

(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5月26日(26.05.2017)



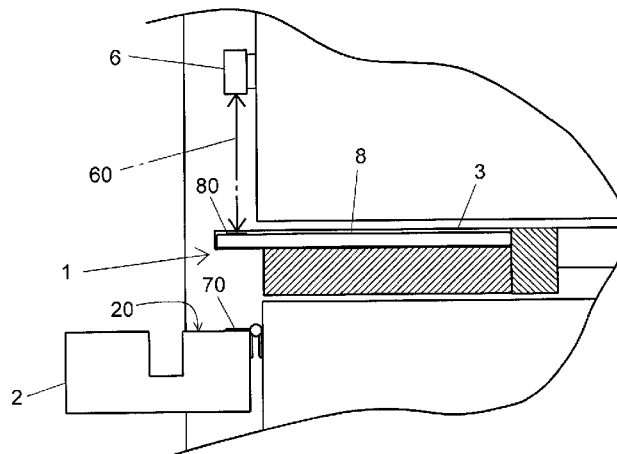
(10) 国際公開番号

WO 2017/085876 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 27/62 (2006.01) G01N 27/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082745
- (22) 国際出願日: 2015年11月20日(20.11.2015)
- (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: クレイトス アナリティカル リミ
テッド (KRATOS ANALYTICAL LIMITED)
[GB/GB]; M171GP マンチェスター、トラフォード
ワーフ ロード、ワーフサイド Manchester (GB).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): 松下 知義(MAT-
SUSHITA, Tomoyoshi) [JP/GB]; M171GP マンチェス
ター、トラフォード ワーフ ロード、ワーフ
サイド、クレイトス アナリティカル リミ
テッド内 Manchester (GB).
- (74) 代理人: 特許業務法人京都国際特許事務所
(KYOTO INTERNATIONAL PATENT LAW OF-
FICE); 〒6008091 京都府京都市下京区東洞院通四
条下ル元恵王子町37番地 豊元四条烏丸ビル
Kyoto (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: MASS SPECTROMETER

(54) 発明の名称: 質量分析装置



(57) Abstract: This mass spectrometer 10 is provided with: a reading device 6 provided with an insertion opening 1 into which a sample plate 8 is inserted, a light irradiation unit 61 disposed such that light is incident on the sample plate 8 inserted from the insertion opening 1, and a light reception part 62 for receiving reflected light or transmitted light from the sample plate 8 and reading an identifier 80 attached to the sample plate 8; an analysis unit 101 for carrying out mass spectrometry on a sample 9 placed on the sample plate 8 and acquiring analysis information for the sample 9; and a storage unit 51 for associating and storing the identification information 800 for the sample plate 8 indicated by the identifier 80 read by the reading device 6 and the analysis information 100 for the sample 9 placed on the sample plate 8 that has been acquired by the analysis unit 101.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/085876 A1

質量分析装置 10 は、サンプルプレート 8 が挿入される挿入口 1 と、挿入口 1 から挿入されるサンプルプレート 8 に光が入射するように配置された光照射部 61 と、サンプルプレートから 8 の反射光あるいは透過光を受光してサンプルプレート 8 に付された識別子 80 を読み取る受光部 62 と、を備える読み取り装置 6 と、サンプルプレート 8 に載せられているサンプル 9 の質量分析を行って、当該サンプル 9 の分析情報を取得する分析部 101 と、読み取り装置 6 が読み取った識別子 80 によって示されるサンプルプレート 8 の識別情報 800 と、分析部 101 が取得した当該サンプルプレート 8 に載せられているサンプル 9 の分析情報 100 とを、対応付けて記憶する記憶部 51 と、を備える。

