(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
2024年10月17日(17.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/214721 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 33/48 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/014479

(22) 国際出願日： 2024年4月10日(10.04.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-063707 2023年4月10日(10.04.2023) JP

(71) 出願人：株式会社ＰＩＴＴＡＮ(**PITTAN INC.**) [JP/JP]；〒6570831 兵庫県神戸市灘区水道筋６丁目１番３号 Hyogo (JP).

(72) 発明者：辻 本 和 也 (**TSUJIMOTO, Kazuya**)；〒6570831 兵庫県神戸市灘区水道筋６丁目１番３号 株式会社ＰＩＴＴＡＮ内 Hyogo (JP).

(74) 代理人：弁理士法人秀和特許事務所 (**IP FIRM SHUWA**)；〒1050001 東京都港区虎ノ門五丁目１１番２号 オランダヒルズ森タワー１４階 Tokyo (JP).

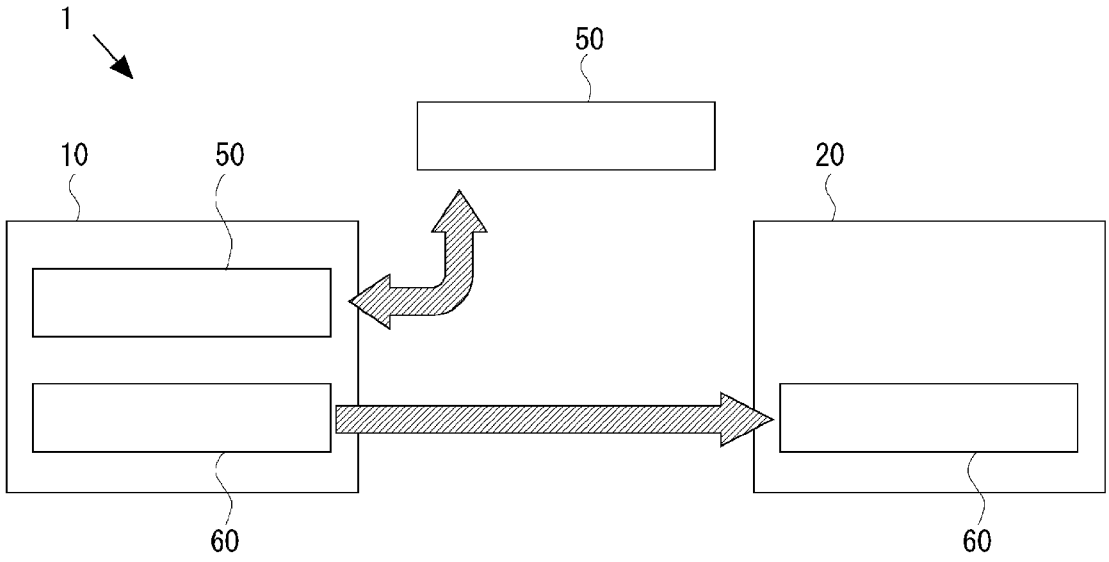
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

WO 2024/214721 A1

(54) **Title:** ANALYSIS SYSTEM

(54) 発明の名称： 分析システム

[図5]



(57) **Abstract:** Provided is an analysis system that has a small or simple structure and that facilitates analysis by an analyst who does not have expert knowledge. An analysis system (1) for analyzing a specific component is provided with: a pre-processing device (10) for pre-processing a test item collected from an analyte (2); and an analysis device (20) for analyzing the specific component with respect to the pre-processed test item. The pre-processing device comprises: a pre-processing unit (50) for generating a fluid sample by extracting the specific component from the test item and performing pre-processing; a first mounting section onto which an analysis cartridge (20) is mounted; and a sample supply

[続葉有]

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, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

unit (59) for supplying, to the analysis cartridge (20), the fluid sample generated in the pre-processing unit. The analysis device (20) comprises: a second mounting section for mounting the analysis cartridge (20) storing the fluid sample; and an analysis unit for detecting and analyzing the specific component contained in the fluid sample.

(57) 要約:専門知識を有さない分析者により容易に分析が可能であり、小型または簡易な構造の分析システムを提供する。特定成分の分析を行うための分析システム(１)であって、分析対象(２)から採取した検査物に対して前処理を行う前処理装置(１０)と、前処理が行われた検査物に対して前記特定成分の分析を行う分析装置(２０)と、を備え、前処理装置は、検査物から前記特定成分を抽出して前処理を行うことで流体試料を生成する前処理部(５０)と、分析カートリッジ(２０)が装着される第１装着部と、分析カートリッジ(２０)に、前処理部において生成された流体試料を供給する試料供給部(５９)と、を有し、分析装置(２０)は、流体試料を収納した分析カートリッジ(２０)を装着する第２装着部と、流体試料に含まれる前記特定成分を検出して分析する分析部と、を有する、分析システム(１)。

明　細　書

発明の名称 ： 分析システム

技術分野

[0001] 本発明は、検査物における特定成分を分析するための、分析システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、アンチエイジングやヘルスケア意識の向上により、栄養補助食品や健康化粧品などを使用する人が増加している。これらのサプリメントをより効果的に摂取するには、日々の生活習慣に由来した生体情報を継続的に把握することが重要である。しかしながら、体重計や血圧計、筋電、心電、脈拍などの体の外部から得られる情報では不十分であり、不足している栄養成分や生体代謝物の状態や複数の生体成分のバランスの変化など体内の状態を把握することが重要である。

[0003] 体内のウェットな成分情報をもとにしたテイラーメイドヘルスケアの実現に向けて、体内外に分泌・排出される体液（血液、尿、涙、唾液、汗など）に含まれる成分を分析するために、液体クロマトグラフ装置が用いられることが多いが、従来の装置においては、分析者には高度な専門知識が必要であり、分析を行う場所は研究施設等に制限され、分析のためのコストを低減することは困難であった。また、装置自体が高額、大型であり、この意味でも分析場所が制限され、コストが増大していた。また、上記のような生体成分の分析の他、土壌、河川、植物工場の液中に含まれる栄養分等、特定の成分を分析するオンサイト環境計測装置に対する要請が高まっていた。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２１／２４６０７４号

特許文献2：特開２０２１－９６６４７号公報

特許文献3：特開２０２１－１２０６２７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は上記実情に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、専門知識を有さない分析者により容易に分析が可能であり、小型または簡易な構造の分析システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 前記の目的を達成するために、本開示は以下の構成を採用する。即ち、検査物における特定成分の分析を行うための分析システムであって、

分析対象から採取した検査物に対して、前記特定成分の検出を可能とするための前処理を行う前処理装置と、前記前処理が行われた検査物に対して、前記特定成分の分析を行う分析装置と、を備え、

前記前処理装置は、

前記検査物から前記特定成分を抽出して前処理を行うことで分析のための流体試料を生成する前処理部と、

交換可能であり前記特定成分を含む前記流体試料を収納する分析カートリッジが装着される第１装着部と、

前記第１装着部に装着された前記分析カートリッジに、前記前処理部において生成された前記流体試料を供給する試料供給部と、を有し

前記分析装置は、

前記試料供給部によって供給された前記流体試料を収納した前記分析カートリッジを装着する第２装着部と、

前記流体試料に含まれる前記特定成分を検出して分析する分析部と

を有することを特徴とする、分析システムである。

[0007] 即ち、本開示における分析システムは、分析対象から採取した検査物に対して、前処理を行う前処理装置と、前処理が行われた検査物に対して、特定成分の分析を行う分析装置と、を備える。すなわち、従来は少なくとも一部を手作業で行っていた前処理を、前処理装置にて行う。また、特定成分の分析も、分析装置にて自動的に行う。そして、前処理装置は、検査物から特定

成分を抽出して前処理を行い、流体試料を生成する前処理部と、流体試料を収納し交換可能な分析カートリッジが装着される第１装着部と、第１装着部に装着された分析カートリッジに、前処理部において生成された流体試料を供給する試料供給部と、を有する。すなわち、本開示では、前処理装置には、分析カートリッジが装着可能になっており、前処理が行われた流体試料を分析カートリッジに供給し、収納させる。これにより、分析者は流体試料を直接、実験器具等を用いて扱う必要はない。

[0008] そして、本開示では、分析装置は、試料供給部によって供給された流体試料を収納した分析カートリッジを装着する第２装着部と、流体試料に含まれる特定成分を検出して分析する分析部とを有する。すなわち、分析者は、前処理装置で流体試料を供給され、収納した分析カートリッジを、前処理装置から分析装置に移し替える。そして、分析装置における分析部で特定成分の分析を行う。従って、分析時にも分析者は、流体試料を直接、実験器具等を用いて扱う必要はない。

[0009] これによれば、専門知識を有さない分析者が容易に、前処理を行い流体試料を生成した上で、特定成分の分析を行うことが可能となる。これにより、特定成分の分析の実施場所の自由度を高めることができ、特定成分の分析のコストを低減することが可能である。なお、本開示における検査物は、分析対象が人や動物等の生体の場合には、血液、尿、涙、唾液、汗等の検体であり、特定成分は、アミノ酸、タンパク質、塩基、脂質、細胞外小胞等の生体成分であってもよい。また、本開示における前処理装置と分析装置は、別筐体に収納され別体構造を有していてもよいし、同一筐体内に収納され一体構造を有していてもよい。

[0010] また、本開示においては、前記前処理部は、

交換可能な前処理カートリッジを装着する前処理カートリッジ装着部を有し、

前記前処理カートリッジには、

前記分析対象から採取した前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検

査物設置器と、

前記検査物含有素子から、前記検査物を前処理流体中に抽出して前記流体試料を生成する試料生成器と、が設けられるようにしてもよい。

[0011] これによれば、前処理装置において前処理カートリッジを使用することで、検査物に前処理を行う時にも、分析者が直接、検査物を実験器具等を用いて扱う必要がなくなる。より具体的には、分析者は、分析対象から採取した検査物が含まれている検査物含有素子を、前処理カートリッジにセットするだけでよい。この検査物含有素子としては、検査物としての汗を含んだパッチを例示できる。

[0012] また、本開示においては、前記前処理カートリッジにおける前記試料生成器は、

前記前処理流体を前記検査物含有素子に接触するように移動させるための、前処理流体制御器を含み、

前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体制御器を駆動する駆動機構が設けられることとしてもよい。

[0013] これによれば、前処理カートリッジには、前処理流体が検査物含有素子に接触するように、前処理流体を制御する前処理流体制御器が含まれる。そして、前処理部における前処理カートリッジの外部には、前処理流体制御器を駆動する駆動機構が設けられる。これによれば、前処理カートリッジを前処理装置に装着することで、前処理カートリッジ内の前処理流体制御器を駆動可能になり、検査物含有素子に含有された検査物を前処理流体に抽出することが可能となる。その結果、前処理カートリッジ内の構成を簡略化することができる。

[0014] また、本開示では、前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料の温度を調節する温調機構が、

さらに設けられるようにしてもよい。

[0015] すなわち、前処理装置における前処理カートリッジの外部には温調機構が設けられており、前処理カートリッジ内の前処理流体や流体試料の温度の調節が可能となっている。これによれば、前処理カートリッジ内の構成を簡略化するとともに、前処理カートリッジを前処理装置に装着した状態では、前処理流体や流体試料の温度を適温に維持することが可能となる。

[0016] また、本開示では、前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料を混合または撹拌する混合撹拌機構が、

さらに設けられるようにしてもよい。

[0017] すなわち、前処理装置における前処理カートリッジの外部には混合撹拌機構が設けられており、前処理カートリッジ内の前処理流体や流体試料を混合または撹拌することが可能となっている。これによれば、前処理カートリッジ内の構成を簡略化するとともに、前処理カートリッジを前処理装置に装着した状態では、前処理流体や流体試料を混合撹拌することができる。その結果、前処理流体や流体試料を均質化することができ、あるいは、前処理流体や流体試料における反応を促進することが可能となる。

[0018] また、本開示においては、前記前処理流体制御器は、前記前処理流体の流路を切り替えるバルブ体と、前記前処理流体を流路内に圧送するポンプ体とを含むこととしてもよい。これによれば、前処理カートリッジ内の前処理流体の流れを、ポンプ体とバルブ体を用いて、より容易に制御することが可能である。なお、本開示において、ポンプ体の一例として、シリンジポンプ（の本体）を挙げることができるが、ポンプ体は他の種類のポンプであっても良いことは当然である。この点は本明細書において共通である。

[0019] また、本開示においては、

前記分析カートリッジには、

前記分析を行うための分析チップと、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相及び、前記流体試料を制御する、試料制御器と、が設けられ、

前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記試料制御器を駆動させるための試料駆動機構が設けられることとしてもよい。

[0020] これによれば、分析チップは分析カートリッジ内に設けられ、分析カートリッジを分析装置に装着することで、移動相と流体試料を分析チップに導入することが可能である。その結果、分析カートリッジ内の構成を簡略化するとともに、分析カートリッジを分析装置に装着することで、特定成分の分析を自動的に行うことが可能となる。

[0021] また、本開示においては、前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記分析チップ内を移動する前記流体試料に検査光を入射させ、出力光を受光して出力光に応じた信号を出力する検出光学系が、さらに設けられることとしてもよい。

[0022] これによれば、分析カートリッジを分析装置に装着することで、流体試料における特定成分の分析を光学的に行うことが可能となる。その結果、特定成分の分析を非接触で、より容易または迅速に行うことが可能となる。

[0023] また、本開示においては、前記分析装置における前記分析カートリッジには、

前記分析チップ内を移動した分析後の前記流体試料及び前記移動相を貯留する廃棄タンクが、

さらに設けられることとしてもよい。

[0024] これによれば、特定成分の分析によって生じた廃棄流体を、分析カートリッジの外部に廃棄する必要がなくなる。よって、分析システムの稼働場所の自由度を高めることが可能で、より容易に特定成分の分析を行うことが可能となる。

[0025] また、本開示においては、前記試料制御器は、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相を移動させるための第１ポンプ体及び第１バルブ体と、

前記流体試料を前記移動相に印加するために移動させる第２ポンプ体及び第２バルブ体と、を含み、

前記試料駆動機構は、

前記第１ポンプ体及び前記第１バルブ体を駆動させるための第１駆動機構と、

前記第２ポンプ体及び前記第２バルブ体を駆動させるための第２駆動機構と、

を含むこととしてもよい。

[0026] これによれば、分析カートリッジを分析装置に装着した状態で、分析カートリッジ内に設けられた第１ポンプ体、第１バルブ体、第２ポンプ体、第１バルブ体によって、より容易に精度よく、流体試料と移動相を制御することが可能である。なお、第１ポンプ体と第２ポンプ体は異なる構成であってもよいし、同一の構成であってもよい。第１バルブ体と第２バルブ体も異なる構成であってもよいし、同一の構成であってもよい。

