記憶されている情報に基づいて最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 が決定されることとなる。

[0105] 通常、分析を開始する際に分析者が容器保持部 1 2 に前処理キットを補充し、全ての保持位置 5 3 に前処理キットが保持された状態とした場合には、分析者はチェックボックス 3 7 5 を選択した上でスタートキー 3 7 0 を選択する。これにより、先頭の保持位置 5 3 a に保持されている前処理キットから順に、容器保持部 1 2 から搬出されて前処理が行われる。

[0106] 1 回の分析で全ての前処理キットを使用しなかった場合には、次の分析を開始する際に、チェックボックス 3 7 5 を選択することなくスタートキー 3 7 0 を選択することができる。この場合、容器数入力領域 3 7 1 には、残りの前処理キットの数が算出されて表示され、分析者は容器数入力領域 3 7 1 に対する設定操作を行うことなくスタートキー 3 7 0 のみを選択することにより、容器数入力領域 3 7 1 に表示されている数を容器保持部 1 2 に保持されている前処理キットの数として入力することができる。

[0107] 次使用位置表示領域 3 7 3 には、スタートキー 3 7 0 を選択して分析を開始させたときに最初に使用される前処理キットの保持位置 5 3 が表示される。したがって、容器供給設定領域 3 7 2 のチェックボックス 3 7 5 が選択された場合には、次使用位置表示領域 3 7 3 に「1」が表示される。一方、チェックボックス 3 7 5 が選択されていない場合には、位置情報記憶部 8 6 に記憶されている情報に基づいて、最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 に対応する番号が表示される。

[0108] 使用予定数表示領域 3 7 4 には、スタートキー 3 7 0 を選択して分析を開

始した場合に使用される予定の前処理キットの数が表示される。この使用予定数表示領域 3 7 4 に表示される数は、容器数入力領域 3 7 1 に表示されている数以下である必要がある。しかし、前処理キットを補充することなく分析を開始する場合には、容器数入力領域 3 7 1 に表示されている数が、使用予定数表示領域 3 7 4 に表示される数よりも少なくなる場合がある。

[0109] このように、容器数受付手段 8 4 f により入力を受け付けられた前処理キットの数（容器数入力領域 3 7 1 に表示されている数）が、スタートキー 3 7 0 を選択したときに開始される一連の前処理に使用する前処理キットの数（使用予定数表示領域 3 7 4 に表示されている数）よりも少ない場合には、その旨が操作表示部 1 a に表示されることにより分析者に報知される。この場合、表示制御手段 8 4 g は、上記報知を行うための報知処理部として機能することとなる。

[0110] 本実施形態では、複数の前処理キットを使用した一連の前処理が開始される場合に、複数の保持位置 5 3 のうち一定の保持位置 5 3（例えば、先頭の保持位置 5 3 a）に保持されている前処理キットに限らず、他の保持位置 5 3 に保持されている前処理キットを最初に使用して、一連の前処理を実行することができる。したがって、前処理キットが保持されている保持位置 5 3 を最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 として設定すれば、前処理キットを補充する作業を行うことなく一連の前処理を開始させることが可能になる。これにより、簡単な作業で前処理を開始させることができる。

[0111] 特に、複数の前処理キットを使用した一連の前処理が開始される場合に、容器供給設定領域 3 7 2 のチェックボックス 3 7 5 を選択しなければ、前回の前処理の際に最後に使用された前処理キットの保持位置 5 3 に関する情報に基づいて、前処理キットが保持されている保持位置 5 3（例えば、最後に使用された前処理キットの保持位置 5 3 の次の保持位置 5 3）を最初に使用する前処理キットの保持位置 5 3 として自動で設定することが可能になる。したがって、前処理キットを補充する作業を行うことなく一連の前処理を開始させる場合などに、より簡単な作業で前処理を開始させることができる。

[0112] また、前処理キットを補充する作業を行ってから一連の前処理を開始させる場合などに、容器供給設定領域 372 のチェックボックス 375 を選択すれば、複数の保持位置 53 のうち一定の保持位置 53（例えば、先頭の保持位置 53 a）を最初に使用する前処理キットの保持位置 53 に決定することができる。前処理キットを補充した場合には、いずれの保持位置 53 に保持されている前処理キットを最初に使用してもよいため、一定の保持位置 53 に保持されている前処理キットを最初に使用することにより、前処理時の動作を簡略化することができる。

[0113] さらに、本実施形態では、前処理キットを補充する作業を行ってから一連の前処理を開始させる場合などに、補充後に容器保持部 12 に保持されている前処理キットの数を容器数入力領域 371 に入力することができる。これにより、一連の前処理で使用可能な前処理キットの数を前処理装置 1 内で把握することができるため、その数に応じて適切な処理を行うことができる。

[0114] また、容器数入力領域 371 に入力されている使用可能な前処理キットの数が、使用予定数表示領域 374 に表示された実際の一連の前処理に使用する前処理キットの数よりも少ない場合に、その旨が報知される。これにより、報知を確認した分析者は、前処理キットを補充する作業を行うことにより、使用する前処理キットの数が足りない状態のまま一連の前処理が開始されるのを防止することができる。

[0115] 図 10A 及び図 10B は、前処理装置 1 の動作の一例を示すフローチャートである。図 10A 及び図 10B では、1 つの試料についての前処理の流れのみを示しており、この前処理の動作は他の試料の前処理動作と同時並行的にかつ独立して実行される。「前処理が同時並行的にかつ独立して実行される」とは、ある試料について各ポートで前処理が行われている間も、別の試料を収容した分離容器 50 又は回収容器 54 が搬送アーム 24 により他のポートに搬送され、その試料の前処理が独立して実行されることを意味している。

[0116] まず、試料に対して分析者が予め指定した分析項目の確認が行われ（ステ

ップS 1)、その分析項目を実行するために必要な前処理項目が割り出される。そして、分注ポート32が空いているか否かが確認され、分注ポート32が空いていれば(ステップS2でYes)、その試料を収容するための未使用の分離容器50が搬送アーム24により容器保持部12から取り出され、当該分注ポート32に設置される(ステップS3)。このとき、容器保持部12には分離容器50と回収容器54が重ねられた状態(図5の状態)で設置されているが、搬送アーム24は、上側の分離容器50のみを保持部25で保持して分注ポート32へ搬送する。

[0117] その後、分注ポート32内の分離容器50に対して、サンプリングノズル20aにより試料が分注される(ステップS4)。分離容器50に試料を分注したサンプリングノズル20aは、洗浄ポート45において洗浄が行われた後、次の試料の分注に備えることとなる。試料が分注された分離容器50には、その試料に対して実行すべき前処理に応じた試薬が試薬添加ノズル26aにより試薬容器10から分注される(ステップS5)。なお、分離容器50への試薬の分注は、試料の分注の前に実行されてもよい。また、試薬を分注するための試薬分注用ポートを分注ポート32とは別の位置に設けて、その試薬分注用ポートに搬送アーム24で分離容器50を搬送し、当該試薬分注用ポートにおいて試薬の分注が行われるような構成であってもよい。

[0118] このようにして分離容器50に試料及び試薬が分注された後、攪拌ポート36aの空き状況が確認される(ステップS6)。そして、攪拌ポート36aに空きがあれば(ステップS6でYes)、分注ポート32内の分離容器50が、その空いている攪拌ポート36aへと搬送アーム24により搬送され、攪拌処理が行われる(ステップS7)。この攪拌処理は、予め設定された一定時間だけ行われ、これにより分離容器50内の試料と試薬が混合される。

[0119] 攪拌処理中には、濾過ポート30の空き状況が確認される(ステップS8)。そして、濾過ポート30に空きがあれば(ステップS8でYes)、搬送アーム24により回収容器54を濾過ポート30へと搬送する(ステップ