明 細 書

発明の名称：質量分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、サンプルプレートに載せられたサンプルを質量分析する質量分析装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、質量分析技術の臨床検査分野への応用が進んでいる。例えば病院で、患者から得られた検体に含まれる成分や検体における微生物の同定を行う検体検査に適した質量分析装置の開発も進んでいる（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 検体等のサンプルを質量分析装置で分析するためには、事前に、サンプルをサンプルプレートに載置する作業（サンプル準備作業）が行われる。このサンプル準備作業に付随して、サンプルプレートとそこに載置されるサンプルとを紐付けするための作業が行われる。この作業は、例えば、作業者が、サンプルプレートに付されたバーコード（サンプルプレートの識別子であるバーコード）と、当該サンプルプレートに載置するサンプルの容器等に付されたバーコード（サンプルの識別子であるバーコード）とを、バーコードリーダーで連続して読み取って、質量分析装置と接続されたコンピュータ（データサーバー）に送ることによって行われる。データサーバーは、サンプルプレートのバーコード（具体的には、それが示すサンプルプレートの識別情報）とサンプルのバーコード（具体的には、それが示すサンプルの識別情報）とを対応づけて記憶し、これによって、サンプルプレートとそこに載置されたサンプルとが紐付けされる。

[0004] 一方、質量分析装置のオペレータは、サンプルが載置されたサンプルプレートの一つずつ質量分析装置にセットして、質量分析装置にサンプルの分析を行わせる。この際、オペレータは、サンプルプレートを質量分析装置にセットする前に、サンプルプレートに付されたバーコードをバーコードリーダー

一で読み取って質量分析装置に入力する。これにより、質量分析で得られる分析情報がどのサンプルプレートと対応する分析情報なのかが、質量分析装置において認識される。上述したとおり、サンプルプレートとそこに載置されているサンプルとは質量分析装置と接続されたデータサーバーにおいて予め紐付けされているため、サンプルプレートと分析情報との対応が認識されることにより、分析情報とサンプルが紐付けされる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-230801号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 検体検査等においてはサンプルの取り違えは重大な事故につながるため、分析情報は、正確かつ確実に、サンプルと紐付けられなければならない。ところが、従来においては、質量分析装置のオペレータが手作業でサンプルプレートに付された識別子を読み取っていたので、読み取り忘れや読み取り損ない等の人為ミスを完全にはなくすることができず、質量分析装置において得られた分析情報がどのサンプルの分析情報であるのかがわからなくなるという事態を完全には回避できなかった。

[0007] 本発明が解決しようとする課題は、質量分析装置において、サンプルとその分析情報との紐付けの確実性を高めることができる技術の提供である。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために成された本発明は、質量分析装置であって、サンプルプレートが挿入される挿入口と、

前記挿入口から挿入される前記サンプルプレートに光が入射するように配置された光照射部と、前記サンプルプレートからの反射光あるいは透過光を受光して前記サンプルプレートに付された識別子を読み取る受光部と、を備える読み取り装置と、

前記サンプルプレートに載せられているサンプルの質量分析を行って、当該サンプルの分析情報を取得する分析部と、

前記読み取り装置が読み取った識別子によって示される前記サンプルプレートの識別情報と、前記分析部が取得した当該サンプルプレートに載せられているサンプルの分析情報とを、対応付けて記憶する記憶部と、
を備える。

[0009] この質量分析装置においては、サンプルプレートが挿入口から挿入される際に、当該サンプルプレートに付されている識別子が、読み取り装置によって読み取られる。そして、当該読み取られた識別子によって示されるサンプルプレートの識別情報が、当該サンプルプレートに載せられているサンプルの分析情報と対応付けて記憶される。この構成によると、手作業でサンプルプレートに付された識別子を読み取る必要がなくなるので、読み取り忘れや読み取り損ない等の人為ミスが生じない。したがって、サンプルとその分析情報との紐付けの確実性を高めることができる。

[0010] 好ましくは、前記質量分析装置において、
前記受光部が前記サンプルプレートからの反射光を受光し、
前記挿入口から挿入される前記サンプルプレートを挟んで前記読み取り装置と逆側の位置に、前記サンプルプレートの不存在を示す識別子が配置されている。