[0027] また、本開示においては、前記分析チップは、

前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が移動する分析用流路と、

前記移動相に印加される前の前記流体試料が移動する試料用流路と、

を含み、

前記分析用流路は、内部に複数の柱状構造が分布し、前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が、前記複数の柱状構造の間の隙間を移動するように構成されたこととしてもよい。

[0028] これによれば、分析チップを、所謂ピラーアレイカラムによって実現することができ、分析効率を高め、分析時間の短縮を図ることができる。また、装置の小型化や分析の高精度化を図ることができる。

[0029] また、本開示においては、検査物における特定成分に対し、分析のための

前処理を行う前処理装置であって、

分析対象から採取した検査物から前記特定成分を抽出して前処理を行うことで、分析のための流体試料を生成する前処理部を備え、

前記前処理部は、交換可能な前処理カートリッジを装着する前処理カートリッジ装着部を有し、

前記前処理カートリッジには、

前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検査物設置器と、

前記検査物含有素子から、前記検査物を前処理流体中に抽出して前記流体試料を生成する試料生成器と、が設けられることを特徴とする、前処理装置としてもよい。

[0030] また、本開示においては、前記前処理カートリッジにおける前記試料生成器は、

前記前処理流体を前記検査物含有素子に接触するように移動させるための、前処理流体制御器を含み、

前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体制御器を駆動する駆動機構と、

が設けられることを特徴とする、上記の前処理装置としてもよい。

[0031] また、本開示においては、前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料の温度を調節する温調機構が、

さらに設けられることを特徴とする、上記の前処理装置としてもよい。

[0032] また、本開示においては、前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料を混合または撹拌する混合撹拌機構が、

さらに設けられることを特徴とする、上記の前処理装置としてもよい。

[0033] また、本開示においては、前記前処理流体制御器は、前記前処理流体の流

路を切り替えるバルブ体と、前記前処理流体を流路内に圧送するポンプ体とを含むことを特徴とする、上記の前処理装置としてもよい。

[0034] また、本開示においては、検査物における特定成分の分析を行うための分析装置であって、

分析のための流体試料を収納する分析カートリッジを交換可能に装着する分析カートリッジ装着部を有し、

前記分析カートリッジには、

前記分析を行うための分析チップと、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相及び、前記流体試料を制御する、試料制御器と、が設けられ、

前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記試料制御器を駆動させるための試料駆動機構が設けられることを特徴とする、分析装置としてもよい。

[0035] また、本開示においては、前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記分析チップ内を移動する前記流体試料に検査光を入射させ、出力光を受光して出力光に応じた信号を出力する検出光学系が、

さらに設けられることを特徴とする、上記の分析装置としてもよい。

[0036] また、本開示においては、前記分析カートリッジには、

前記分析チップ内を移動した分析後の前記流体試料及び前記移動相を貯留する廃棄タンクが、

さらに設けられることを特徴とする、上記の分析装置としてもよい。

[0037] また、本開示においては、前記試料制御器は、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相を移動させるための第１ポンプ体及び第１バルブ体と、

前記流体試料を前記移動相に印加するために移動させる第２ポンプ体及び第２バルブ体と、

を含み、

前記試料駆動機構は、

前記第１ポンプ体及び前記第１バルブ体を駆動させるための第１駆動機構と、

前記第２ポンプ体及び前記第２バルブ体を駆動させるための第２駆動機構と、

を含むことを特徴とする、上記の分析装置としてもよい。

[0038] また、本開示においては、前記分析チップは、

前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が移動する分析用流路と、

前記移動相に印加される前の前記流体試料が移動する試料用流路と、

を含み、

前記分析用流路は、内部に複数の柱状構造が分布し、前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が、前記複数の柱状構造の間の隙間を移動するように構成されたことを特徴とする、上記の分析装置としてもよい。

[0039] また、本開示においては、検査物から特定成分を抽出して前処理を行うことで分析のための流体試料を生成する前処理装置に装着される、前処理カートリッジであって、

前記分析対象から採取した前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検査物設置器と、

前記検査物含有素子から、前記検査物を前処理流体中に抽出して前記流体試料を生成する試料生成器と、が設けられることを特徴とする、前処理カートリッジとしてもよい。

[0040] また、本開示においては、検査物から特定成分を抽出して前処理を行うことで分析のための流体試料を生成する前処理装置に装着される、前処理カートリッジであって、

前記分析対象から採取した前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検査物設置器と、

前記検査物を抽出するための前処理流体が貯留された前処理液タンクと、

前処理後の流体試料を貯留する試料タンクと、

前記前処理において用いる修飾液が貯留された修飾液タンクと、

各種の薬液を吸出し圧送する、ポンプ体と、

いずれのタンクから薬液を吸出し、いずれに圧送するかを制御するためのバルブ体と、

の少なくともいずれかを、内部に備える、前処理カートリッジとしてもよい。

[0041] また、本開示においては、前記試料生成器は、

前記前処理流体を前記検査物含有素子に接触するように移動させるための、前処理流体制御器を含み、

前記前処理流体制御器は、前記前処理装置における、前記前処理カートリッジの外部に設けられた駆動機構により駆動されることを特徴とする、上記の前処理カートリッジとしてもよい。

[0042] また、本開示においては、前記前処理流体および／または前記流体試料の温度は、前記前処理装置における、前記前処理カートリッジの外部に設けられた温調機構によって、調節されることを特徴とする、上記の前処理カートリッジとしてもよい。

[0043] また、本開示においては、前記前処理流体および／または前記流体試料は、前記前処理装置における、前記前処理カートリッジの外部に設けられた混合撹拌機構によって、混合または撹拌されることを特徴とする、上記の前処理カートリッジとしてもよい。

[0044] また、本開示においては、前記前処理流体制御器は、前記前処理流体の流路を切り替えるバルブ体と、前記前処理流体を流路内に圧送するポンプ体とを含むことを特徴とする、上記の前処理カートリッジとしてもよい。

[0045] また、本開示においては、検査物における特定成分の分析を行うための分析装置に装着され、分析のための流体試料を収納した分析カートリッジであって、

前記分析を行うための分析チップと、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相及び、前記流体試料を制御する、試料制御器と、が設けられ、

前記試料制御器は、前記分析装置における前記分析カートリッジの外部に設けられた、試料駆動機構により駆動されることを特徴とする、分析カートリッジとしてもよい。

[0046] また、本開示においては、前記分析装置における前記分析カートリッジの外部に設けられた検出光学系から、前記分析チップ内を移動する前記流体試料に検査光が入射され、

出力光が前記検出光学系に受光されて出力光に応じた信号が出力されることを特徴とする、上記の分析カートリッジとしてもよい。

[0047] また、本開示においては、前記分析チップ内を移動した分析後の前記流体試料及び前記移動相を貯留する廃棄タンクが、さらに設けられることを特徴とする、上記の分析カートリッジとしてもよい。

[0048] また、本開示においては、前記試料制御器は、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相を移動させるための第１ポンプ体及び第１バルブ体と、

前記流体試料を前記移動相に印加するために移動させる第２ポンプ体及び第２バルブ体と、

を含み、

前記試料駆動機構は、

前記第１ポンプ体及び前記第１バルブ体を駆動させるための第１駆動機構と、

前記第２ポンプ体及び前記第２バルブ体を駆動させるための第２駆動機構と、

を含むことを特徴とする、上記の分析カートリッジとしてもよい。

[0049] また、本開示においては、前記分析チップは、

前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が移動する分析用流路と、

前記移動相に印加される前の前記流体試料が移動する試料用流路と、

を含み、

前記分析用流路は、内部に複数の柱状構造が分布し、前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が、前記複数の柱状構造の間の隙間を移動するように構成されたことを特徴とする、上記の分析カートリッジとしてもよい。

[0050] また、本開示においては、前記特定成分は、アミノ酸、タンパク質、塩基、脂質、細胞外小胞の少なくともいずれかを含むこととしてもよい。

[0051] また、本開示においては、検査物から特定成分を抽出して前処理を行うことで、前記検査物の分析のための流体試料を生成する、前処理カートリッジであって、

前記分析対象から採取した検査物を保持する検査物保持器と、

前記検査物保持器における前記検査物に前処理を行い前記流体試料を生成する試料生成器と、を備えることを特徴とする、前処理カートリッジとしてもよい。

[0052] また、本開示においては、前記検査物を抽出するための前処理流体が貯留された前処理液タンクと、

前処理後の流体試料を貯留する試料タンクと、

前記前処理において用いる修飾液が貯留された修飾液タンクと、

の少なくともいずれかをさらに備え、

前記試料生成器は、

各種の薬液を吸出し圧送する、ポンプ体と、

いずれのタンクから薬液を吸出し、いずれに圧送するかを制御するためのバルブ体と、

を備えることとしてもよい。

[0053] また、本開示においては、前記前処理液の供給後の前記検査物を前記試料貯留部まで移動させる流路をさらに有し、

前記試料生成器を用いて、前記検査物保持器、前記試料タンク及び、前記

流路、前記試料生成器のうち少なくとも一つを洗浄するための洗浄液が貯留される洗浄液タンクと、

前記検査物、前記前処理液、前記流体試料、前記洗浄液の少なくとも一つの廃液を貯留する廃液タンクと、

をさらに備えることとしてもよい。

[0054] また、本開示においては、前記試料タンクは、外部から該試料タンク内の前記流体試料の分析が可能なように設置されることとしてもよい。

[0055] また、本開示においては、前記試料タンクは、外部から光学的に前記流体試料の分析が可能な分析窓を有することとしてもよい。

[0056] また、本開示においては、前記試料タンクに貯留された前記流体試料の分析を行う分析器をさらに備えることとしてもよい。

[0057] また、本開示は、上記のいずれかの前処理カートリッジが装着される第３装着部と、

前記第３装着部に装着された前記前処理カートリッジの前記流体試料の分析を行う分析器と、を備えることを特徴とする、分析装置であってもよい。

[0058] なお、上記構成および処理の各々は技術的な矛盾が生じない限り互いに組み合わせて本発明を構成することができる。

発明の効果

[0059] 本発明によれば、専門知識を有さない分析者により容易に分析が可能であり、小型または簡易な構造の分析システムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0060] [図1]従来の生体成分の分析方法の概略を示す図である。

[図2]本開示における、液体クロマトグラフ装置における測定原理の概念図である。

[図3]本開示における、液体クロマトグラフ装置により得られる生体成分の一例である。

[図4]本開示の実施例に係る生体成分の分析方法の概略を示す図である。

[図5]本発明の実施例に係る分析システムのブロック図である。

[図6]本発明の実施例に係る前処理装置の具体的構造を示す図である。

[図7]本発明の実施例に係る分析装置の具体的構造を示す図である。

[図8]本発明の実施例に係るピラーアレイカラムの概略構成を示す図である。

[図9]本発明の実施例に係る検出光学系の概略構成を示す図である。

[図10]本発明の変形例に係る分析装置の具体的構造を示す図である。

発明を実施するための形態

[0061] ＜実施例＞

以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態について説明する。ただし、以下の各例に記載されている構成要素については、特に記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0062] 図１には、従来の、特定成分の一例としての生体成分（アミノ酸、タンパク質、塩基、脂質、細胞外小胞等）の分析方法の概略について説明する。従来の分析方法では、まず、検査物の一例として分析対象２の血液を採取する。採取の方法は、例えば、図１に示すように、注射器により分析対象２から血液を採取するものであってもよい。そして、図１の中央に示すように、手作業で検査物としての血液から生体成分を抽出して、分析を可能とする前処理を行うことで、流体試料としての液体試料を生成する。そして分析装置５において、液体試料の分離分析を行う。その後、分離分析の結果については、適宜、紙媒体や電子データによって、医療機関に、あるいは、利用者に直接提供される。

[0063] 図２には、従来の分析装置５としての液体クロマトグラフ装置１１０における測定原理の概念図を示す。図２においてカラム（固定相）１２０は、容器中に珪藻土等の担体を充填した構造を有する。先述の前処理工程において検査物としての血液中の生体成分に例えば蛍光修飾して生成した液体試料１２２に、カラム１２０中の試料路１２０ａを通過させる。液体クロマトグラフィにおいては、カラム１２０中に汗中の生体成分の分離のための液体である移動相１２１を流す。この移動相１２１は図示しない送液ポンプにより、カラム１２０（固定相）中を試料導入部１２０ｂから検出部１２０ｄに向け

て一定速度で流れていく。

[0064] そして、液体試料１２２をカラム１２０の試料導入部１２０ｂに注入し、カラム１２０中の移動相１２１の流れに乗せる。そうすると、液体試料中の生体成分は、移動相１２１の流れによってカラム１２０中の分離部１２０ｃを移動するが、生体成分の種類によって移動速度が異なるため、分離部１２０ｃにおいて生体成分が種類毎に分離される。分離した各々の生体成分は、光源１２３から照射する励起光により、各々の生体成分において発生する蛍光を受光素子１２４で検出することで検出される。そして、各々の生体成分の種類は、検出部１２０ｄにおいて検出される時間で識別され、また、各々の生体成分の量は蛍光強度から検知される。その結果、生体成分の種類の定性・定量分析が可能となる。なお、検出部１２０ｄにおける生体成分の蛍光検出に加えて、あるいは、検出部１２０ｄにおける生体成分の蛍光検出の代わりに、外部検出器１２５において質量分析等の分析が行われる場合もある。

[0065] 図３には、液体クロマトグラフ装置１１０により得られる生体成分プロファイルの一例を示す。図３に示す横軸は、各種類の生体成分がカラム１２０に保持される時間であり、各種類の生体成分の移動速度に対応する。図３の示す縦軸は、検出部１２０ｄで検出された信号強度（蛍光強度等）であり、各種類の生体成分の量に対応する。

[0066] しかしながら、上記の従来の分析装置５（液体クロマトグラフ装置１１０）を用いた分析では、分析者は、機器の取り扱いや測定原理についての専門的な知識が必要であった。従って、前処理や分析のために、採取した検査物を研究施設等に送付する必要があった。また高い人件費が必要となっていた。さらに、分析装置５（液体クロマトグラフ装置１１０）を用いた分析自体にも長時間を要していた。その結果、利用者は、手軽に短時間で、生体成分の分析結果に関する情報を得ることが困難であった。