S 9)。このとき濾過ポート 30 に設置される回収容器 54 は、攪拌ポート 36 a において攪拌中の分離容器 50 と対をなす回収容器 54 であり、容器保持部 12 において当該分離容器 50 と重ねた状態で設置されていた回収容器 54 である。なお、この攪拌処理中に、搬送アーム 24 により別の分離容器 50 や回収容器 54 を搬送することもできる。

[0120] 攪拌部 36 における攪拌処理が終了すると、搬送アーム 24 により攪拌ポート 36 a から濾過ポート 30 へと分離容器 50 が搬送され、図 6 D のように濾過ポート 30 内の回収容器 54 上に分離容器 50 が設置される（ステップ S 10）。このとき、分離容器 50 のスカート部 51 の下端が濾過ポート 30 の周囲に設けられた封止部材 60 の上面の高さよりも僅かに（例えば 0.1 mm 程度）低くなるまで、分離容器 50 が搬送アーム 24 により設置空間 30 a 側に押圧される。これにより、封止部材 60 がスカート部 51 の下端により押し潰されるため、スカート部 51 の下端と封止部材 60 との間の気密性が向上する。

[0121] 分離容器 50 及び回収容器 54 が設置された濾過ポート 30 の設置空間 30 a には、負圧負荷機構 55 によって所定の負圧が負荷される。濾過ポート 30 の設置空間 30 a に負圧が負荷された状態で一定時間維持されることにより、分離容器 50 の試料が濾過され、回収容器 54 に試料が抽出される（ステップ S 11）。この濾過処理中にも、搬送アーム 24 により別の分離容器 50 や回収容器 54 を搬送することができる。

[0122] なお、この前処理動作には組み込まれていないが、分離容器 50 内の試料の攪拌処理後に、分離容器 50 内の試料を一定時間だけ一定温度下で維持する温調処理が組み込まれている場合もある。その場合には、攪拌処理の終了後、温調ポート 38 の空き状況が確認され、空きがあれば、その空いている温調ポート 38 に分離容器 50 が搬送される。そして、一定時間が経過した後、温調ポート 38 内の分離容器 50 が濾過ポート 30 へと搬送され、当該濾過ポート 30 内の回収容器 54 上に設置される。

[0123] 試料の濾過処理が終了した後、3 方バルブ 64（図 7 参照）が切り替えら

れることにより、濾過ポート30の設置空間30a内が大気圧とされる。そして、使用済みの分離容器50は、搬送アーム24の保持部25により濾過ポート30から取り出され、廃棄ポート34に廃棄される（ステップS12）。

[0124] その後、転送ポート43の空き状況が確認され、転送ポート43が空いていれば（ステップS13でYes）、濾過ポート30内の回収容器54が搬送アーム24により試料転送部42へと搬送され、転送ポート43上に設置される。そして、移動部44が、隣接配置されたオートサンプラ101側の位置（図2で破線で示された位置）へ移動することにより、回収容器54がオートサンプラ101側へ転送される（ステップS14）。オートサンプラ101側では、試料転送部42から転送された回収容器54内に対して、サンプリング用ノズルによる試料の吸入が行われる。

[0125] 移動部44は、オートサンプラ101における試料吸入が終了するまでオートサンプラ101側の位置で停止しており、試料吸入が終了した旨の信号をオートサンプラ101から受信すると（ステップS15でYes）、元の位置（図2に実線で示された位置）に戻る。試料の転送が終了した後、使用済みの回収容器54は、搬送アーム24により転送ポート43から回収され、廃棄ポート34に廃棄される（ステップS16）。

[0126] なお、この前処理動作には組み込まれていないが、試料の濾過処理後に、回収容器54に抽出された試料を一定時間だけ一定温度下で維持する温調処理が組み込まれている場合もある。その場合には、温調ポート40の空き状況が確認され、空きがあれば、その空いている温調ポート40に回収容器54が搬送される。そして、一定時間が経過した後、温調ポート40内の回収容器54が転送ポート43へと搬送され、試料の転送が行われる。

[0127] 以上の実施形態では、図2に示すように、容器ラック16に対して前処理キットが2列で保持されるような構成について説明した。しかし、容器ラック16は、前処理キットを1列で保持するような構成であってもよいし、3列以上で保持するような構成であってもよい。また、複数の保持位置53は

、円環状に並べて配置された構成に限られるものではなく、例えば円弧状又は直線状などの他の態様で並べて配置された構成であってもよい。

[0128] また、以上の実施形態では、濾過ポート 30 の設置空間 30 a 内を負圧とすることにより、分離容器 50 内の試料が分離されるような構成について説明した。しかし、このような構成に限らず、分離容器 50 内を加圧することにより、分離容器 50 内の試料が分離されるような構成であってもよい。

[0129] 前処理装置 1 の制御部 84 と演算処理装置 90 は、別々に設けられた構成に限らず、1つの制御部によって分析システム全体の動作が制御されるような構成であってもよい。すなわち、演算処理装置 90 が省略され、前処理装置 1 と LC 100 又は MS 200 との間で、情報が直接送受信されるような構成であってもよい。

[0130] 試料が注入される前処理容器は、回収容器 54 とともに前処理キットを構成する分離容器 50 に限られるものではなく、例えば単体で用いられる分離容器であってもよいし、分離容器以外の容器であってもよい。また、前処理容器は、容器ラック 16 の各保持位置 53 から搬出されて使用されるような構成に限らず、例えば各保持位置 53 に保持された状態のまま使用されるような構成であってもよい。

符号の説明

- [0131]
- | | |
|-----|---------|
| 1 | 前処理装置 |
| 1 a | 操作表示部 |
| 2 | 試料設置部 |
| 4 | サンプルラック |
| 6 | 試料容器 |
| 8 | 試薬設置部 |
| 10 | 試薬容器 |
| 12 | 容器保持部 |
| 14 | 回転部 |
| 16 | 容器ラック |

- 2 0 サンプリングアーム
- 2 0 a サンプリングノズル
- 2 4 搬送アーム
- 2 5 保持部
- 2 6 試薬アーム
- 2 6 a 試薬添加ノズル
- 3 0 濾過ポート
- 3 2 分注ポート
- 5 0 分離容器
- 5 3 保持位置
- 5 3 a 先頭の保持位置
- 5 4 回収容器
- 8 4 制御部
- 8 4 a 前処理手段
- 8 4 b 処理状況管理手段
- 8 4 c ランダムアクセス手段
- 8 4 d 位置設定受付手段
- 8 4 e 前処理実行部
- 8 4 f 容器数受付手段
- 8 4 g 表示制御手段
- 9 0 演算処理装置
- 1 0 0 液体クロマトグラフ（L C）
- 1 0 1 オートサンブラ
- 2 0 0 質量分析装置（M S）
- 2 0 1 イオン化部
- 2 0 2 質量分析部
- 3 7 0 スタートキー
- 3 7 1 容器数入力領域