[0011] この質量分析装置においては、読み取り装置とサンプルプレートの不存在を示す識別子との間にサンプルプレートが存在しない場合（つまりは、挿入口から挿入されるサンプルプレートが存在しない場合）、読み取り装置はサンプルプレートの不存在を示す識別子を読み取ることになる。したがって、サンプルプレートの有無を検出するための検出器等を特別に設けなくとも、サンプルプレートの識別情報を読み取るための読み取り装置を用いて、サンプルプレートの有無を検出することができる。

[0012] 好ましくは、前記質量分析装置において、
前記識別子がバーコードであり、

前記読み取り装置がバーコードリーダーである。

[0013] バーコードリーダーは小型かつ安価であるので、質量分析装置の小型化および製造コストの削減に資する。

発明の効果

[0014] サンプルプレートが挿入口から挿入される際に、当該サンプルプレートに付されている識別子が読み取り装置によって読み取られる。この構成によると、手作業でサンプルプレートに付された識別子を読み取る必要がなくなるので、読み取り忘れや読み取り損ない等の人為ミスが生じない。したがって、サンプルとその分析情報との紐付けの確実性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]サンプルプレートの平面図である。

[図2]質量分析装置の一部を示した側面図である。

[図3]初期位置に配置されているステージに対するサンプルプレートの授受の様子を示す図である。

[図4]読み取り装置がサンプルプレートに付された識別子を読み取っている状態を示す図である。

[図5]読み取り装置がブランク識別子を読み取っている状態を示す図である。

[図6]テーブルの管理画面の構成例を示す図である。

[図7]サンプルを質量分析装置を用いて質量分析する処理の流れを示す図である。

[図8]本体部とこれに接続されたデータサーバーとを含んで構成される質量分析装置のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0017] <1. サンプルプレート8>

実施形態に係る質量分析装置は、サンプルプレートに載せられた対象物（サンプル）にレーザ光を照射してイオン化を行い、飛行するイオンを質量電荷比に応じて分離して検出する装置である。質量分析装置について説明する

前に、サンプルが載置されるサンプルプレートについて、図1を参照しながら説明する。図1は、サンプルプレート8の平面図である。

[0018] サンプルプレート8は、板状の部材であり、その上面に複数の凹部81が例えばマトリクス状に形成されている。この複数の凹部81の各々に、サンプル9が滴下されることによって、サンプルプレート8にサンプル9が載せられる。

[0019] サンプルプレート8の一端には、凹部81が形成されない領域82が存在する。作業者は、この領域82をつかむことによって、サンプル9に触れずにサンプルプレート8を持つことができる。以下において、この領域82を「ハンドリング用領域82」ともいう。

[0020] ハンドリング用領域82には、サンプルプレート8の識別情報（以下「プレート情報」とも呼ぶ）800（図6参照）を示す識別子80が付されている。ここでは、識別子80はバーコードの形態となっており、バーコードが印字されたシール83がハンドリング用領域82に貼付されることにより、サンプルプレート8に識別子80が付される。以下において、サンプルプレート8に付されている識別子80を「プレート識別子80」とも呼ぶ。

[0021] <2. 実施形態に係る質量分析装置10>

実施形態に係る質量分析装置について、図2を参照しながら説明する。図2は、質量分析装置10の一部を示した側面図である。ただし、図2においては、質量分析装置10の一方の側壁の図示が省略されるとともに、ステージ3が断面形状で示されている。

[0022] 質量分析装置10は、サンプルプレート8を装置の内部空間110に挿入するための挿入口1と、挿入口1を開閉する扉2とを備える。内部空間110には、サンプルプレート8が載置されるステージ3と、ステージ3を内部空間110内で移動させる移動機構4とが配置されている。さらに、質量分析装置10は、これが備える各部を制御して、サンプルプレート8上のサンプル9に対して一連の処理を実行させる制御部5を備える。