[0067] 図４には、本実施例における、生体成分の分析方法の概略について説明する。なお、本実施例においては、分析対象２が人である場合について説明す

る。しかしながら、分析対象２は人には限られず、人以外の動物であってもよい。また、土壌、河川、植物工場等を分析対象としても構わない。

[0068] 本実施例における分析方法では、まず、検査物の一例として分析対象２の汗を採取する。採取の方法は図４に示すように、吸湿性のパッチ３により、分析対象２の皮膚から汗を採取してもよい。ここで、吸湿性とは、吸水性及び吸油性のいずれかまたは両方の性質を意味する。そして、分析システム１における前処理装置１０において、検査物としての汗中の生体成分を抽出して、分析を可能とする前処理を行い、液体試料を生成する。そして分析装置２０において、液体試料の分離分析を行う。本実施例において分析装置２０は測定原理として液体クロマトグラフィを行う装置（液体クロマトグラフ）であってもよい。

[0069] その後、本実施例では、分離分析の結果および、付随する情報を表示画面７に示すような形で利用者に提供してもよい。なお、本実施例では、検査物を採取する採取器としてパッチ３を用いる例について説明しているが、検査物としての汗は別の方法で採取しても構わない。例えば、採取用液体により直接採取する方法が考えられる。ここで採取用液体は、水、有機溶媒、または、その他の成分により調整された混合液等を意味する。この点は本明細書の以下の記載においても同様である。さらに、本開示において検査物は汗に限られず、血液、尿、涙、唾液でも良く、各々の検査物に応じて最適な採取方法を選択すればよい。

[0070] なお、図４においては、分離分析の結果をスマホ等の端末に表示することで利用者に提供しているが、情報の利用の方法はこれに限られない。また、本発明では、以下、生体成分として汗中のアミノ酸を分析する例について説明するが、本開示は、生体成分として、アミノ酸以外のタンパク質、塩基、脂質、細胞外小胞等を採取し分析することも含む。

[0071] 図５には、本実施例における、分析システム１のブロック図を示す。分析システム１は、前処理装置１０と、分析装置２０を備える。前処理装置１０は、分析対象２から採取した検査物としての汗に前処理を行い、分析装置２

０において検出可能な状態とした液体試料を生成する装置である。本実施例における前処理としては、先述のように、汗中のアミノ酸に対する蛍光修飾を例示できる。前処理装置１０は、この前処理を行うために必要な器具及び薬液の大部分を内部に包含する前処理カートリッジ５０が脱着可能に装着されている。

[0072] また、前処理後の液体試料を分析するための器具及び薬液の大部分を含む分析カートリッジ６０もまた、前処理装置１０に脱着可能に装着されている。すなわち、前処理装置１０では、分析対象２から採取した汗を含むパッチ３を、前処理カートリッジ５０内にセットした後に、前処理カートリッジ５０を前処理装置１０に装着することで、汗中のアミノ酸への前処理を行うことが可能となる。そして、前処理装置１０において、前処理カートリッジ５０内の前処理後の液体試料が、分析カートリッジ６０に供給される。

[0073] そして、液体試料が収納された分析カートリッジ６０は、前処理装置１０から取り出され、今度は分析装置２０に装着される。このことにより、分析装置２０において液体試料の分析が可能となる。このように、本実施例の分析システム１においては、分析者が、前処理の具体的な作業を行う必要がない。また、液体試料の分析の具体的な作業を行う必要がない。従って、専門知識を有しない分析者によって、容易に汗中のアミノ酸の分析を行うことが可能となる。

[0074] 図６には、前処理装置１０の具体的構造について示す。前処理装置１０には、前処理カートリッジ５０が装着される機構である前処理カートリッジ装着部５０ａが設けられており、前処理カートリッジ５０が脱着可能に装着されている。また、分析カートリッジ６０が装着可能な機構である第１装着部としての分析カートリッジ装着部６０ａが設けられており、分析カートリッジ６０が脱着可能に装着されている。なお、前処理カートリッジ装着部５０ａ及び分析カートリッジ装着部６０ａは、所謂ローディング機構を有し、分析者が前処理カートリッジ５０及び分析カートリッジ６０を前処理装置１０内に押し込むことでローディング機構が稼働し、内部に引き込んで自動的に

装着されるようにしてもよい。あるいは、所定の装着箇所に分析者が手動で装着する機構であっても構わない。

[0075] 前処理カートリッジ５０の内部には、分析対象２から採取した汗を含む検査物含有素子としてのパッチ５２がセットされている。具体的には、パッチ５２をホールドする検査物設置器としてのホルダー５２ａが設けられており、前処理装置１０の外部にて分析者が、前処理カートリッジ５０のホルダー５２ａにパッチ５２をセットしてから、前処理装置１０に装着しても構わない。また、前処理カートリッジ５０には、前処理流体としての前処理液が貯留された前処理液タンク５３と、前処理後の液体試料を貯留する試料タンク５４が設けられている。

[0076] さらに、前処理において蛍光修飾するための修飾液が貯留された修飾液タンク５６が設けられている。この修飾液タンク５６の数は、修飾液の種類に応じて複数であっても構わない。また、前処理カートリッジ５０には、各種の薬液を吸出し圧送する、ポンプ体としてのシリンジポンプ本体５１と、いずれのタンクから薬液を吸出し、いずれに圧送するかを制御するためのバルブ体としてのバルブ本体５５が設けられている。このシリンジポンプ本体５１とバルブ本体５５は本実施例において前処理流体制御器に相当する。

[0077] また、前処理装置１０内における前処理カートリッジ５０の外部には、バルブ本体５５を駆動するためのバルブ駆動部１５と、シリンジポンプ本体５１を駆動するためのシリンジポンプ駆動部１３が備えられている。このバルブ駆動部１５とシリンジポンプ駆動部１３は、本実施例において駆動機構に相当する。また、前処理液タンク５３内の前処理液の温度または、試料タンク５４内の液体試料の液温を適温に維持するための温調機構としての温度調節部１４が備えられている。

[0078] また、前処理装置１０内における前処理カートリッジ５０の外部には、前処理液タンク５３内の前処理液または試料タンク５４内の液体試料を混合撹拌するための混合撹拌機構としての混合撹拌部１６が備えられている。この混合撹拌部１６は、前処理液タンク５３内の前処理液または試料タンク５４

内の液体試料に、例えば超音波振動を作用させることで、前処理液または液体試料の均質化と反応促進を行う。この混合撹拌部１６は必ずしも前処理液タンク５３内の前処理液または試料タンク５４内の液体試料に超音波振動を作用させるものではなくてもよい。例えば、前処理液タンク５３内の前処理液または試料タンク５４内の液体試料に光、熱、電場、磁場、重力、慣性力の少なくともいずれかを作用させて、混合撹拌させる機構であってもよい。

[0079] より具体的には、光や熱を作用させる場合は、前処理液タンク５３内の前処理液または試料タンク５４内の液体試料に対流を生じさせることで混合撹拌してもよい。電場や磁場を作用させる場合には、前処理液タンク５３内の前処理液または試料タンク５４内の液体試料における電荷を移動させてもよいし、前処理液タンク５３や試料タンク５４内に、磁性体からなる回転子を設け、回転子の運動によって混合撹拌させてもよい。重力や慣性力を作用させる場合は、前処理液タンク５３や試料タンク５４を物理的に振動させたり姿勢を変化させたりしても良い。なお、本開示においては、混合撹拌部１６の代わりに、あるいは混合撹拌部１６と併せて、前処理カートリッジ５０内に、前処理液や液体試料を混合撹拌する機構を設けてもよい。例えば、前処理液タンク５３や試料タンク５４内あるいは、前処理液や液体試料の流路において、流体を混合撹拌するピラーアレイミキサー等の構造を設けてもよい。

[0080] さらに、バルブ駆動部１５、温度調節部１４に駆動信号を送る制御基板１２と、制御基板１２に指令信号を送信する制御部１１を備える。この制御部１１は、外部に設けられたクラウドサーバとネットワークで接続され、クラウドシステムを構成するコンピュータであってもよい。あるいは、装置内で、駆動機構や温度制御、データ処理の全部または一部を実施するエッジコンピューティングシステムを構成するエッジコンピュータであってもよい。制御部１１は、装置筐体内に設けられてもよいし、装置筐体の外部に設けられてもよい。

[0081] 前処理カートリッジ５０においては、シリンジポンプ本体５１及びバルブ

本体５５を、シリンジポンプ駆動部１３及びバルブ駆動部１５で制御することで、セットされたパッチ５２に前処理液タンク５３から前処理液を供給し、汗が抽出された前処理液を試料タンク５４に移動させる。汗を含んだ試料タンク５４に修飾液タンク５６における修飾液を添加する。等の操作を行うことで、前処理が行われた液体試料を試料タンク５４内で生成する。なお、図６において、シリンジポンプ本体５１及び、バルブ本体５５は、複数設けられていてもよい。なお、本実施例における試料生成器は、シリンジポンプ本体５１、バルブ本体５５、シリンジポンプ駆動部１３、バルブ駆動部１５を含んで構成される。また、前処理装置１０における、分析カートリッジ装着部６０ａ、分析カートリッジ６０及び試料供給機構５９（後述）以外の構成により、本実施例における前処理部が構成される。

[0082] また、前処理装置１０内には、前述のように分析カートリッジ６０が装着されており、前処理カートリッジ５０の試料タンク５４内に貯留された液体試料の一部が、分析カートリッジ６０内の試料タンク６１に供給される。この処理は、前処理カートリッジ５０におけるシリンジポンプ本体５１及び、バルブ本体５５の作動によって実現されてもよいし、分析カートリッジ６０に設けられた専用の機構の作動によって実現されてもよい。あるいは、前処理装置１０内の別の機構によって実現されてもよい。

[0083] 前処理カートリッジ５０内の試料タンク５４に貯留された液体試料の量は数ｍｌオーダーであり、分析カートリッジ６０内の試料タンク６１内の液体試料は数μｌオーダーである。従って、試料タンク５４から試料タンク６１へ液体試料を供給する機構は、例えば、液体試料が自重で落ちるような機構や、毛細管現象を利用して移動する機構であっても構わない。このように、前処理装置１０においては、前処理カートリッジ５０内の試料タンク５４から、分析カートリッジ６０内の試料タンク６１に、前処理後の液体試料が自動的に移動し貯留されることとなる。この、試料タンク５４内に貯留された液体試料の一部を試料タンク６１に供給する機構は、本実施例において試料供給部に相当する試料供給機構５９である。分析者は、この液体試料が貯留

された試料タンク６１が収納された分析カートリッジ６０を前処理装置１０から脱離させて、分析装置２０に装着する。

[0084] 図７には、分析装置２０の具体的構造について示す。分析装置２０には、分析カートリッジ６０が装着可能な第２装着部としての第２分析カートリッジ装着部６０ｂが設けられており、分析カートリッジ６０が脱着可能に装着されている。なお、第２分析カートリッジ装着部６０ｂは、所謂ローディング機構を有し、分析者が分析カートリッジ６０を分析装置２０内に押し込むことでローディング機構が稼働し、内部に引き込んで自動的に装着されるようにしてもよい。あるいは、所定の装着箇所に分析者が手動で装着する機構であっても構わない。前述のとおり、分析カートリッジ６０には、前処理後の液体試料が貯留された試料タンク６１が設けられる。そして、試料タンク６１内の液体試料を移動させるための第２ポンプ体としての第２シリンジポンプ本体６２、第２バルブ体としての第２バルブ本体６６が備えられている。

[0085] また、移動相が貯留された移動相タンク６３が設けられている。そして、移動相タンク６３内の移動相を移動させるための第１ポンプ体としての第１シリンジポンプ本体６４及び第３シリンジポンプ本体６５、第１バルブ体としての第１バルブ本体６７が設けられている。本実施例において、試料制御器は、第１ポンプ体、第１バルブ体、第２ポンプ体、第２バルブ体に相当する構成を含む。そして、分析チップ６８及び、分析チップ６８を通過した後の廃液が貯留される廃棄タンクとしての廃液タンク６９が設けられている。ここで、第１シリンジポンプ本体６４は親水性の移動相、第３シリンジポンプ本体６５は親油性の移動相に対して使用される。

[0086] 分析装置２０内における、分析カートリッジ６０の外部には、第２バルブ本体６６を駆動するための第２バルブ駆動部２６と、第２シリンジポンプ本体６２を駆動するための第２シリンジポンプ駆動部２３が備えられている。この第２バルブ駆動部２６及び第２シリンジポンプ駆動部２３は、本実施例における第２駆動機構に相当する。また、第１バルブ本体６７を駆動するた

めの第１バルブ駆動部２７と、第１シリンジポンプ本体６４及び第３シリンジポンプ本体６５を駆動するための第１シリンジポンプ駆動部２４及び第３シリンジポンプ駆動部２５が備えられている。

[0087] この第１バルブ駆動部２７、第１シリンジポンプ駆動部２４及び、第３シリンジポンプ駆動部２５は、本実施例における第１駆動機構に相当する。本実施例において、試料駆動機構は、第１駆動機構と第２駆動機構に相当する構成を含む。さらに、第２シリンジポンプ駆動部２３、第２バルブ駆動部２６、第１シリンジポンプ駆動部２４、第３シリンジポンプ駆動部２５、第１バルブ駆動部２７に駆動信号を送る制御基板２２と、制御基板２２に指令信号を送信する制御部２１を備える。また、分析チップ６８内を移動する液体試料に対して検出光を照射して出力光を受光することで、アミノ酸を検出するための検出光学系２８を備える。

[0088] 分析装置２０においては、第１シリンジポンプ駆動部２４または第３シリンジポンプ駆動部２５、第１バルブ駆動部２７を制御することで、移動相タンク６３内の移動相を分析チップ６８に等しい流量で送液する。なお、この際、第１シリンジポンプ本体６４または第３シリンジポンプ本体６５は、ピストンの１回の前進駆動で、１回の分析が終了するように設定されている。従って、移動相を何度も第１シリンジポンプ本体６４または第３シリンジポンプ本体６５に吸い上げて吐出するといった複雑な動作が不要で、より容易な制御で分析を行うことが可能である。

[0089] 一方、第２シリンジポンプ駆動部２３、第２バルブ駆動部２６を制御することで、試料タンク６１内の液体試料を第２シリンジポンプ本体６２に吸い上げ、吐出して、試料タンク６１内の液体試料を移動相の移動に乗せる形で、分析チップ６８に供給する。なお、この際、第２シリンジポンプ本体６２は、ピストンの１回の往復駆動（第２シリンジポンプ本体６２の1回の吸い上げ、吐出動作）で、１回の分析が終了するように設定されている。従って、液体試料を何度も第２シリンジポンプ本体６２に吸い上げて吐出するといった複雑な動作が不要で、より容易な制御で分析を行うことが可能である。