- 3 7 2 容器供給設定領域
- 3 7 3 次使用位置表示領域
- 3 7 4 使用予定数表示領域
- 3 7 5 チェックボックス

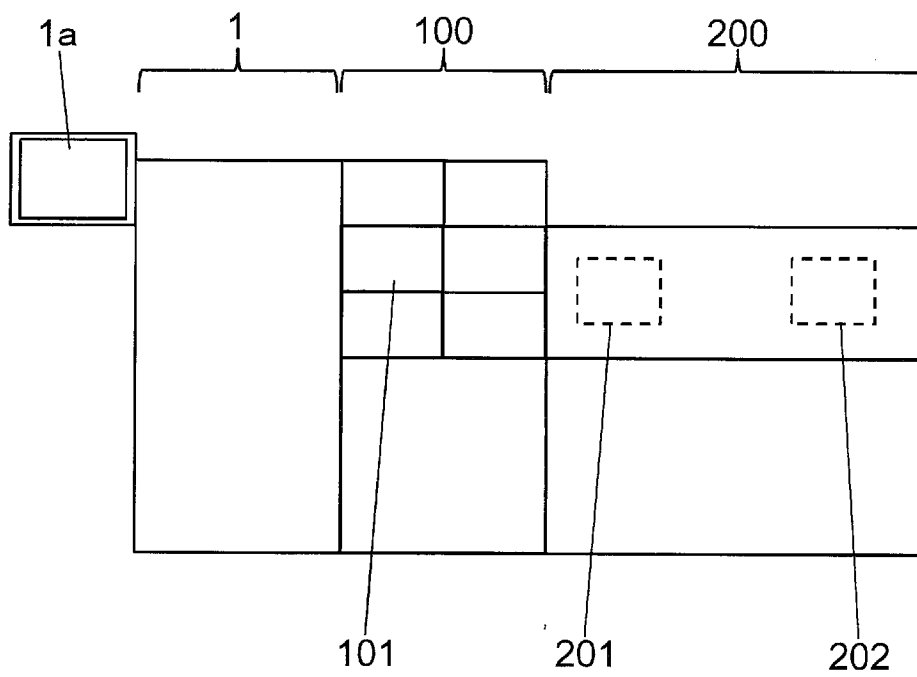
請求の範囲

- [請求項1] 試料に対して前処理を実行する前処理装置であって、
 複数の保持位置に、それぞれ試料が注入される前処理容器を保持する容器保持部と、
 前記容器保持部の各保持位置に保持されている前処理容器を一定の順序で使用するにより前処理を順次行う前処理部と、
 複数の前処理容器を使用した一連の前処理が前記前処理部により開始される場合に、前記複数の保持位置の中から最初に使用する前処理容器の保持位置の設定を受け付ける位置設定受付部とを備えたことを特徴とする前処理装置。
- [請求項2] 前記前処理部による一連の前処理が終了したときに、最後に使用された前処理容器の保持位置に関する情報を記憶する位置情報記憶部をさらに備え、
 前記位置設定受付部は、前記位置情報記憶部に記憶されている情報に基づいて前記最初に使用する前処理容器の保持位置を決定するか否かの設定を受け付けることを特徴とする請求項1に記載の前処理装置。
- [請求項3] 前記位置設定受付部は、前記複数の保持位置のうち一定の保持位置を前記最初に使用する前処理容器の保持位置に決定するか否かの設定を受け付けることを特徴とする請求項1又は2に記載の前処理装置。
- [請求項4] 前記容器保持部に保持されている前処理容器の数の入力を受け付ける容器数受付部をさらに備えたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の前処理装置。
- [請求項5] 前記容器数受付部により入力が受け付けられた前処理容器の数が、前記前処理部により開始される一連の前処理に使用する前処理容器の数よりも少ない場合に、その旨を報知する報知処理部をさらに備えたことを特徴とする請求項4に記載の前処理装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれかに記載の前処理装置と、

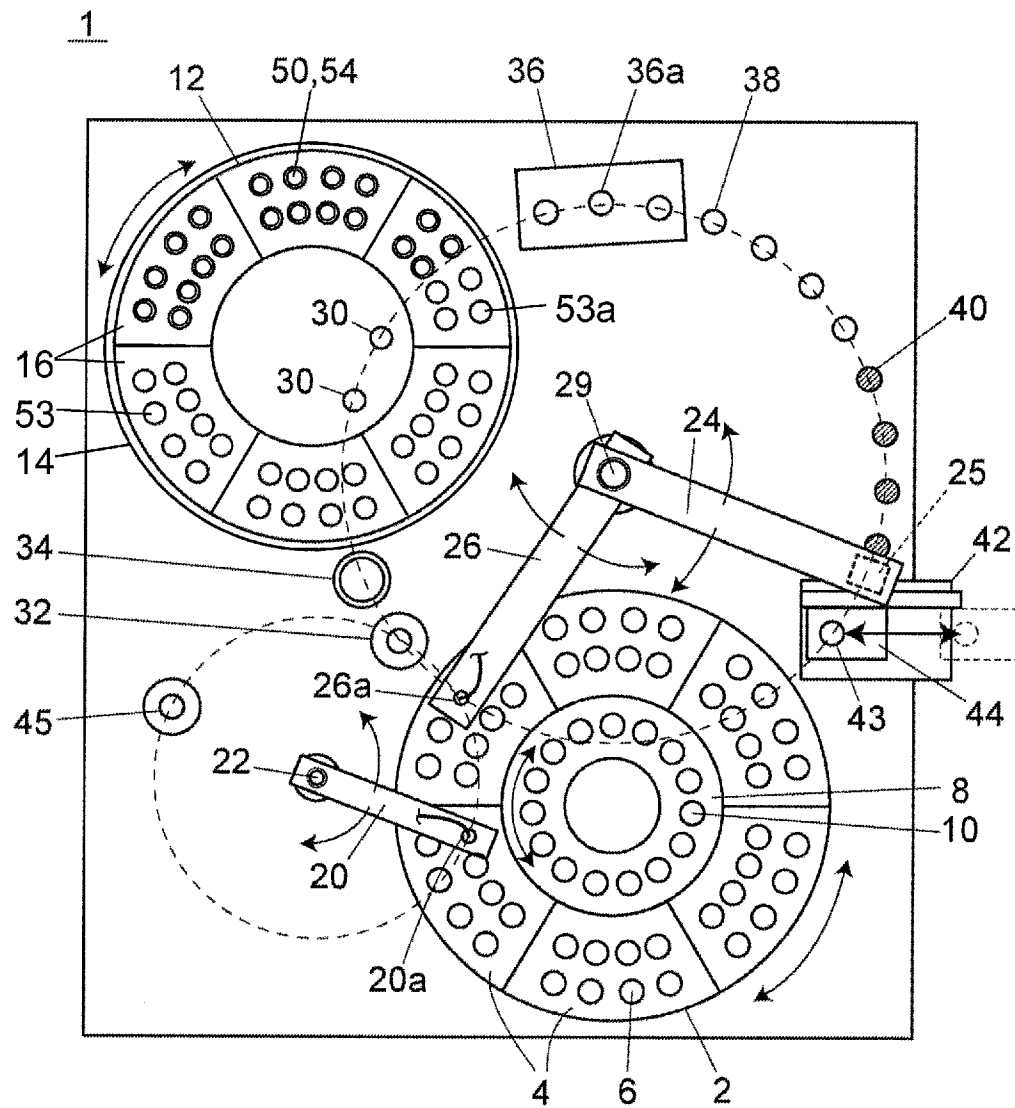
前記前処理装置において前処理が実行された試料が導入される分析装置と、

前記前処理装置及び前記分析装置を連動させて自動制御する制御部とを備えたことを特徴とする分析システム。

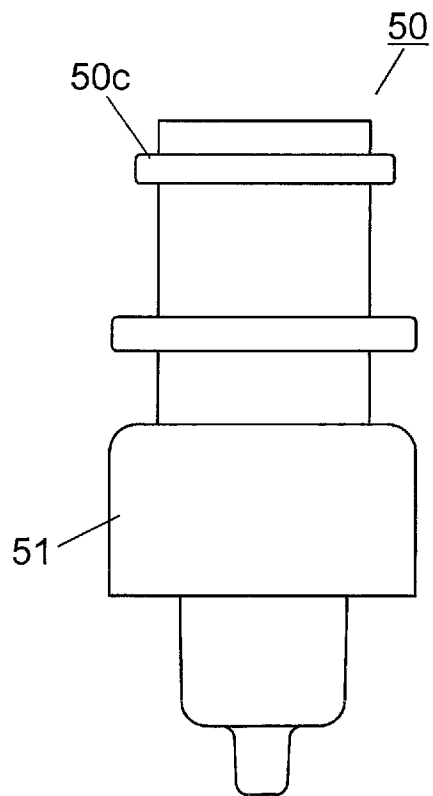
[図1]