[0023] 内部空間110では、サンプルプレート8上のサンプル9に対する質量分

析が行われる。具体的には、ステージ 3 に載置されているサンプルプレート 8 上のサンプル 9 に、レーザ光源（図示省略）からのレーザ光を照射してイオン化し、イオン化された物質を引き出し電極 11 で引き出す処理が行われる。上述したとおり、サンプルプレート 8 においては、その複数の凹部 81 の各々にサンプル 9 が保持されている。各凹部 81 に保持されているサンプル 9 に、順にレーザ光を照射するべく、上記の処理は、移動機構 4 がステージ 3 をレーザ光源に対して移動させつつ行われる。引き出し電極 11 で引き出された物質は、加速され、質量電荷比に応じて分離されて、検出される（分離および検出に係る構成については、図示省略）。内部空間 110 には図示しない排気系統が設けられており、サンプルプレート 8 に対する処理が行われる間、内部空間 110 は真空状態とされる。

このように、質量分析装置 10 においては、ステージ 3、移動機構 4、引き出し電極 11、制御部 5、および図示しない各種の要素が協同して、サンプルプレート 8 に載せられているサンプル 9 の質量分析を行って当該サンプル 9 の分析情報 100（図 6 参照）を取得する。つまり、ステージ 3、移動機構 4、引き出し電極 11、制御部 5 および図示しない各種の要素が、サンプルプレート 8 に載せられているサンプル 9 の質量分析を行って、当該サンプル 9 の分析情報 100 を取得する分析部 101 を構成する。

[0024] なお、内部空間 110 は複数の空間に区切られていてもよい。例えば、処理を行うための処理空間と、装置外部と処理空間との間のサンプルプレート 8 の授受を行うためのロードロック空間とに区切られていてもよい。この場合、挿入口 1 と処理空間との間にロードロック空間が配置される。また、処理空間とロードロック空間との間は例えばゲートバルブ等によって仕切られ、各空間は、独立して、真空状態と大気状態との間で切り替えられるように構成される。

[0025] <3. サンプルプレート 8 の授受>

質量分析装置 10 にサンプルプレート 8 を挿入する態様について、図 2 に加え、図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、初期位置に配置されているス

ステージ3に対するサンプルプレート8の授受の様子を示す図である。

[0026] 質量分析装置10にて質量分析されたサンプルプレート8がオペレータによって挿入口1から抜き取られると、質量分析装置10は、新たなサンプルプレート8を受け付け可能な状態となる。この状態においては、扉2が開放されるとともに（図2の一点鎖線で示される状態）、ステージ3は図2、図3に示される初期位置に配置される。初期位置にある状態において、ステージ3は、その一部分が挿入口1から飛び出す格好となる。すなわち、ステージ3は、ここにサンプルプレート8が載置された際に、ハンドリング用領域82の下方にくる領域部分31が切り欠かれており（以下「切り欠き領域31」とも呼ぶ）、ステージ3が初期位置にある状態において、この切り欠き領域31が挿入口1の外に配置される格好になる。したがって、オペレータは、サンプルプレート8のハンドリング用領域82を上下から挟むようにつかみながら、当該サンプルプレート8を挿入口1から差し込んでステージ3に載置することができる。また、オペレータは、ステージ3に載置されているサンプルプレート8のハンドリング用領域82を上下から挟むようにつかんで、当該サンプルプレート8を挿入口1から抜き出すことができる。

[0027] 初期位置にあるステージ3にサンプルプレート8が載置されると（図3の下段）、扉2が閉鎖され、内部空間110が減圧される。そして、内部空間110が定められた真空度に達すると、移動機構4がステージ3の移動を開始し、ここに載置されているサンプルプレート8上のサンプル9に対する質量分析が開始される。質量分析が終了すると、ステージ3が初期位置に戻される。そして、内部空間110が大気状態とされた上で、扉2が開放される（図3の下段）。オペレータによってサンプルプレート8が抜き取られると、質量分析装置10は新たなサンプルプレート8を受け付け可能な状態となる（図3の上段）。