[0090] また、分析装置２０においては、分析チップ６８内を移動する液体試料に対して、検出光学系２８から検査光を照射し、出射された蛍光を検出することで、アミノ酸の分析を行うが、分析結果のデータについては、制御部２１内のメモリに記憶されるようにしてもよい。また、分析装置２０においては、分析カートリッジ６０の内部に分析後の廃液を貯留する廃液タンク６９を備えている。従って、分析装置２０の外部に薬液の廃棄を行う必要がなく、分析装置２０の設置場所の自由度を高めることが可能となっている。

[0091] 図８には、本実施例における分析チップ６８に用いられている、ピラーアレイカラム７０の概略構成を示す。図８（ａ）はピラーアレイカラム７０の平面図、図８（ｂ）はピラーアレイカラム７０の分析用流路としての分離流路７２における内部構造の拡大図である。図８（ｃ）は、ピラーアレイカラム７０の分離流路７２におけるカーブ構造の拡大図を示す。ピラーアレイカラム７０は、シリコン基板を用い、フォトリソグラフィーとドライエッチングによって分離流路７２を作製したものである。

[0092] ピラーアレイカラム７０において、第１流入口７１から移動相が流入する。また、第２流入口７６からは液体試料が流入する。試料用流路としての試料注入用流路７７と、分離流路７２が交差する箇所において、液体試料を移動相の流れに載せることで、液体試料が分離流路７２に流入する。分離流路７２には、図８（ｂ）に示すような微細なピラー構造（柱状構造）７２ａが形成されている。このピラー構造７２ａの隙間を、移動相と液体試料が移動することで液体試料が分離される。ピラー構造は、一辺が数μｍ程度の正方形やひし形の柱であってもよい。ピラー構造における隙間幅は、柱（ピラー）の一辺の長さより小さい幅に設定されてもよい。

[0093] なお、ピラーアレイカラム７０では、より高い分離能を確保するために、分離流路７２は、折りたたまれた曲線流路を形成することで流路長を長くしている。この曲線構造７３では、図８（ｃ）に示すように、流路の外周と内周の長さを同等にすることで、分離流路７２内における乱流の発生を抑制し、分離された液体試料の拡散を抑制している。また、ピラーの密度を、内周

側が外周側に比較して高密度にする等の工夫も行っている。

[0094] 本実施例における分析装置２０では、分析チップ６８として、このような均一な形状のピラーを分布させたピラーアレイカラム７０を用いることで、送液抵抗を低下させ、装置を小型化することが可能になっている。また、分離効率を高めて分析時間の短縮を図ることが可能となっている。なお、従来の分析カラムでは、送液抵抗が高くカラムのケース内が高圧となるため、ケースを金属で構成する必要があり、一旦ケース外のガラスチューブに液体試料と移動相を出した上で、光学計測を行う必要があった。

[0095] これに対し、分析チップ６８としてピラーアレイカラム７０を用いた場合、上記のように送液抵抗が小さいため、ピラーアレイカラム７０の筐体をガラスで形成することが可能となる。その結果、ピラーアレイカラム７０に直接、検出光学系２８からの検査光を照射し、出力光を受光することができる。さらに、筐体における検査光の入射側の面をガラス、反対側の面をＳＵＳ等の金属とすることで、検査光の金属面による反射光に由来する、液体試料からの出力光や、出力光自体の金属面による反射光も検出光学系２８で受光することができるので、より高い感度を得ることが可能である。

[0096] なお、ピラーアレイカラム７０においては、数μｌ／ｍｉｎ程度の移動相及び液体試料の流量で液体試料の分析が可能である。このように、ピラーアレイカラム７０を用いることで、従来のカラムによる分析と比較して少ない流量での分析が可能となっており、移動相や液体試料の量を少なくすることができるので、前処理装置１０、分析装置２０の小型化を図ることができる。

[0097] 図９には、本実施例における検出光学系２８の概略構成の一例を示す。検出光学系２８においては、光源としては蛍光修飾されたアミノ酸の蛍光励起波長のＬＤ２８ａが用いられる。ＬＤ２８ａから出射した検出光は、図９において実線で示されるように、ビームスプリッタ２８ｂを透過しミラー２８ｃで方向変換された後、対物レンズ２８ｄで集光され分析チップ６８中の分離流路７２に照射される。なお、この場合、分析カートリッジ６０は、全体

がガラス等の透明材料で構成されていてもよいし、全体は金属などで構成して検査光の入射部付近に透明なウィンドウを設けていてもよい。

[0098] また、分析チップ６８は前述のように、検出光学系２８側をガラスで構成し、反対側をＳＵＳ等の金属で構成しても構わない。分離した液体試料が通過した際には、破線で示されるように、液体試料からの蛍光が対物レンズ２８ｄを通過した後、ミラー２８ｃで反射され、ビームスプリッタ２８ｂで反射された後、蛍光波長の光を通過させるフィルタ２８ｅで蛍光成分のみが選択され、光検出器２８ｆで検出される。

[0099] このように、本実施例の分析装置２０では、ＤＶＤ等の光記録装置に使用されている記録再生用光学系と同様の構成を有する検出光学系を採用することが可能である。このことで、分析装置２０の小型化を図ることが可能である。

[0100] なお、上記の実施例においては、光源から検出光を液体試料に照射し、液体試料中のアミノ酸からの蛍光を光検出器で検出することで、分離されたアミノ酸を検出する例について説明したが、例えば生体成分が自家発光タンパク質である場合には、光源から検出光を液体試料に照射する必要はない。検出光の照射は行わずに、自家発光タンパク質からの光を光検出器で検出すればよい。

[0101] また、上記の実施例においては、液体クロマトクラフィによってアミノ酸の分析を行ったが、特定成分（生体成分）に応じて他の方法を用いて分析を行っても構わない。他の方法としては、電気泳動法、ガスクロマトグラフィ、イムノアッセイ（免疫測定法）を例示できる。あるいは、電気導電率計を用いて電気導電率を計測する方法、電気化学センサーを用いてイオンや溶存物質の量を計測する方法、ＱＣＭ（Ｑuartz Ｃrystal Ｍicrobalance）センサーを用いてセンサー表面への物質の吸着量を計測する方法等を用いても良い。分析方法としてガスクロマトグラフィを用いる場合には、本開示における流体試料は気体試料ということになる。

[0102] 上記の分析システムでは、前処理装置１０には前処理カートリッジ５０と

、分析カートリッジ６０が装着される。そして、前処理装置１０内の閉じた空間において、前処理が行われ液体試料が生成される。また、分析装置２０には液体試料を収納した分析カートリッジ６０が装着され、分析装置２０内で液体試料の分析が行われる。また、廃液も分析カートリッジ６０内に貯留される。従って、前処理装置１０と分析装置２０と、外部との間を配管で繋ぐ必要もなく、薬液の出入りもない。従って、場所を問わず、容易に生体成分の分析を行うことが可能である。また、配管の接続部分のデッドボリュームに液体試料が滞留し、分析精度を低下させるといった不都合も解消できる。

[0103] なお、本実施例の前処理装置１０においては、必ずしも前処理カートリッジ５０内で、前処理が行われ液体試料が生成される構成に限定はされない。前処理装置１０は、分析カートリッジ６０を装着可能に構成され、前処理及び液体試料の生成は、前処理装置１０内の、分析カートリッジ６０の外部で実施されてもよい。この場合には、前処理装置１０内で前処理及び液体試料の生成を行う部分は、前処理部に相当する。

[0104] なお、上記の実施例では、内部構成の異なる前処理カートリッジ５０や、分析カートリッジ６０を使用することで、簡単に、異なるタイプの分析を行うことが可能である。また、前処理カートリッジ５０や分析カートリッジ６０は、使用後に洗浄、再利用することを前提としており、ランニングコストの上昇を抑えることができる。また、上記の実施例においては、検査物（汗）を分析対象としての生体から採取し、検査物中の生体成分（アミノ酸）について分析する例について説明したが、本開示でいう特定成分は生体成分に限られない。主に流体（液体または気体）に含まれる物質（有機物、無機物、親油性物質、親水性物質を含む）は何れも特定成分として扱い得る。また、分析対象は、人、動物等の生体の他、土壌、河川、植物工場等であってもよい。土壌、河川、植物工場等における流体に含まれる物質を分析する場合、従来は、検査物としての流体の採取のみを現場で行い、ラボに検査物を持ち帰って分析していたところ、本開示によれば、特定成分の分析を現場にて

オンサイトで行うことが可能である。

[0105] ＜変形例＞

上記の実施例においては、前処理装置１０には前処理カートリッジ５０と、分析カートリッジ６０が装着された。そして、前処理装置１０内の閉じた空間において、前処理が行われ液体試料が生成された。また、前処理カートリッジ５０内で生成された液体試料が分析カートリッジ６０に移され、液体試料を含む分析カートリッジ６０が分析装置２０に装着され、分析装置２０内で液体試料の分析が行われた。これに対し、本変形例では、前処理カートリッジにおいて、液体試料が自動的に生成され、生成された液体試料を分析装置において分析する例について説明する。

[0106] 図１０には、本変形例における、分析装置１００の概略図を示す。本変形例における分析装置１００には、前処理カートリッジ９０が脱着可能に装着されている。そして、前処理カートリッジ９０内において、検査物に対して前処理を行い、分析装置１００内の分析器１０１で検査物の成分を分析可能とする。すなわち、本変形例では、分析システムとして前処理装置と分析装置とを個別に備える必要はなく、分析装置１００のみで検査物に対する前処理と分析とが可能になっている。

[0107] 分析装置１００には、前処理カートリッジ９０が装着される機構である前処理カートリッジ装着部９０ａが設けられている。前処理カートリッジ９０の内部には、パッチ９２をホールドする、検査物保持器としてのホルダー９２ａが設けられており、分析者により、前処理カートリッジ９０のホルダー９２ａに検査物を含んだパッチ９２がセットされる。なお、本変形例ではパッチ９２から検査物を抽出する以外に、検査物保持器に、検査物を含有する液体を貯留させあるいは、液体の容器を保持させることで、前処理カートリッジ９０内に検査物を導入しても構わない。すなわち、検査物保持器は、検査物含有素子を設置する検査物設置器であってもよいし、他の構成であってもよい。また、前処理カートリッジ９０には、前処理液が貯留された前処理液タンク９３と、前処理後の液体試料を貯留する試料タンク９４が設けられ

ている。

[0108] さらに、前処理カートリッジ９０には、各種の薬液を吸出し圧送する、シリンジポンプ本体９１と、いずれのタンクから薬液を吸出し、いずれの場所に圧送するかを制御するためのバルブ本体９５が設けられている。また、前処理カートリッジ９０には、バルブ本体９５を駆動するためのバルブ駆動部８５と、シリンジポンプ本体９１を駆動するためのシリンジポンプ駆動部８３が備えられている。本変形例においても、試料生成器は、シリンジポンプ本体９１、バルブ本体９５、シリンジポンプ駆動部８３、バルブ駆動部８５を含んで構成される。

[0109] また、前処理カートリッジ９０には、前処理液タンク９３内の前処理液、試料タンク９４内の液体試料、修飾液タンク９９内の修飾液や、流路内の薬液の液温を適温に維持するための温調機構としての温度調節部８４が備えられている。また、同様に、前処理液タンク９３内の前処理液、試料タンク９４内の液体試料、修飾液タンク９９内の修飾液や、流路内の薬液を混合撹拌するための混合撹拌機構としての混合撹拌部８６が備えられている。混合撹拌部８６は、各タンクや流路内の薬液を物理的に撹拌することで、前処理液または液体試料の均質化と反応促進を行う。この混合撹拌部８６は各タンクや流路内の薬液に超音波振動を作用させるものであってもよく、光、熱、電場、磁場、重力、慣性力の少なくともいずれかを作用させて、混合撹拌させる機構であってもよいことは前述のとおりである。なお、本変形例及び上述の実施例において、修飾液の機能は検査物の蛍光修飾に限られるものではない。

[0110] なお、分析装置１００における前処理カートリッジ９０の外部には、シリンジポンプ駆動部８３、バルブ駆動部８５、温度調節部８４及び混合撹拌部８６に駆動信号を送る制御基板８２と、制御基板８２に指令信号を送信する制御部８１が備えられる。この制御部８１は、外部に設けられたクラウドサーバとネットワークで接続され、クラウドシステムを構成するコンピュータであってもよい。

[0111] 前処理カートリッジ９０においては、シリンジポンプ本体９１及びバルブ本体９５を、シリンジポンプ駆動部８３及びバルブ駆動部８５で制御することで、検査物を含んだパッチ９２に前処理液タンク９３から前処理液を供給し、検査物を含有した状態の前処理液をさらに移動させる等の操作を行うことで、前処理が行われた液体試料を試料タンク９４内に貯留させる。

[0112] なお、前処理カートリッジ９０には、分析用窓９７が設けられている。この分析用窓９７と試料タンク９４は透光性の材料で形成されている。これにより、前処理カートリッジ９０の外側から、光学的に試料の分析を行うことが可能となっている。

[0113] 分析装置１００では、上述の分析用窓９７を介して試料タンク９４内に貯留された試料の画像を分析器１０１で撮影する、あるいは試料タンク９４に分析器１０１から投光し、その反射光や散乱光を分析器１０１で取得するなどの光学的方法によって、試料の分析が行われる。この場合の分析器１０１としては、画像取得用のカメラや、レーザー光源と光検出器を備えた光学ヘッド等を例示することができる。

[0114] また、前処理カートリッジ９０内には、洗浄液を貯留した洗浄液タンク９６が備えられ、分析終了後に、ホルダー９２ａ、試料タンク９４、シリンジポンプ本体９１、バルブ本体９５と、それらを連通する流路の少なくとも何れかを洗浄可能となっている。また、分析後の前処理液や試料等の廃液、洗浄後の廃液を貯留する廃棄タンクとしての廃液タンク９８が備えられていてもよい。

[0115] このように、本変形例においては、検査物に前処理を施し、検査物を含有した液体試料を試料タンク９４に貯留するまでのプロセスが、前処理カートリッジ９０内で自動的に行われる。そして、液体試料の分析は分析装置１００の前処理カートリッジ９０の外部に設けられた分析器１０１によって行われる。

[0116] 本変形例においては、検査物の種類や分析原理に応じて、適切な前処理カートリッジ９０を選択することが可能である。また、検査物の種類や分析原

理に応じて、適切な分析器１０１が備えられた分析装置１００を選択することが可能である。すなわち、前処理カートリッジ９０と分析装置１００を適切に組み合わせることで、様々な検査物の分析を行うことが可能になる。