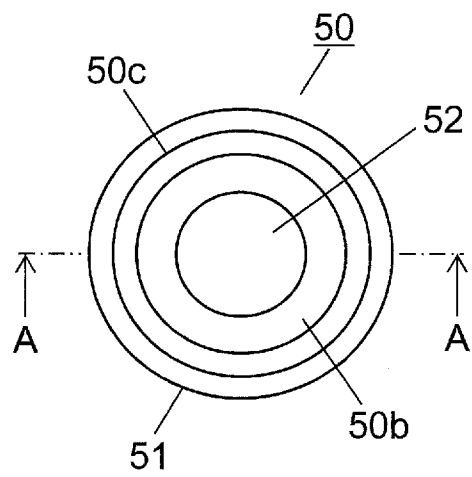
[図2]



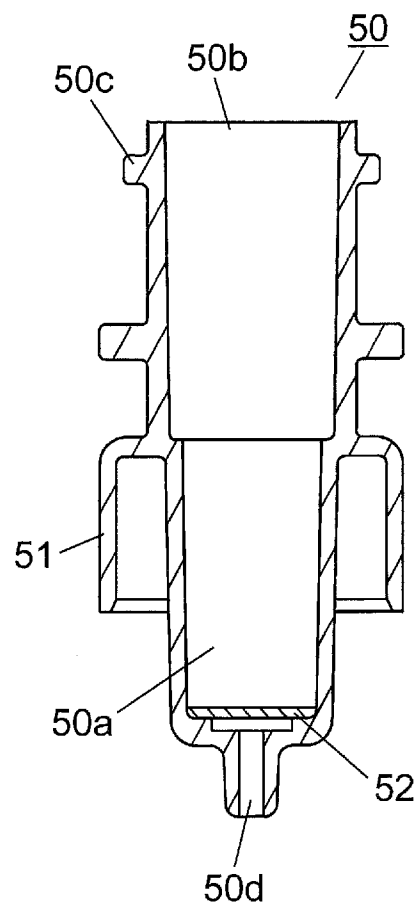
[図3A]



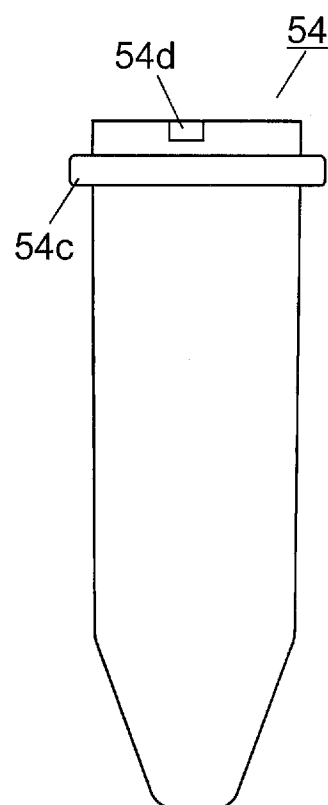
[図3B]



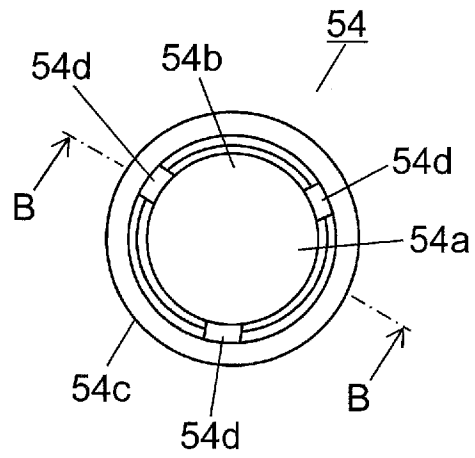
[図3C]



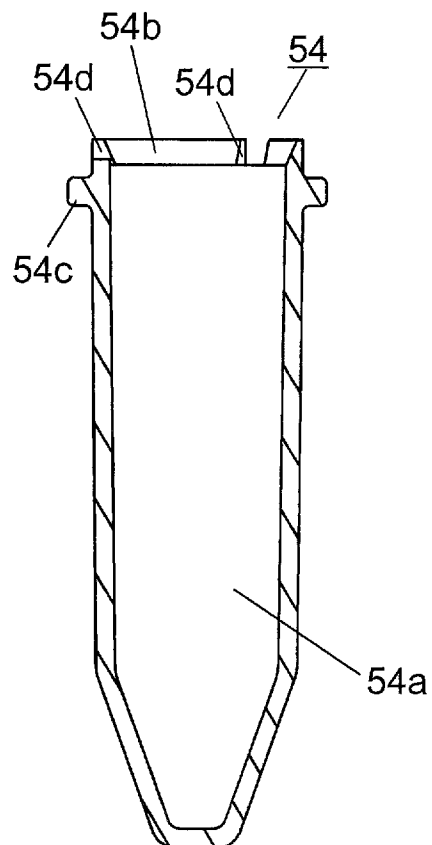
[図4A]



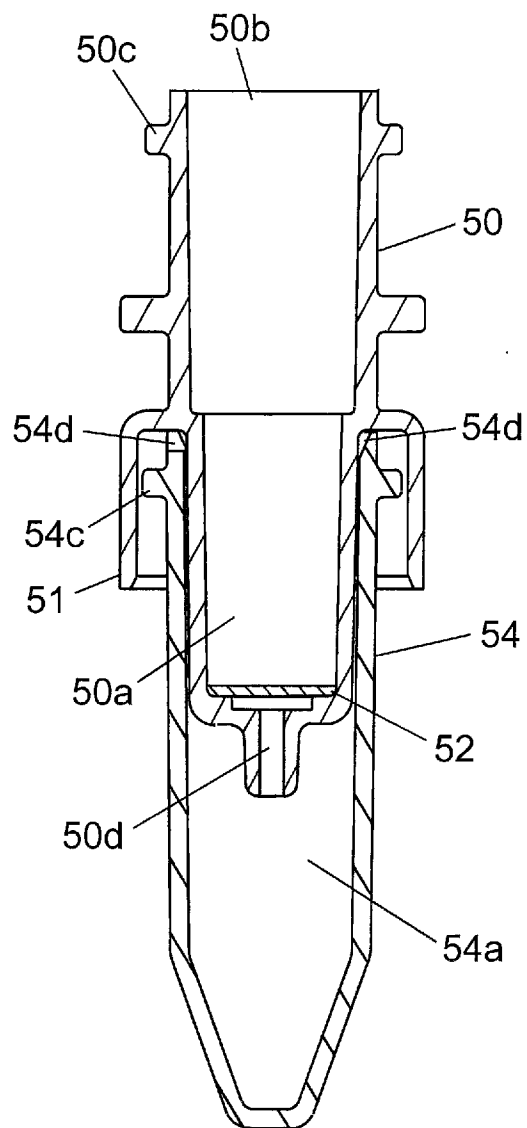
[図4B]