[0028] <4. 読み取り装置6>

質量分析装置10は、サンプルプレート8に付された識別子（プレート識別子）80を読み取る読み取り装置6を備える。読み取り装置6について、

図2、図3に加え、図4、図5を参照しながら説明する。図4は、読み取り装置6がプレート識別子80を読み取っている状態を示す図である。図5は、読み取り装置6がブランク識別子70を読み取っている状態を示す図である。

[0029] 読み取り装置6は、対象物に光を照射するとともにその反射光を受光して対象物を光学的に読み取る装置である。具体的には、読み取り装置6は、読み取り用の光60を出射する光照射部61と、ここから出射された読み取り用の光60の反射光を受光する受光部62とを備える。読み取り装置6が読み取り対象とするのは、サンプルプレート8に付されているプレート識別子80であるところ、この実施形態ではプレート識別子80はバーコードの形態であるので、読み取り装置6はバーコードを読み取り可能なバーコードリーダーにより構成される。

[0030] 読み取り装置6（具体的には、読み取り装置6の光照射部61）は、ここから出射される読み取り用の光60が、挿入口1から挿入されるサンプルプレート8（すなわち、初期位置にあるステージ3に載置されたサンプルプレート8）に入射するように配置される。より具体的には、光照射部61は、挿入口1の上方であって、読み取り用の光60が、初期位置にあるステージ3に載置されたサンプルプレート8のハンドリング用領域82に入射するような位置（すなわち、読み取り用の光60が、初期位置にあるステージ3の切り欠き領域31に入射するような位置）に、配置される。

[0031] したがって、扉2が開状態にあり、かつ、挿入口1から挿入されるサンプルプレート8が存在する場合（すなわち、初期位置にあるステージ3にサンプルプレート8が載置されている場合）、光照射部61から出射された読み取り用の光60は、サンプルプレート8のハンドリング用領域82に入射し、受光部62は、ハンドリング用領域82に貼付されているプレート識別子80からの反射光を受光する（図4に示す状態）。

[0032] 挿入口1から挿入されるサンプルプレート8（すなわち、初期位置にあるステージ3に載置されたサンプルプレート8）を挟んで、読み取り装置6と

逆側の位置には、サンプルプレート 8 の不存在を示す識別子（以下「ブランク識別子」とも呼ぶ）70 が配置される。より具体的には、ブランク識別子 70 は、初期位置にあるステージ 3 に載置されたサンプルプレート 8 のハンドリング用領域 82（すなわち、初期位置にあるステージ 3 の切り欠き領域 31）を挟んで、読み取り装置 6 と逆側の位置に、配置される。質量分析装置 10 においては、初期位置にあるステージ 3 の切り欠き領域 31 を挟んで読み取り装置 6 と逆側の位置に、扉 2（開状態の扉 2）の内壁面 20 が配置される。したがって、ここでは、この内壁面 20 にブランク識別子 70 が付される。ブランク識別子 70 はプレート識別子 80 と同様、バーコードの形態となっており、バーコードが印字されたシールが扉 2 の内壁面 20 に貼付されることにより、当該内壁面 20 にブランク識別子 70 が付される。

[0033] したがって、扉 2 が開状態にあり、かつ、挿入口 1 から挿入されるサンプルプレート 8 が存在しない場合（すなわち、初期位置にあるステージ 3 にサンプルプレート 8 が載置されていない場合）、光照射部 61 から出射された読み取り用の光 60 は、ステージ 3 の切り欠き領域 31 を通過してブランク識別子 70 に入射し、受光部 62 は、ブランク識別子 70 からの反射光を受光する（図 5 に示す状態）。