[0117] なお、本変形例では、分析器１０１や制御基板８２、制御部８１は、分析装置１００内であって、前処理カートリッジ９０の外部に設けられる例について説明したが、分析器１０１、制御基板８２、制御部８１のうち少なくともいずれかを前処理カートリッジ９０内に設けても構わない。

[0118] また、本変形例では、試料タンク９４は、分析用窓９７を介して、外部から分析器１０１が光学的に液体試料を分析可能なように配置された。しかしながら、試料タンク９４内の液体試料を外部から分析可能とする構造はこれに限られない。例えば、前処理カートリッジ９０における試料タンク９４付近の外壁が、非金属の材質で構成されており、外部の分析器から電磁的な手法で分析を行えるようにしてもよい。あるいは、前処理カートリッジ９０における試料タンク９４付近には開口部が設けられ、この開口部を介して、液体試料の物理的特性や電気的特性を検出するプローブやセンサーを前処理カートリッジ９０の内部に侵入させて、液体試料の分析を行っても構わない。この場合は、例えば、試料タンク９４の内部に液体試料を挟むように電極を設けておき、当該電極間の抵抗を試料タンク９４の外部から測定できるようにしてもよい。あるいは、試料タンク９４自体に試料の物理的特性または電気的特性を計測可能なセンサーを組み込み、試料タンク９４の外面に当該センサーの出力端子を設けてもよい。

[0119] また、前処理カートリッジ９０における前処理液タンク９３、試料タンク９４、洗浄液タンク９６、廃液タンク９８等の各種タンクは交換可能に設けられており、交換することで新たな薬液の導入、入替えを行ったり、廃液を装置から除去することが可能である。また、本変形例においては、前処理カートリッジ９０は分析装置１００に装着され、前処理カートリッジ９０内で生成された液体試料を分析装置１００内の分析器１０１によって分析する態様について説明したが、分析装置は、前処理カートリッジ９０とは別に設け

られ、前処理カートリッジ９０内で生成された液体試料を、独立の分析装置に移し替えて液体試料の分析を行っても構わない。

符号の説明

[0120] １・・・分析システム

１０・・・前処理装置

２０、１００・・・分析装置

５０、９０・・・前処理カートリッジ

６０・・・分析カートリッジ

６８・・・分析チップ

７０・・・ピラーアレイカラム

請求の範囲

[請求項1] 検査物における特定成分の分析を行うための分析システムであって、

分析対象から採取した検査物に対して、前記特定成分の検出を可能とするための前処理を行う前処理装置と、前記前処理が行われた検査物に対して、前記特定成分の分析を行う分析装置と、を備え、

前記前処理装置は、

前記検査物から前記特定成分を抽出して前処理を行うことで分析のための流体試料を生成する前処理部と、

交換可能であり前記特定成分を含む前記流体試料を収納する分析カートリッジが装着される第１装着部と、

前記第１装着部に装着された前記分析カートリッジに、前記前処理部において生成された前記流体試料を供給する試料供給部と、を有し

前記分析装置は、

前記試料供給部によって供給された前記流体試料を収納した前記分析カートリッジを装着する第２装着部と、

前記流体試料に含まれる前記特定成分を検出して分析する分析部とを有することを特徴とする、分析システム。

[請求項2] 前記前処理部は、

交換可能な前処理カートリッジを装着する前処理カートリッジ装着部を有し、

前記前処理カートリッジには、

前記分析対象から採取した前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検査物設置器と、

前記検査物含有素子から、前記検査物を前処理流体中に抽出して前記流体試料を生成する試料生成器と、が設けられることを特徴とする、請求項１に記載の分析システム。

[請求項3] 前記前処理カートリッジにおける前記試料生成器は、

前記前処理流体を前記検査物含有素子に接触するように移動させるための、前処理流体制御器を含み、

前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体制御器を駆動する駆動機構が設けられることを特徴とする、請求項２に記載の分析システム。

[請求項4] 前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料の温度を調節する温調機構が、

さらに設けられることを特徴とする、請求項３に記載の分析システム。

[請求項5] 前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料を混合または撹拌する混合撹拌機構が、

さらに設けられることを特徴とする、請求項３に記載の分析システム。

[請求項6] 前記前処理流体制御器は、前記前処理流体の流路を切り替えるバルブ体と、前記前処理流体を流路内に圧送するポンプ体とを含むことを特徴とする、請求項３に記載の分析システム。

[請求項7] 前記分析カートリッジには、

前記分析を行うための分析チップと、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相及び、前記流体試料を制御する、試料制御器と、が設けられ、

前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記試料制御器を駆動させるための試料駆動機構が設けられることを特徴とする、請求項１に記載の分析システム。

[請求項8] 前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記分析チップ内を移動する前記流体試料に検査光を入射させ、出力光を受光して出力光に応じた信号を出力する検出光学系が、

さらに設けられることを特徴とする、請求項７に記載の分析システム。

[請求項9] 前記分析装置における前記分析カートリッジには、

前記分析チップ内を移動した分析後の前記流体試料及び前記移動相を貯留する廃棄タンクが、

さらに設けられることを特徴とする、請求項７に記載の分析システム。

[請求項10] 前記試料制御器は、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相を移動させるための第１ポンプ体及び第１バルブ体と、

前記流体試料を前記移動相に印加するために移動させる第２ポンプ体及び第２バルブ体と、

を含み、

前記試料駆動機構は、

前記第１ポンプ体及び前記第１バルブ体を駆動させるための第１駆動機構と、

前記第２ポンプ体及び前記第２バルブ体を駆動させるための第２駆動機構と、

を含むことを特徴とする、請求項７に記載の分析システム。

[請求項11] 前記分析チップは、

前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が移動する分析用流路と、

前記移動相に印加される前の前記流体試料が移動する試料用流路と、

を含み、

前記分析用流路は、内部に複数の柱状構造が分布し、前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が、前記複数の柱状構造の間の隙間を移動するように構成されたことを特徴とする、請求項７に記

載の分析システム。

[請求項12] 検査物における特定成分に対し、分析のための前処理を行う前処理装置であって、

分析対象から採取した検査物から前記特定成分を抽出して前処理を行うことで、分析のための流体試料を生成する前処理部を備え、

前記前処理部は、交換可能な前処理カートリッジを装着する前処理カートリッジ装着部を有し、

前記前処理カートリッジには、

前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検査物設置器と、

前記検査物含有素子から、前記検査物を前処理流体中に抽出して前記流体試料を生成する試料生成器と、が設けられることを特徴とする、前処理装置。

[請求項13] 前記前処理カートリッジにおける前記試料生成器は、

前記前処理流体を前記検査物含有素子に接触するように移動させるための、前処理流体制御器を含み、

前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体制御器を駆動する駆動機構と、

が設けられることを特徴とする、請求項１２に記載の前処理装置。

[請求項14] 前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料の温度を調節する温調機構が、

さらに設けられることを特徴とする、請求項１３に記載の前処理装置。

[請求項15] 前記前処理部における、前記前処理カートリッジの外部には、

前記前処理流体および／または前記流体試料を混合または撹拌する混合撹拌機構が、

さらに設けられることを特徴とする、請求項１３に記載の前処理装置。

[請求項16] 前記前処理流体制御器は、前記前処理流体の流路を切り替えるバルブ体と、前記前処理流体を流路内に圧送するポンプ体とを含むことを特徴とする、請求項１３に記載の前処理装置。

[請求項17] 検査物における特定成分の分析を行うための分析装置であって、

分析のための流体試料を収納する分析カートリッジを交換可能に装着する分析カートリッジ装着部を有し、

前記分析カートリッジには、

前記分析を行うための分析チップと、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相及び、前記流体試料を制御する、試料制御器と、が設けられ、

前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記試料制御器を駆動させるための試料駆動機構が設けられることを特徴とする、分析装置。

[請求項18] 前記分析装置における前記分析カートリッジの外部には、

前記分析チップ内を移動する前記流体試料に検査光を入射させ、出力光を受光して出力光に応じた信号を出力する検出光学系が、

さらに設けられることを特徴とする、請求項１７に記載の分析装置。

[請求項19] 前記分析カートリッジには、

前記分析チップ内を移動した分析後の前記流体試料及び前記移動相を貯留する廃棄タンクが、

さらに設けられることを特徴とする、請求項１７に記載の分析装置。

[請求項20] 前記試料制御器は、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相を移動させるための第１ポンプ体及び第１バルブ体と、

前記流体試料を前記移動相に印加するために移動させる第２ポンプ体及び第２バルブ体と、

を含み、

前記試料駆動機構は、

前記第１ポンプ体及び前記第１バルブ体を駆動させるための第１駆動機構と、

前記第２ポンプ体及び前記第２バルブ体を駆動させるための第２駆動機構と、

を含むことを特徴とする、請求項１７に記載の分析装置。

[請求項21] 前記分析チップは、

前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が移動する分析用流路と、

前記移動相に印加される前の前記流体試料が移動する試料用流路と、

を含み、

前記分析用流路は、内部に複数の柱状構造が分布し、前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が、前記複数の柱状構造の間の隙間を移動するように構成されたことを特徴とする、請求項１７に記載の分析装置。

[請求項22] 検査物から特定成分を抽出して前処理を行うことで分析のための流体試料を生成する前処理装置に装着される、前処理カートリッジであって、

前記分析対象から採取した前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検査物設置器と、

前記検査物含有素子から、前記検査物を前処理流体中に抽出して前記流体試料を生成する試料生成器と、が設けられることを特徴とする、前処理カートリッジ。

[請求項23] 検査物から特定成分を抽出して前処理を行うことで分析のための流体試料を生成する前処理装置に装着される、前処理カートリッジであって、

前記分析対象から採取した前記検査物を含む検査物含有素子を設置する検査物設置器と、

前記検査物を抽出するための前処理流体が貯留された前処理液タンクと、

前処理後の流体試料を貯留する試料タンクと、

前記前処理において用いる修飾液が貯留された修飾液タンクと、

各種の薬液を吸出し圧送する、ポンプ体と、

いずれのタンクから薬液を吸出し、いずれに圧送するかを制御するためのバルブ体と、

の少なくともいずれかを、内部に備える、前処理カートリッジ。

[請求項24] 前記試料生成器は、

前記前処理流体を前記検査物含有素子に接触するように移動させるための、前処理流体制御器を含み、

前記前処理流体制御器は、前記前処理装置における、前記前処理カートリッジの外部に設けられた駆動機構により駆動されることを特徴とする、請求項２２に記載の、前処理カートリッジ。

[請求項25] 前記前処理流体および／または前記流体試料の温度は、前記前処理装置における、前記前処理カートリッジの外部に設けられた温調機構によって、調節されることを特徴とする、請求項２２に記載の、前処理カートリッジ。

[請求項26] 前記前処理流体および／または前記流体試料は、前記前処理装置における、前記前処理カートリッジの外部に設けられた混合撹拌機構によって、混合または撹拌されることを特徴とする、請求項２２に記載の、前処理カートリッジ。

[請求項27] 前記前処理流体制御器は、前記前処理流体の流路を切り替えるバルブ体と、前記前処理流体を流路内に圧送するポンプ体とを含むことを特徴とする、請求項２４に記載の前処理カートリッジ。

[請求項28] 検査物における特定成分の分析を行うための分析装置に装着され、

分析のための流体試料を収納した分析カートリッジであって、

前記分析を行うための分析チップと、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相及び、前記流体試料を制御する、試料制御器と、が設けられ、

前記試料制御器は、前記分析装置における前記分析カートリッジの外部に設けられた、試料駆動機構により駆動されることを特徴とする、分析カートリッジ。

[請求項29] 前記分析装置における前記分析カートリッジの外部に設けられた検出光学系から、前記分析チップ内を移動する前記流体試料に検査光が入射され、

出力光が前記検出光学系に受光されて出力光に応じた信号が出力されることを特徴とする、請求項２８に記載の分析カートリッジ。

[請求項30] 前記分析チップ内を移動した分析後の前記流体試料及び前記移動相を貯留する廃棄タンクが、さらに設けられることを特徴とする、請求項２８に記載の分析カートリッジ。

[請求項31] 前記試料制御器は、

前記流体試料を前記分析チップに流入させるための流体である移動相を移動させるための第１ポンプ体及び第１バルブ体と、

前記流体試料を前記移動相に印加するために移動させる第２ポンプ体及び第２バルブ体と、

を含み、

前記試料駆動機構は、

前記第１ポンプ体及び前記第１バルブ体を駆動させるための第１駆動機構と、

前記第２ポンプ体及び前記第２バルブ体を駆動させるための第２駆動機構と、

を含むことを特徴とする、請求項２８に記載の分析カートリッジ。

[請求項32] 前記分析チップは、

前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が移動する分析用流路と、

前記移動相に印加される前の前記流体試料が移動する試料用流路と、

を含み、

前記分析用流路は、内部に複数の柱状構造が分布し、前記移動相及び前記移動相に印加された前記流体試料が、前記複数の柱状構造の間の隙間を移動するように構成されたことを特徴とする、請求項２８に記載の分析カートリッジ。