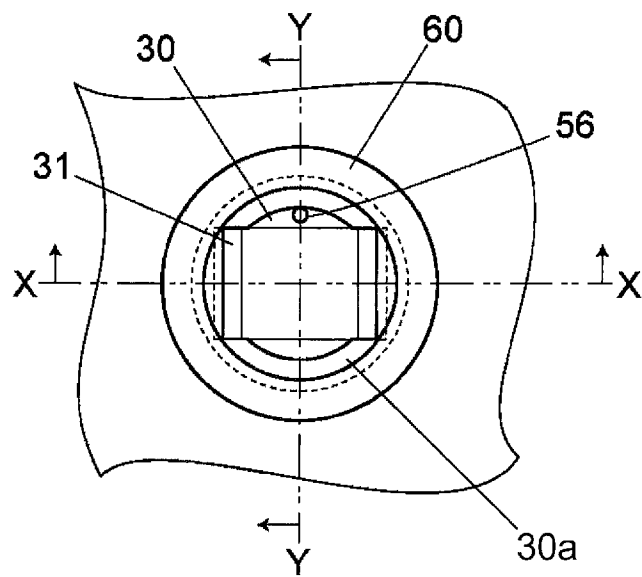
[図4C]



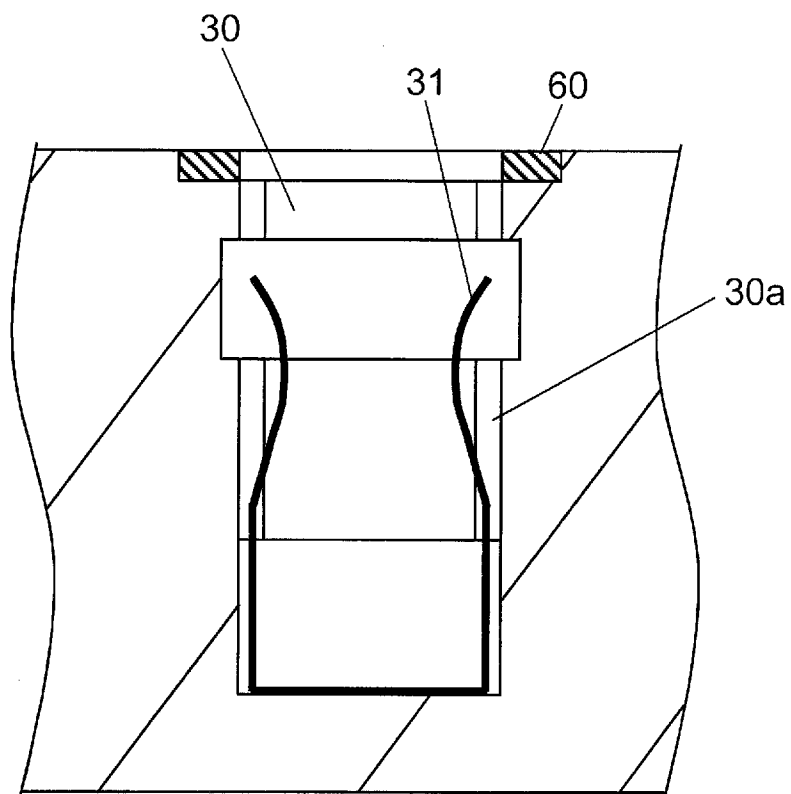
[図5]



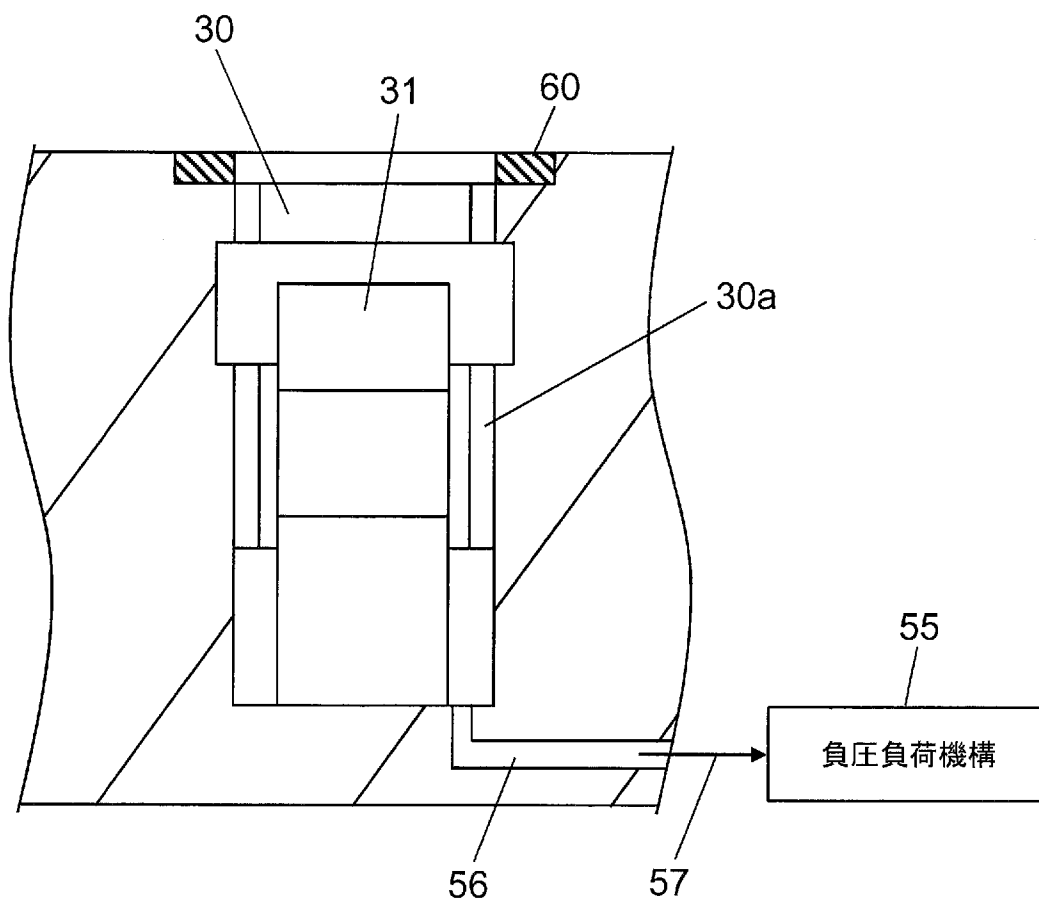
[図6A]



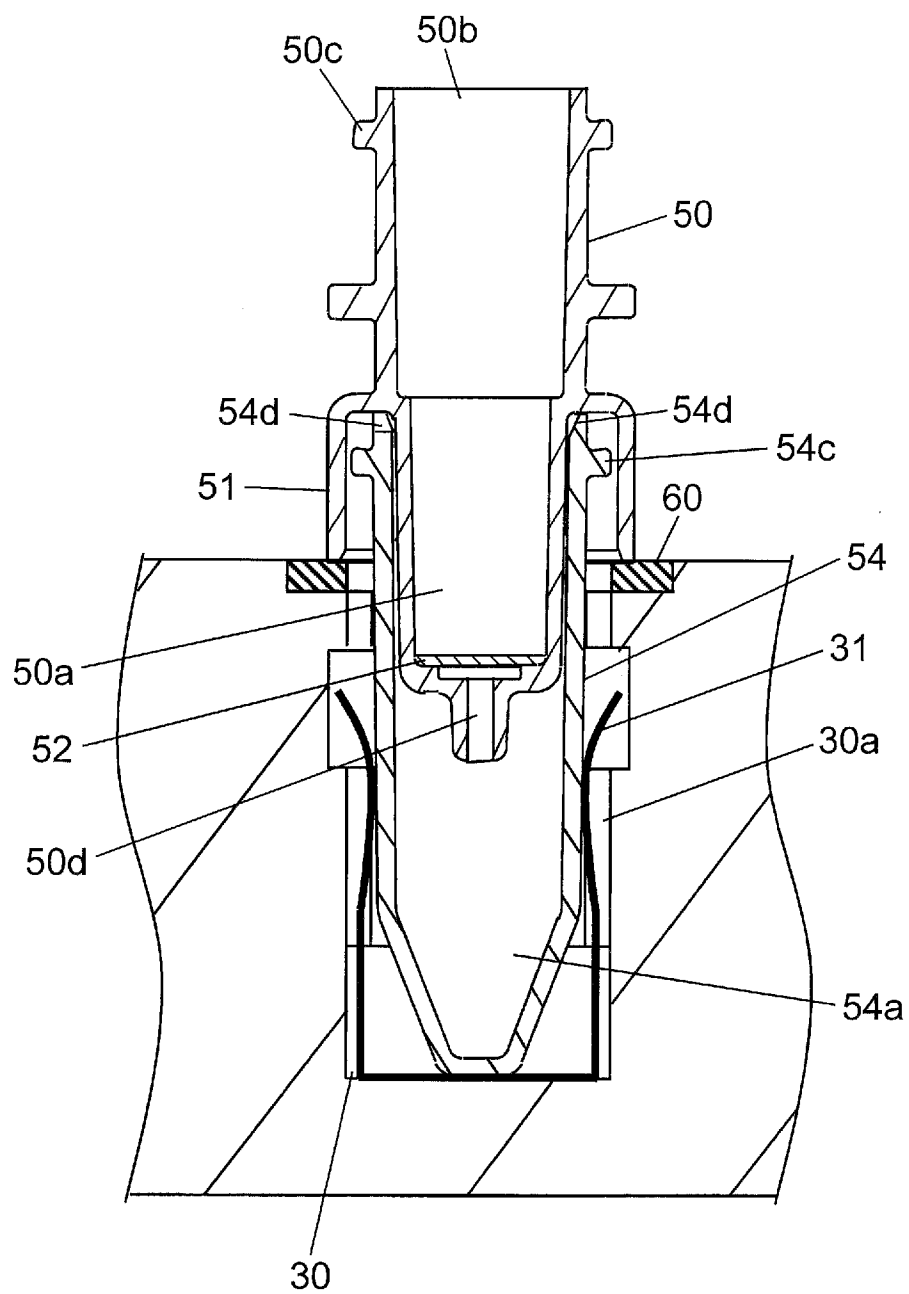
[図6B]



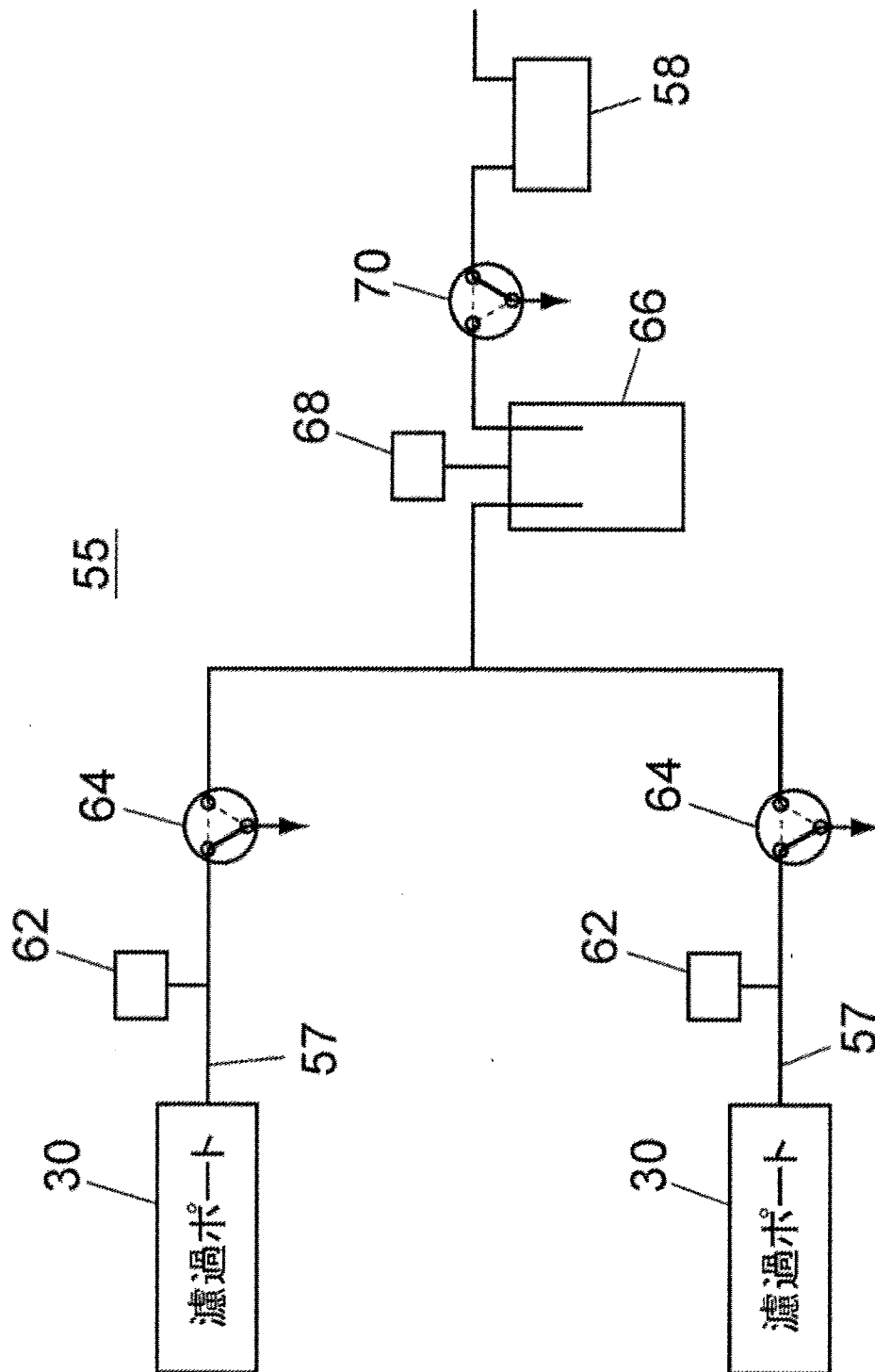
[図6C]