[請求項33] 検査物から特定成分を抽出して前処理を行うことで、前記検査物の分析のための流体試料を生成する、前処理カートリッジであって、

前記分析対象から採取した検査物を保持する検査物保持器と、

前記検査物保持器における前記検査物に前処理を行い前記流体試料を生成する試料生成器と、を備えることを特徴とする、前処理カートリッジ。

[請求項34] 前記検査物を抽出するための前処理流体が貯留された前処理液タンクと、

前処理後の流体試料を貯留する試料タンクと、

前記前処理において用いる修飾液が貯留された修飾液タンクと、

の少なくともいずれかをさらに備え、

前記試料生成器は、

各種の薬液を吸出し圧送する、ポンプ体と、

いずれのタンクから薬液を吸出し、いずれに圧送するかを制御するためのバルブ体と、

を備えることを特徴とする、請求項３３に記載の前処理カートリッジ。

[請求項35] 前記前処理液の供給後の前記検査物を前記試料貯留部まで移動させる流路をさらに有し、

前記試料生成器を用いて、前記検査物保持器、前記試料タンク及び、前記流路、前記試料生成器のうち少なくとも一つを洗浄するための洗浄液が貯留される洗浄液タンクと、

前記検査物、前記前処理液、前記流体試料、前記洗浄液の少なくとも一つの廃液を貯留する廃棄タンクと、

をさらに備えることを特徴とする、請求項３４に記載の前処理カートリッジ。

[請求項36] 前記試料タンクは、外部から該試料タンク内の前記流体試料の分析が可能なように設置されることを特徴とする、請求項３４に記載の前処理カートリッジ。

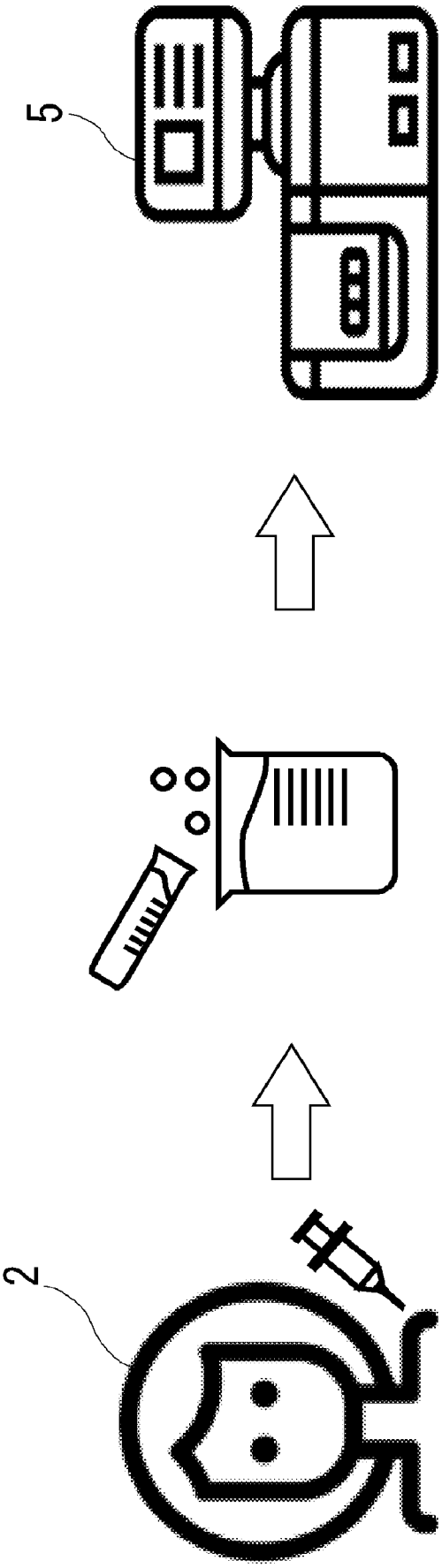
[請求項37] 前記試料タンクは、外部から光学的に前記流体試料の分析が可能な分析窓を有することを特徴とする、請求項３６に記載の前処理カートリッジ。

[請求項38] 前記試料タンクに貯留された前記流体試料の分析を行う分析器をさらに備えることを特徴とする、請求項３４に記載の前処理カートリッジ。

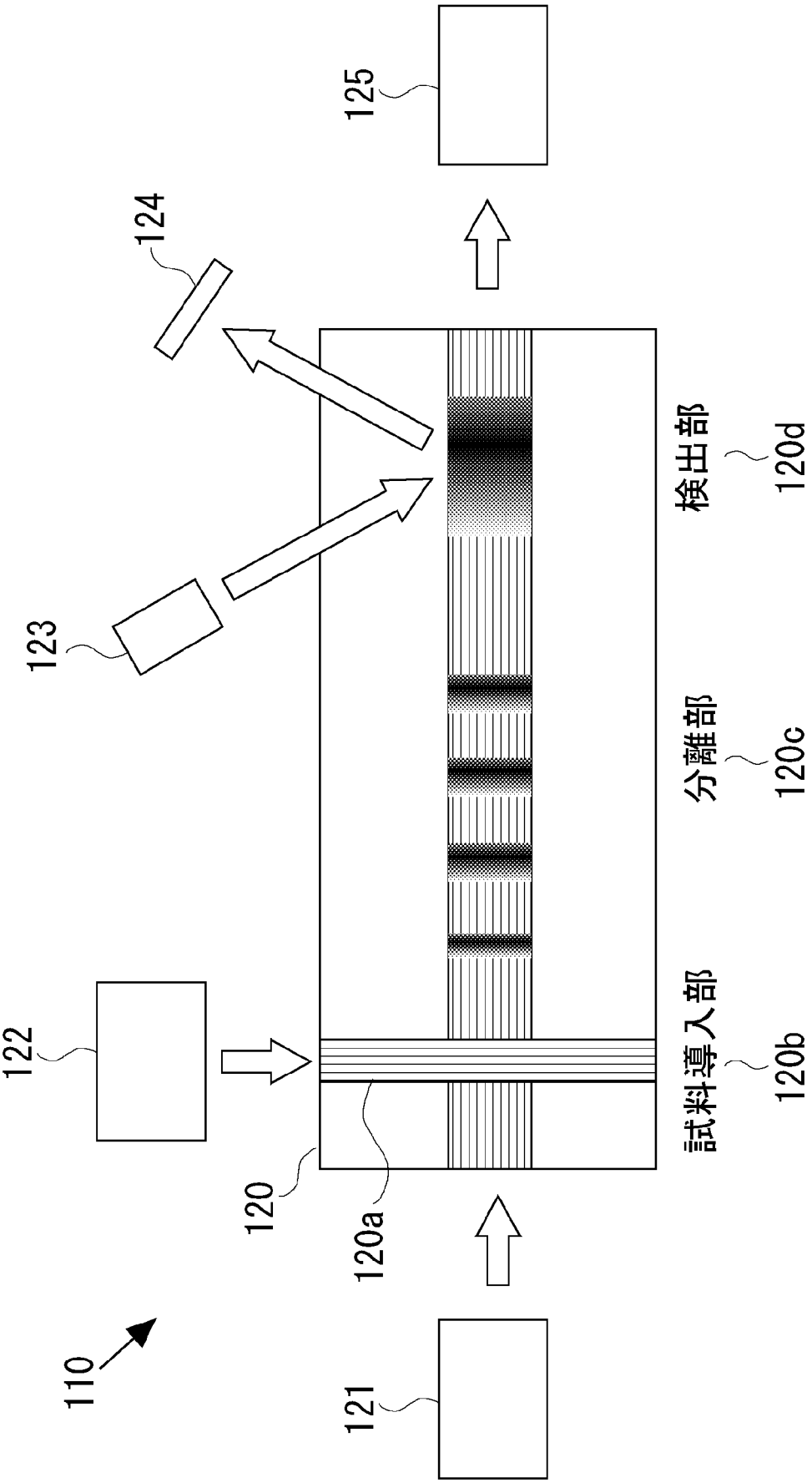
[請求項39] 請求項３３から３７のいずれか一項に記載の前処理カートリッジが装着される第３装着部と、

前記第３装着部に装着された前記前処理カートリッジの前記流体試料の分析を行う分析器と、を備えることを特徴とする、分析装置。

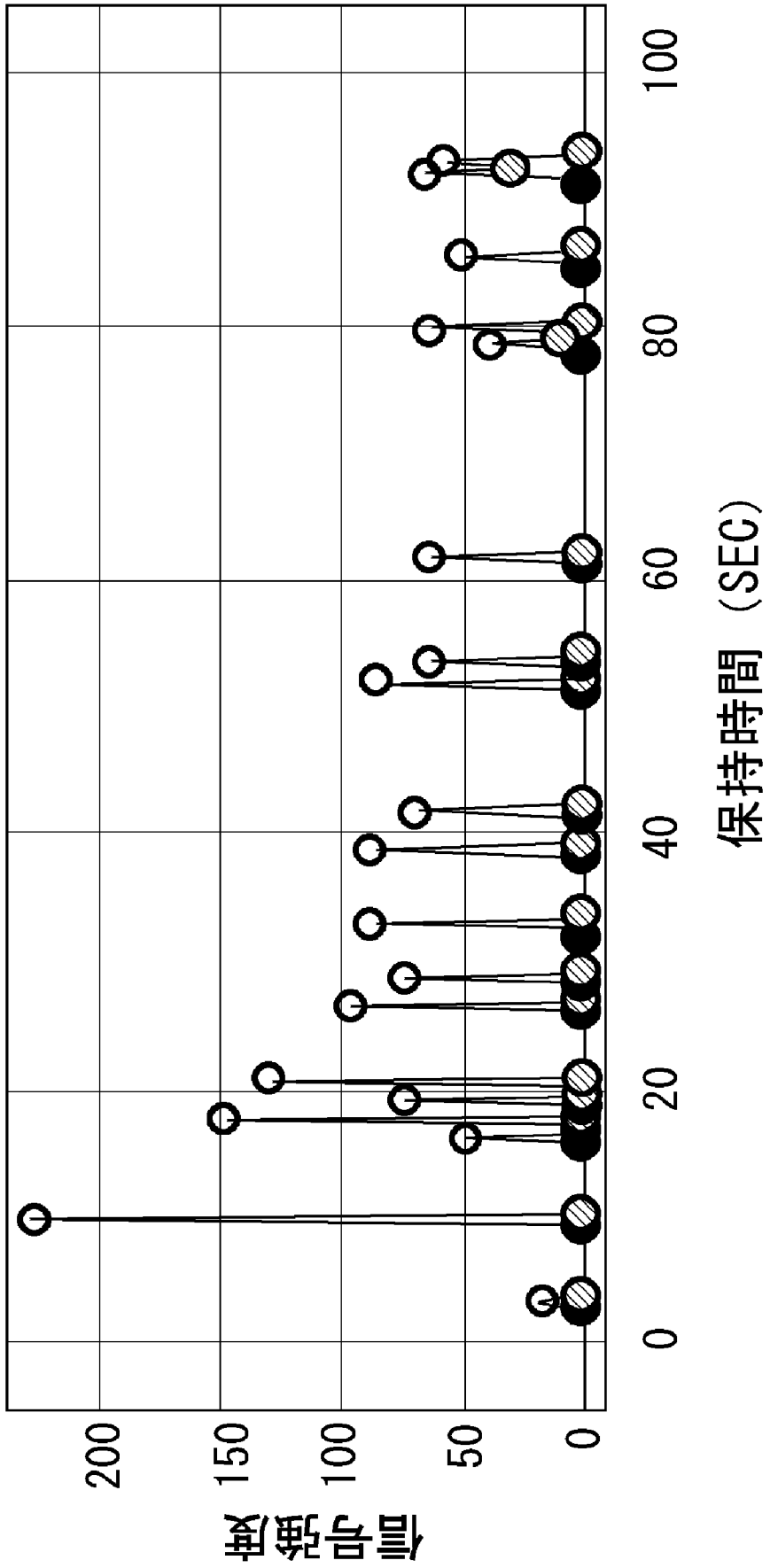
[図1]



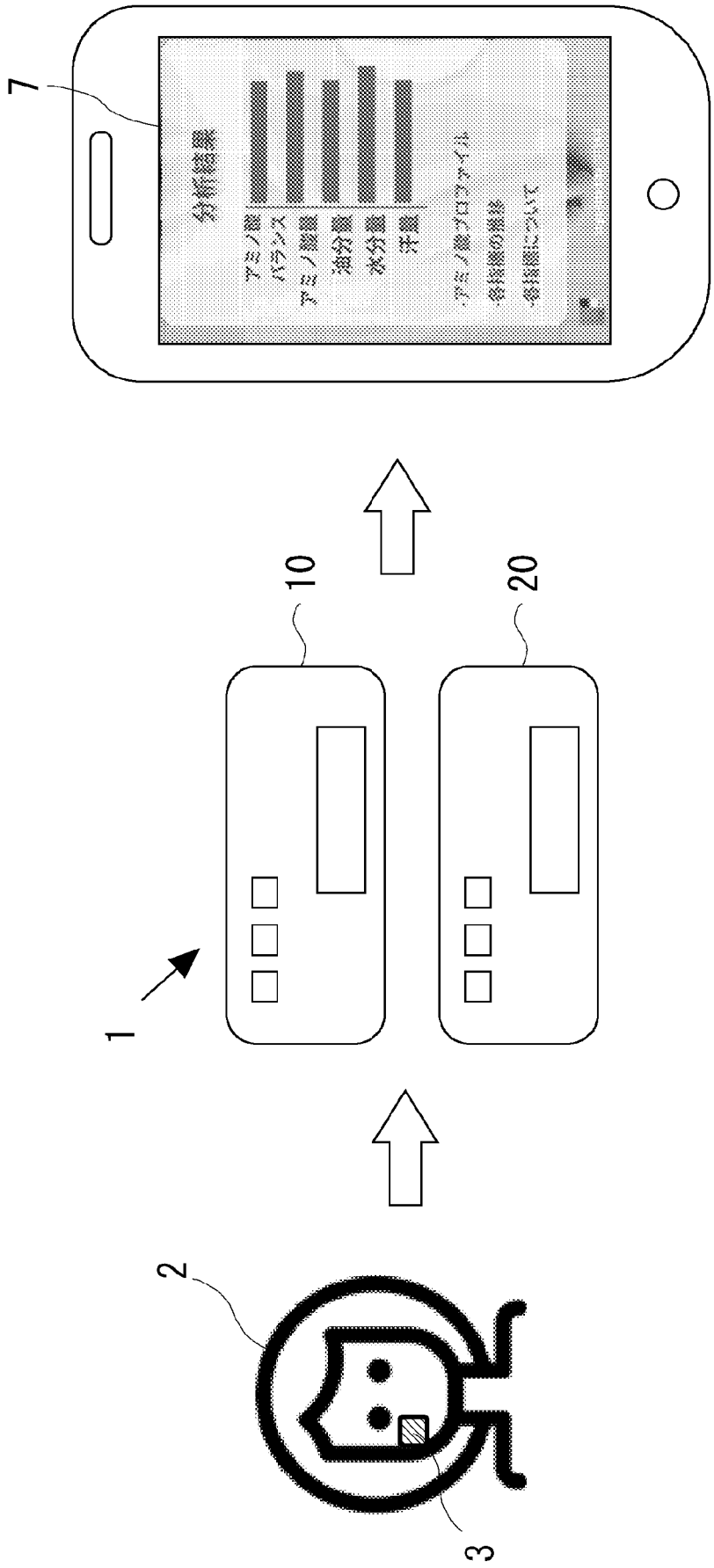
[図2]