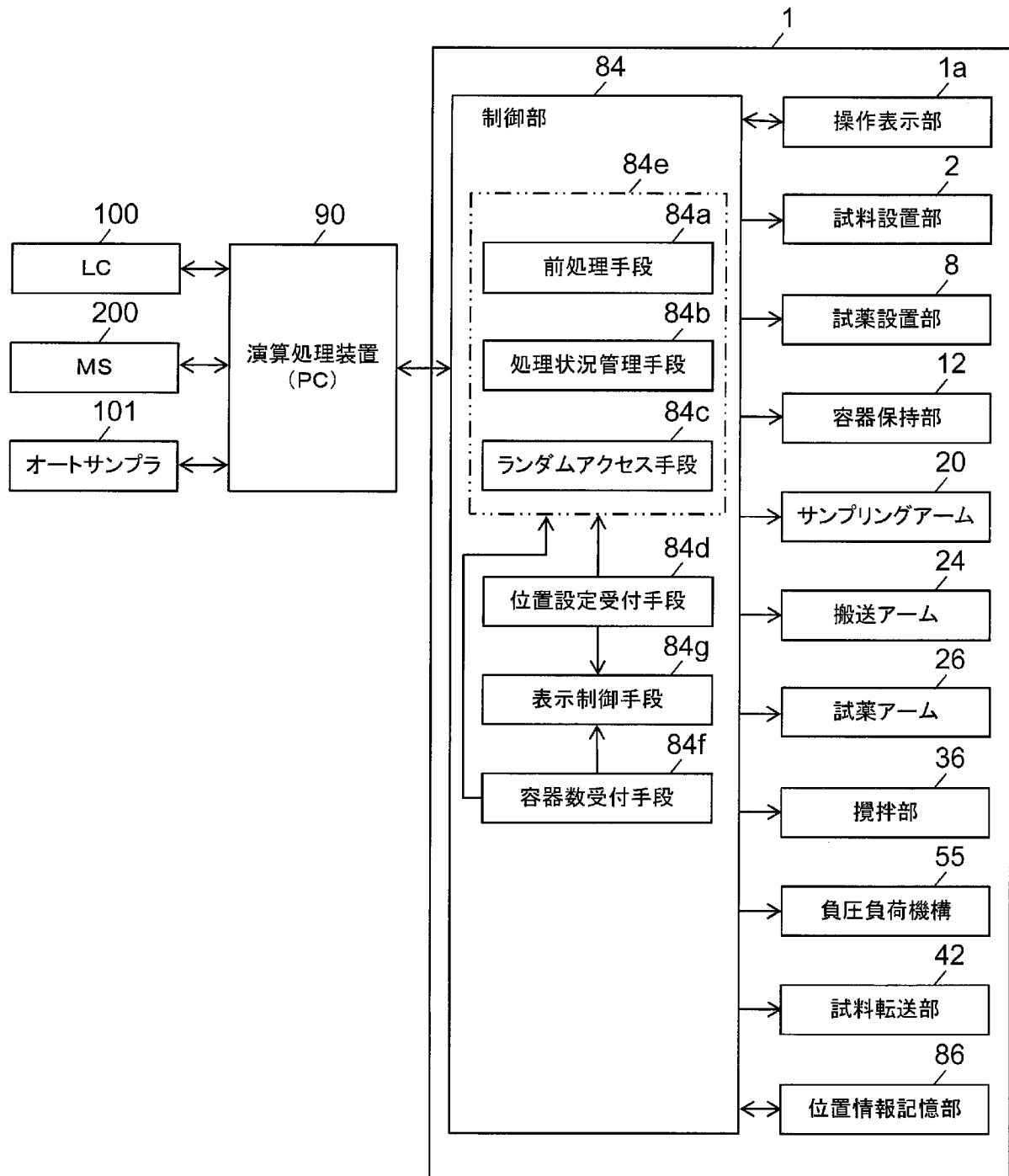
[図6D]



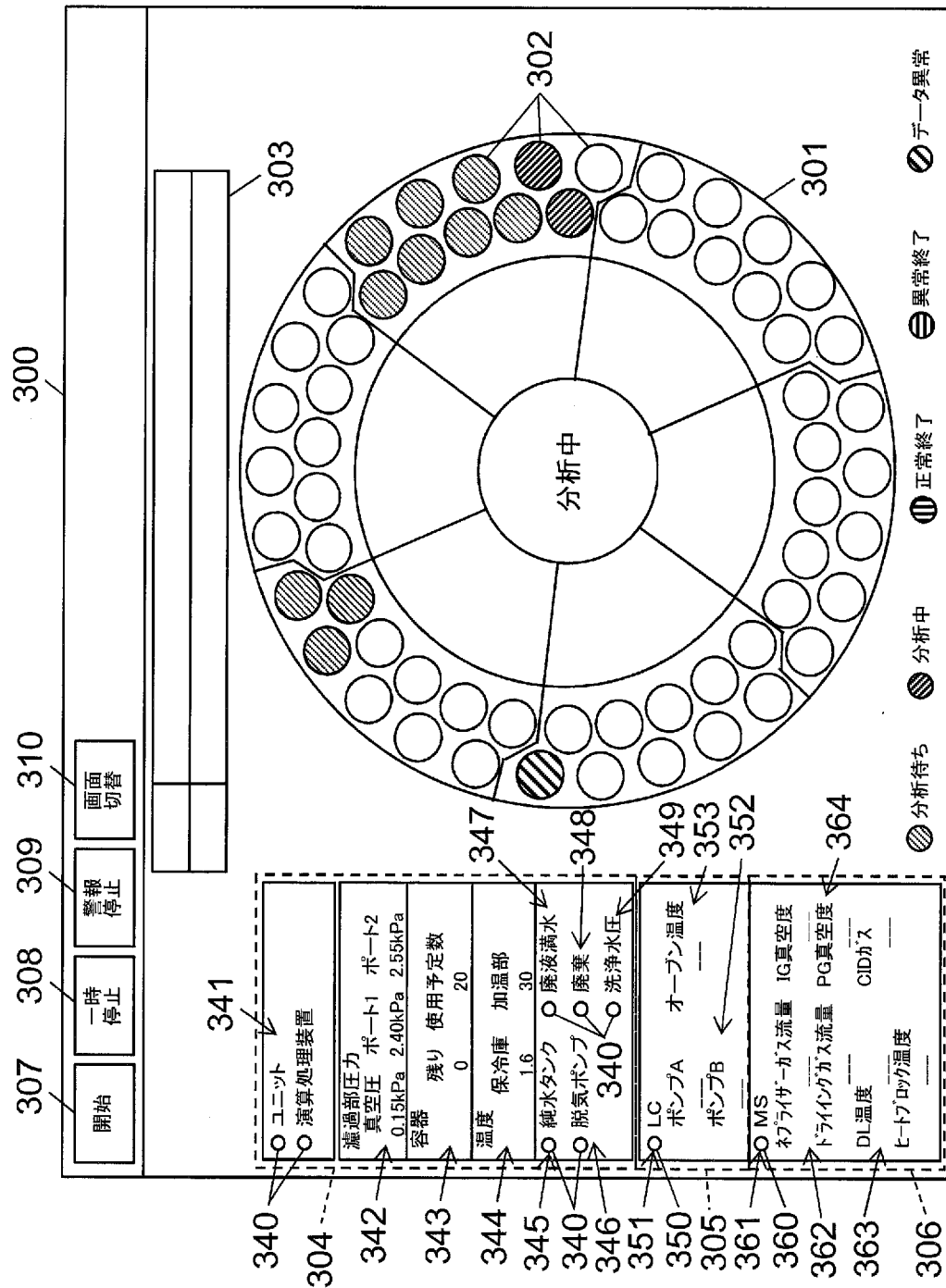
[図7]



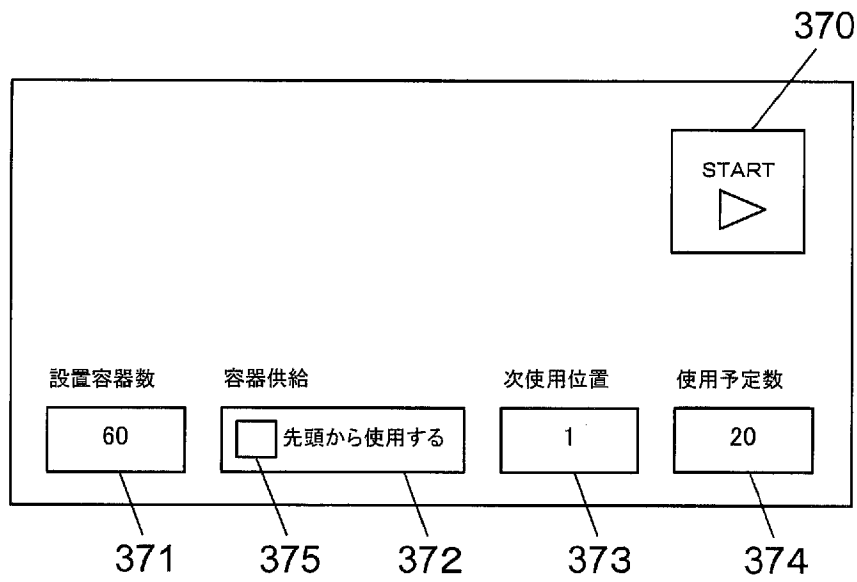
[図8]



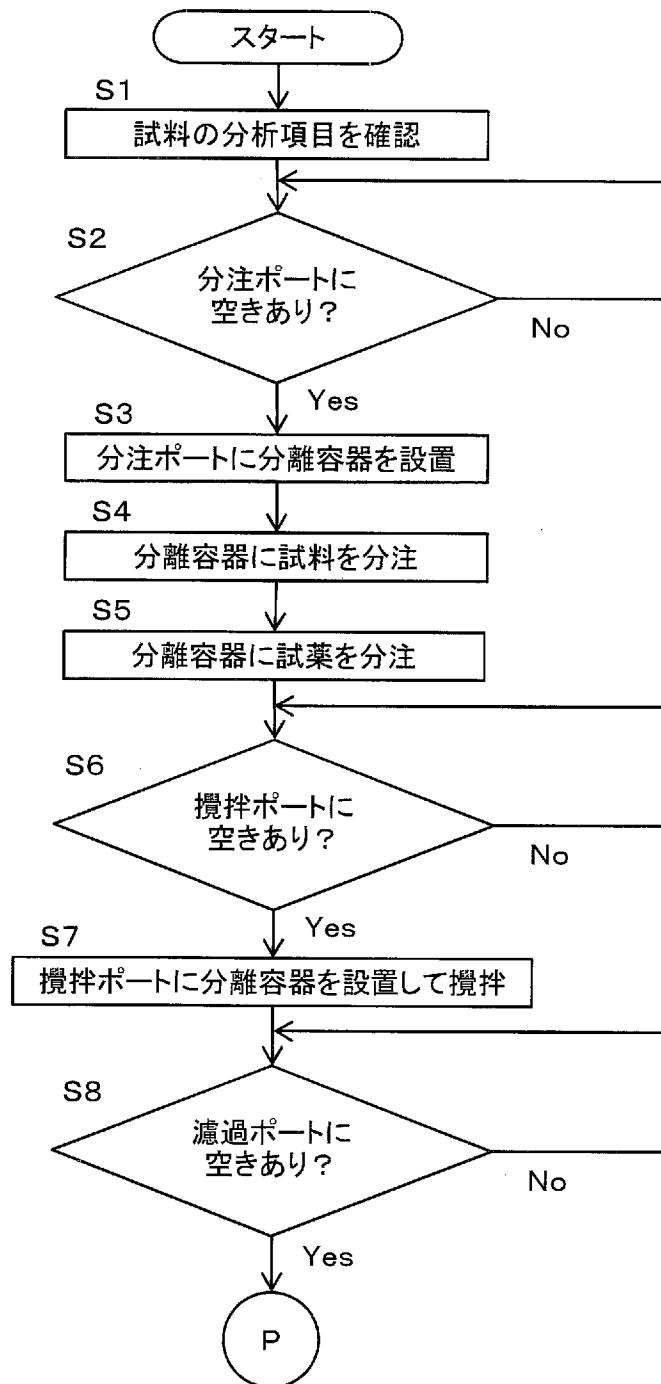
[図9A]



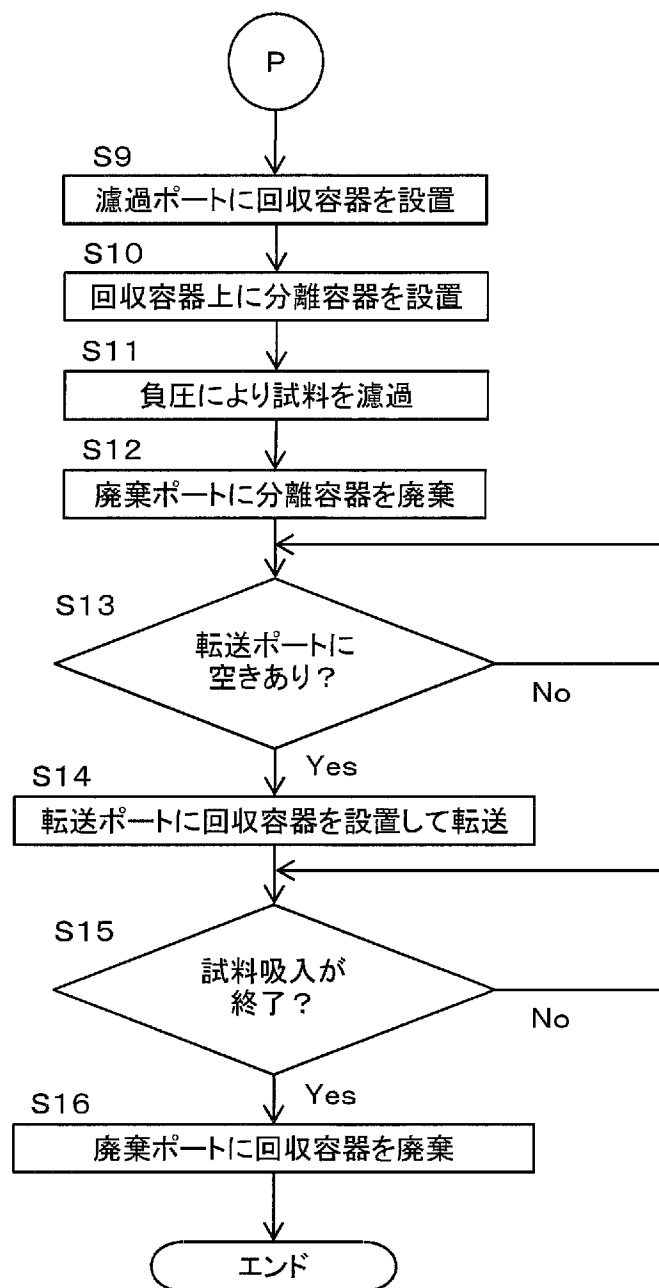
[図9B]



[図10A]



[図10B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/04(2006.01)i, G01N35/02(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)

G01N35/04, G01N35/02, G01N30/04, G01N30/72, G01N27/62

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2001-004638 A (Hitachi, Ltd.), 12 January 2001 (12.01.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1, 3, 6 2, 4, 5
Y	JP 08-313537 A (Hitachi, Ltd.), 29 November 1996 (29.11.1996), paragraphs [0025] to [0029] & US 5741461 A & EP 743525 A2	2
Y	JP 63-208765 A (Shimadzu Corp.), 30 August 1988 (30.08.1988), page 3, upper left column, lines 6 to 10; fig. 1 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 September 2015 (08.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069736

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-303867 A (Canon Inc.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0021] to [0024] & US 2007/0264655 A1	5
A	JP 2011-095069 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-185705 A (Olympus Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N35/04(2006.01)i, G01N35/02(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. G01N35/04, G01N35/02, G01N30/04, G01N30/72, G01N27/62

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2001-004638 A（株式会社日立製作所）2001.01.12, 【全文】、【全図】（ファミリーなし）	1, 3, 6 2, 4, 5
Y	JP 08-313537 A（株式会社日立製作所）1996.11.29, 【0 0 2 5】 －【0 0 2 9】 & US 5741461 A & EP 743525 A2	2
Y	JP 63-208765 A（株式会社島津製作所）1988.08.30, 3 頁左上欄 6 行－1 0 行、第 1 図（ファミリーなし）	4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 1 5

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）

土岐 和雅

2 J

4 4 5 9

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-303867 A (キヤノン株式会社) 2007. 11. 22, 【0021】 －【0024】 & US 2007/0264655 A1	5
A	JP 2011-095069 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2011. 05. 12, 【全文】、【全図】 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-185705 A (オリンパス株式会社) 2011. 09. 22, 【全文】、【全 図】 (ファミリーなし)	1-6