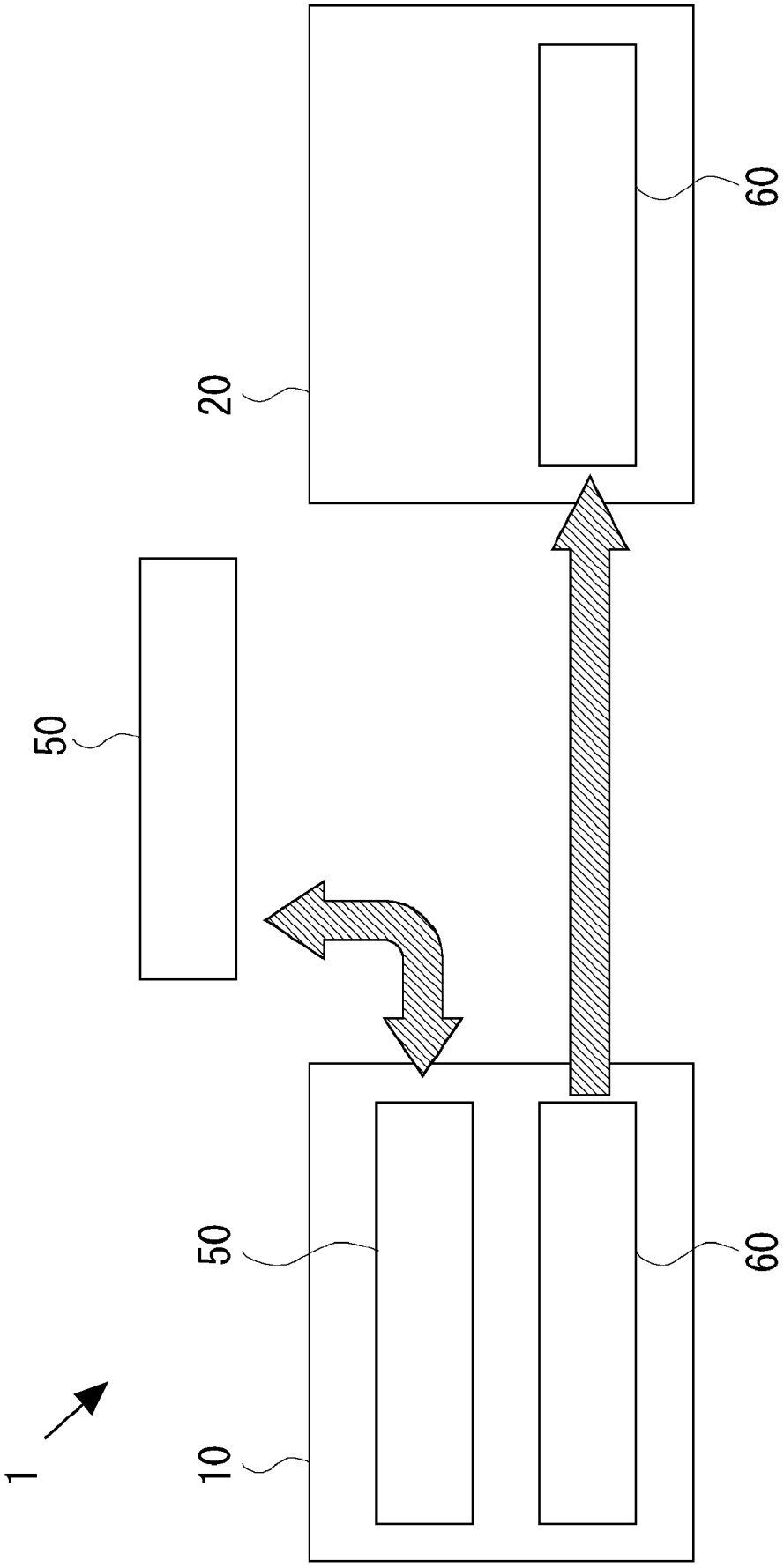
[図3]



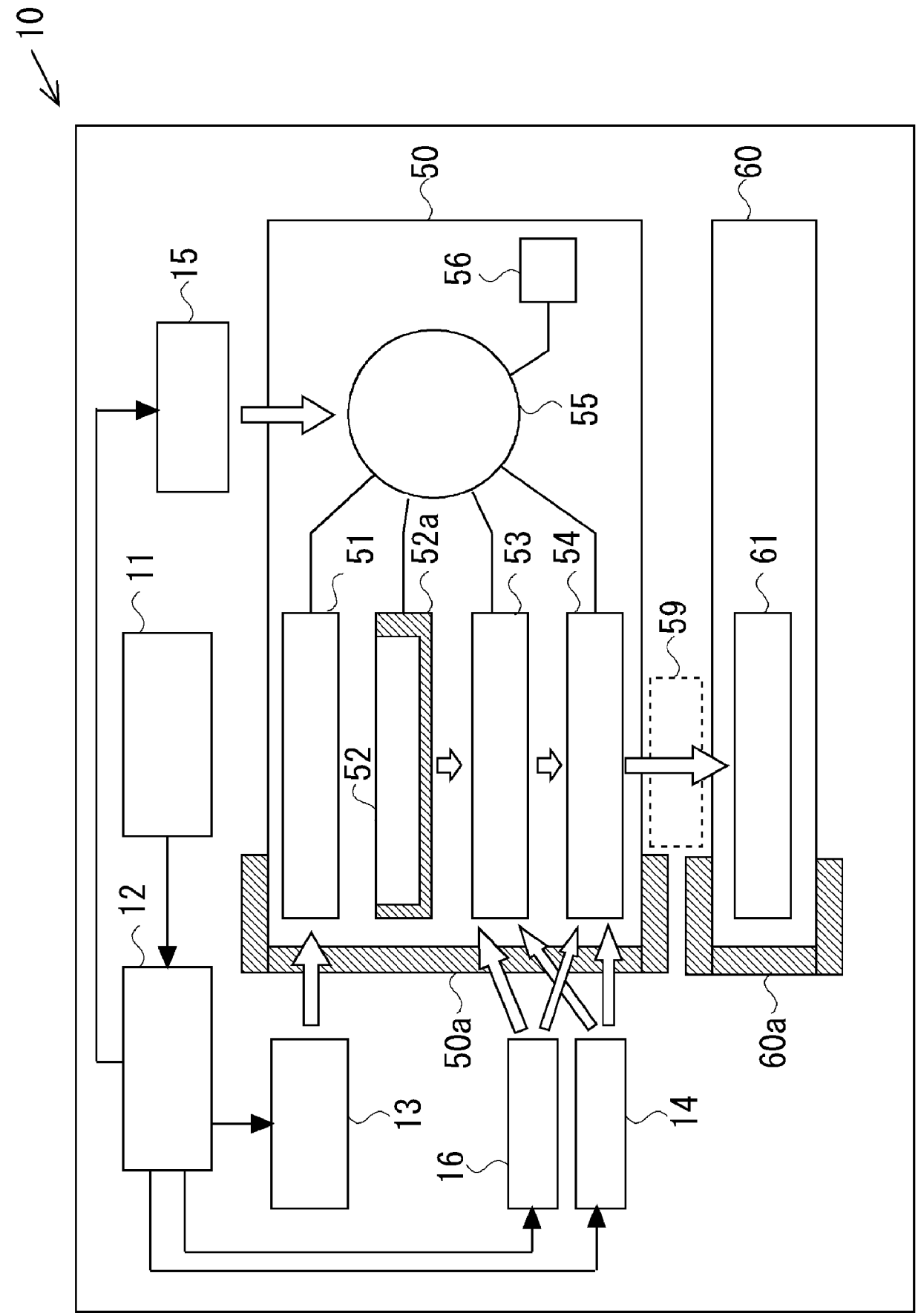
[図4]


7
分析結果
アミノ酸バランス
アミノ酸量
油分量
水分量
年齢
アミノ酸プロファイル
各指標の推移
各指標について
10
20
1
2
3

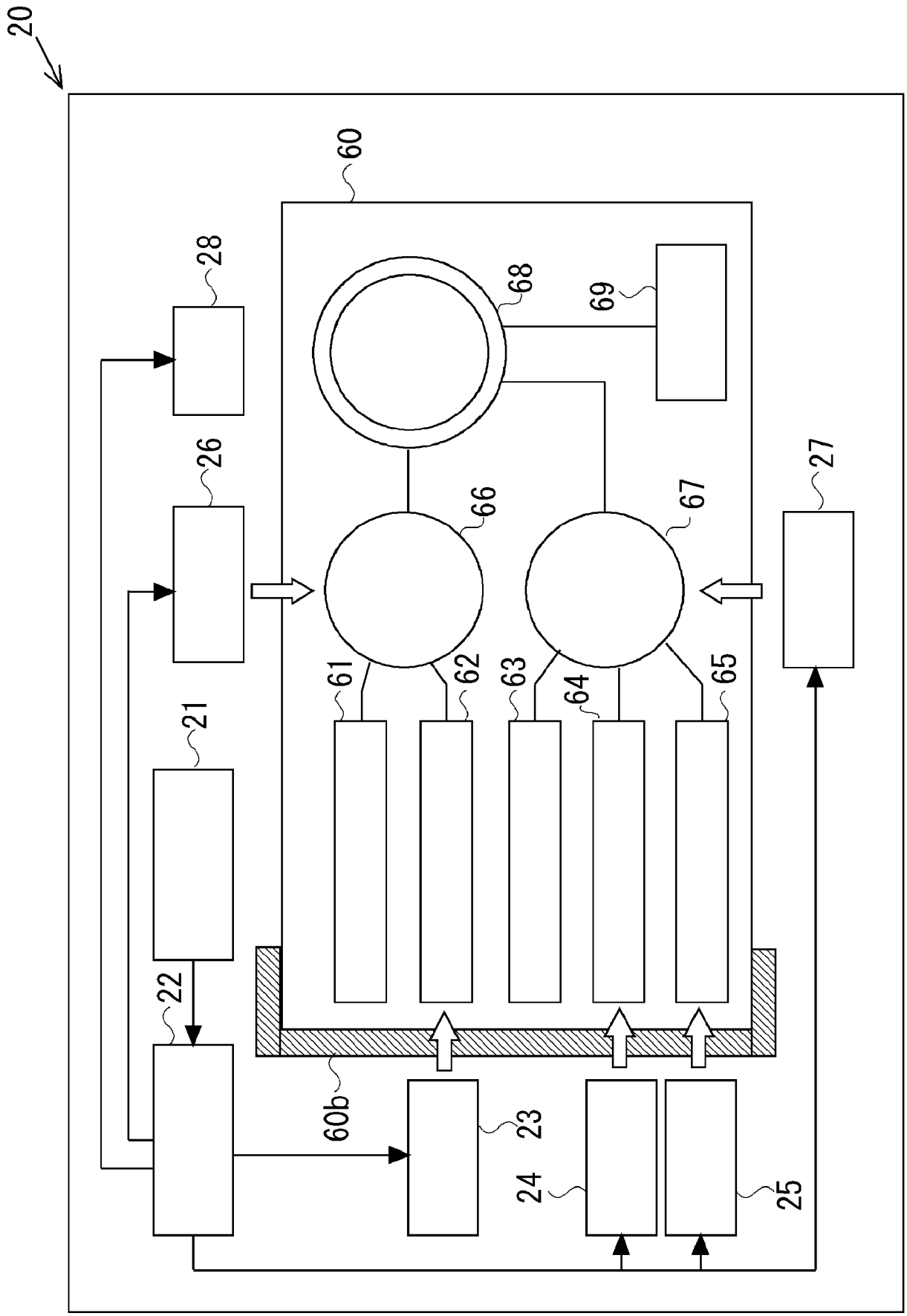
[図5]



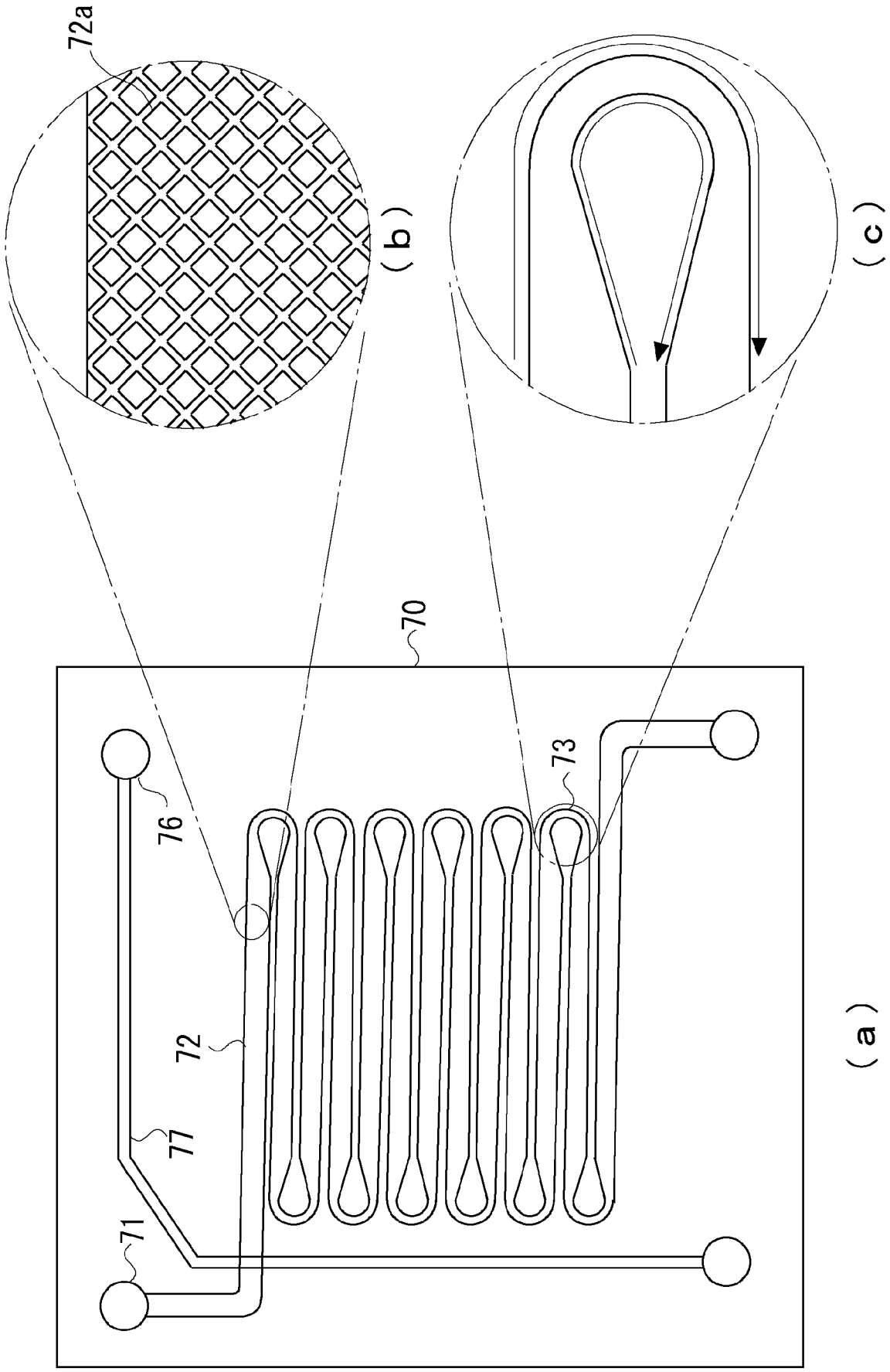
[図6]



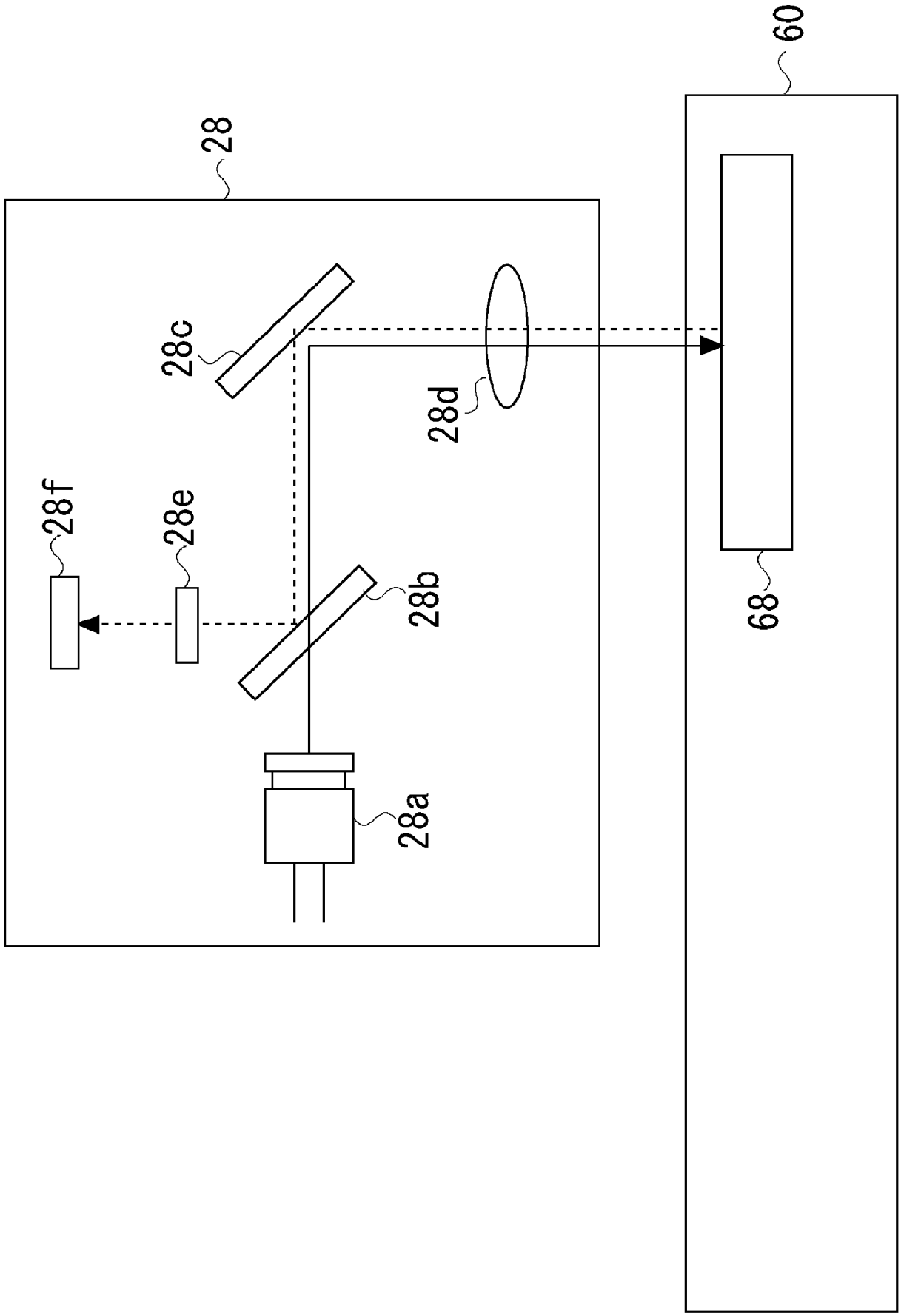
[図7]



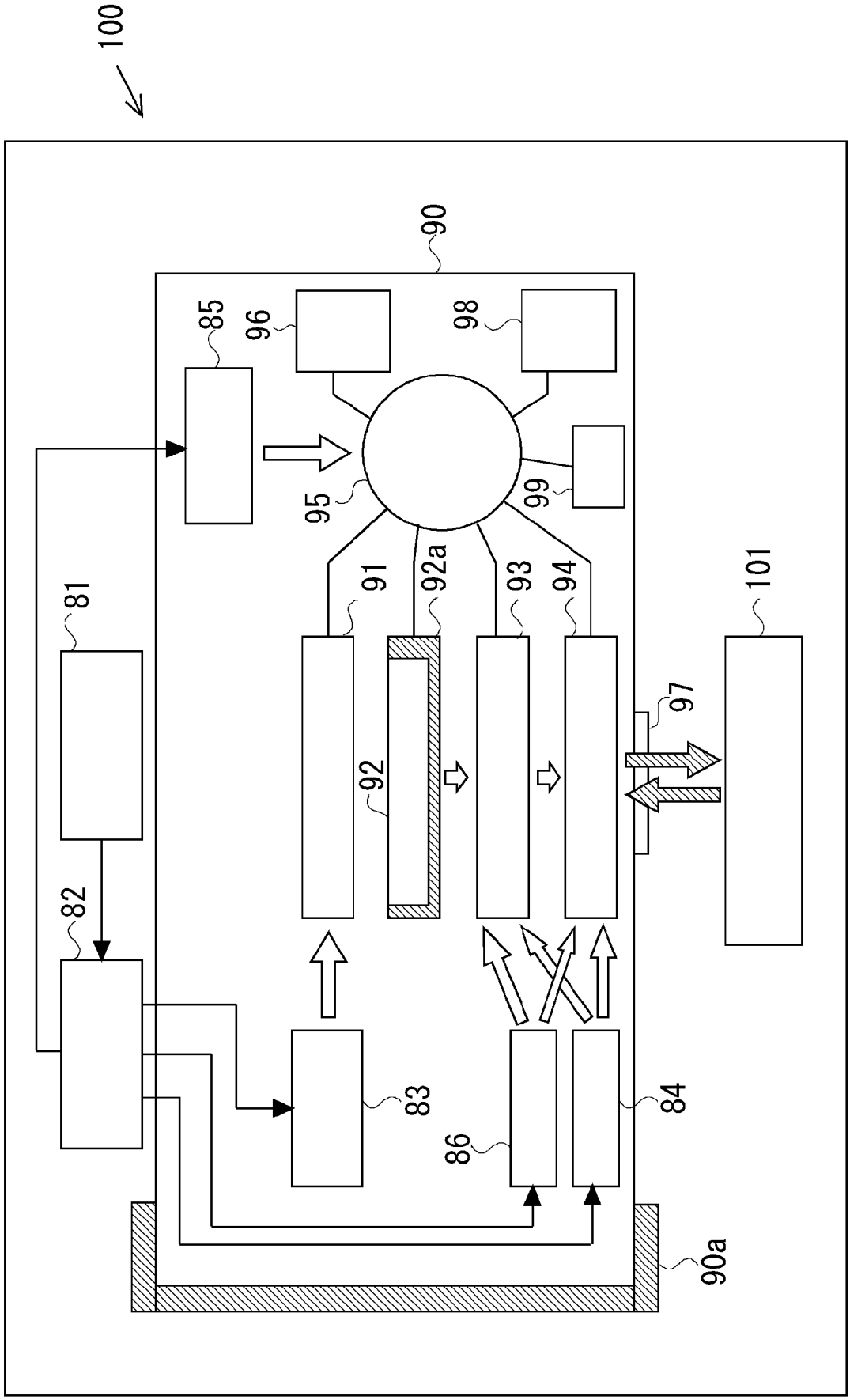
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/014479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 33/48(2006.01)i
FI: G01N33/48 A

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)

G01N33/48

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-245831 A (DENKA SEIKEN CO., LTD.) 02 September 2004 (2004-09-02) paragraphs [0017], [0018], fig. 3	33
X	JP 2013-101144 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 23 May 2013 (2013-05-23) paragraphs [0004], [0048], [0108]	17-20, 28-31
Y		21, 32
Y	WO 2023/032883 A1 (DAICEL CORP.) 09 March 2023 (2023-03-09) claim 1	21, 32
A	WO 2011/004653 A1 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) 13 January 2011 (2011-01-13) fig. 2	1-39
A	JP 2010-271259 A (SYSMEX CORPORATION) 02 December 2010 (2010-12-02) paragraphs [0008], [0039]-[0045], [0064]	1-39
A	WO 2022/065119 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 31 March 2022 (2022-03-31) paragraph [0056], fig. 5	1-39

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 June 2024	**02 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/014479

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2021-151258 A (BLUE INDUSTRIES INC.) 30 September 2021 (2021-09-30) paragraphs [0062], [0140]-[0141], fig. 4, 5, 21	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/014479

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 relates to "an analysis system for performing analysis of a specific component in a specimen, the analysis system comprising:
a pre-processing device that performs pre-processing for enabling the detection of the specific component in a specimen collected from an object for analysis, and
an analysis device that performs analysis of the specific component in the specimen that has been pre-processed, the analysis system being characterized in that

the pre-processing device has:
a pre-processing unit that extracts the specific component from the specimen and performs pre-processing to generate a fluid sample for analysis;

a first mounting part on which is mounted an analysis cartridge that is replaceable and stores the fluid sample containing the specific component; and

a sample supply unit that supplies the fluid sample generated in the pre-processing unit to the analysis cartridge mounted on the first mounting part, and

the analysis device has:
a second mounting part on which is mounted the analysis cartridge storing the fluid sample supplied by the sample supply unit; and

an analysis unit that detects the specific component contained in the fluid sample and analyzes the specific component".
Meanwhile, the invention in claim 12 is a pre-processing device, the invention in claim 17 is an analysis device, the inventions in claims 22, 23, and 33 are each pre-processing cartridges having respective specific structures, and the invention in claim 28 is an analysis cartridge. Thus, it is clear that the invention in claim 1, and the inventions in claims 12, 17, 22, 23, 28, and 33 are different inventions.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☑ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/014479

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2004-245831 A	02 September 2004	(Family: none)	
JP 2013-101144 A	23 May 2013	JP 2010-107503 A	
WO 2023/032883 A1	09 March 2023	(Family: none)	
WO 2011/004653 A1	13 January 2011	US 2012/0115238 A1	
		US 2013/0165643 A1	
		EP 2453219 A1	
		CN 102472695 A	
JP 2010-271259 A	02 December 2010	US 2010/0298671 A1	
		EP 2255724 A1	
		CN 101900722 A	
WO 2022/065119 A1	31 March 2022	US 2023/0333070 A1	
		EP 4220185 A1	
		CN 116194783 A	
JP 2021-151258 A	30 September 2021	JP 2020-78337 A	
		JP 2017-192341 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/014479

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N 33/48(2006.01)i
FI: G01N33/48 A

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））

G01N33/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2004-245831 A (デンカ生研株式会社) 02.09.2004 (2004-09-02) 段落[0017]、[0018]、図３	33
X	JP 2013-101144 A (積水化学工業株式会社) 23.05.2013 (2013-05-23) 段落[0004]、[0048]、[0108]	17-20,28-31
Y		21,32
Y	WO 2023/032883 A1 (株式会社ダイセル) 09.03.2023 (2023-03-09) 請求項１	21,32
A	WO 2011/004653 A1 (凸版印刷株式会社) 13.01.2011 (2011-01-13) 図２	1-39
A	JP 2010-271259 A (シスメックス株式会社) 02.12.2010 (2010-12-02) 段落[0008]、[0039]-[0045]、[0064]	1-39
A	WO 2022/065119 A1 (積水化学工業株式会社) 31.03.2022 (2022-03-31) 段落[0056]、図５	1-39

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"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	国際調査報告の発送日
25.06.2024	02.07.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
海野　佳子 2J 3906
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 2021-151258 A (Ｂｌｕｅ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ株式会社) 30.09.2021 (2021-09-30) 段落[0062]、[0140]-[0141]、図４、図５、図２１	1-39

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/014479

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１に係る発明は、「検査物における特定成分の分析を行うための分析システムであって、
　分析対象から採取した検査物に対して、前記特定成分の検出を可能とするための前処理を行う前処理装置と、前記前処理が行われた検査物に対して、前記特定成分の分析を行う分析装置と、を備え、
　前記前処理装置は、
　前記検査物から前記特定成分を抽出して前処理を行うことで分析のための流体試料を生成する前処理部と、
　交換可能であり前記特定成分を含む前記流体試料を収納する分析カートリッジが装着される第１装着部と、
　前記第１装着部に装着された前記分析カートリッジに、前記前処理部において生成された前記流体試料を供給する試料供給部と、を有し
　前記分析装置は、
　前記試料供給部によって供給された前記流体試料を収納した前記分析カートリッジを装着する第２装着部と、
　前記流体試料に含まれる前記特定成分を検出して分析する分析部と
　を有することを特徴とする、分析システム。」に係る発明であるのに対して、請求項１２に係る発明は前処理装置の発明、請求項１７に係る発明は分析装置の発明、請求項２２、２３、３３は、それぞれ別個の特定構造を有する前処理カートリッジの発明、請求項２８は分析カートリッジの発明であって、請求項１に係る発明と、請求項１２、１７、２２、２３、２８、３３に係る発明とは、それぞれ異なる発明であることは明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

2. ☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/014479

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2004-245831 A	02.09.2004	（ファミリーなし）	
JP 2013-101144 A	23.05.2013	JP 2010-107503 A	
WO 2023/032883 A1	09.03.2023	（ファミリーなし）	
WO 2011/004653 A1	13.01.2011	US 2012/0115238 A1	
		US 2013/0165643 A1	
		EP 2453219 A1	
		CN 102472695 A	
JP 2010-271259 A	02.12.2010	US 2010/0298671 A1	
		EP 2255724 A1	
		CN 101900722 A	
WO 2022/065119 A1	31.03.2022	US 2023/0333070 A1	
		EP 4220185 A1	
		CN 116194783 A	
JP 2021-151258 A	30.09.2021	JP 2020-78337 A	
		JP 2017-192341 A	