[0034] <5. テーブル 50>

制御部 5 は、記憶装置 51 を備える（図 2 参照）。この記憶装置 51 には、テーブル 50 が格納される。なお、質量分析装置 10 は、図 8 に例示されるように、本体部 11 とこれに接続されたコンピュータ（データサーバー）12 とを含んで構成されていてもよい。この場合、制御部 5 の少なくとも一部の機能はデータサーバー 12 にて実現されてもよく、テーブル 50 は、データサーバー 12 の記憶装置 51 に格納されてもよい。図 6 には、例えばデータサーバー 12 のディスプレイに表示される、テーブル 50 の管理画面の構成例が示されている。

[0035] テーブル 50 は、プレート識別子 80 によって示されるプレート情報 800 と、サンプル 9 の識別情報（以下「サンプル情報」とも呼ぶ）900 と、

分析部 101 がサンプル 9 を質量分析することによって得られた分析情報（具体的には、例えば、分析情報を特定するための識別情報）100 と、が記述される。上述したとおり、サンプルプレート 8 には複数の凹部 81 が形成されており、テーブル 50 には、各凹部 81 を特定するための位置情報 801 も含まれる。テーブル 50 においては、プレート情報 800 と位置情報 801 との組み合わせ（すなわち、1 個の凹部 81 を特定するための情報）が、1 個のレコードに記述される。そして、当該 1 個のレコードに、1 個のサンプル情報 900 と 1 個の分析情報 100 とが記述される。これによって、同一のレコードに記述された各情報 800, 801, 900, 100 をテーブル 50 上で紐付けできるようになっている。

なお、テーブル 50 の管理画面には、テーブル 50 の内容の他、例えば図示されるように、サンプルプレート 8 におけるサンプル 9 の配置状態や、分析処理の進行状況等がさらに表示されてもよい。

[0036] <6. 処理の流れ>

質量分析装置 10 でサンプル 9 を質量分析する処理の流れについて、図 7 を参照しながら説明する。図 7 には、質量分析装置 10 でサンプル 9 を質量分析するために作業者が行う作業の流れを示す図（ステップ S1 ～ステップ S3）と、質量分析装置 10 にて実行される処理の流れを示す図（ステップ S11 ～ステップ S14）とが並記されている。

[0037] ステップ S1：まず、サンプル 9 をサンプルプレート 8 に載せる作業が行われる（サンプル準備作業）。この作業は、具体的には例えば、作業者がサンプルプレート 8 上の複数の凹部 81 の各々にサンプル 9 を滴下していくことによって行われる。

[0038] ステップ S2：続いて、サンプルプレート 8（具体的には、サンプルプレート 8 の各凹部 81）とそこに載置されているサンプル 9 とを質量分析装置 10 において紐付けするための作業が行われる。この作業は、具体的には例えば、次のように行われる。すなわち、作業者が、サンプルプレート 8 に付されているプレート識別子 80 を、ハンディタイプの読み取り装置（例えば

、ハンディタイプのバーコードリーダー）で読み取って、質量分析装置１０（具体的には、例えば、データサーバ１２）に送る。さらに、作業者は、当該サンプルプレート８内における１個の凹部８１を特定するための情報（位置情報）８０１を、質量分析装置１０に送る。さらに、作業者は、サンプル９（当該凹部８１に載置されているサンプル９）の容器等に付されている識別子（サンプル情報９００を示す識別子）を、ハンディタイプの読み取り装置（例えば、ハンディタイプのバーコードリーダー）で読み取って、質量分析装置１０に送る。

質量分析装置１０の制御部５は、受信したプレート識別子８０を解釈してこれが示すプレート情報８００を特定するとともに、位置情報８０１を参照して、１個の凹部８１を特定する。一方で、受信したサンプルの識別子を解釈してこれが示すサンプル情報９００を特定する。そして、各情報８００、８０１、９００を、テーブル５０における同一のレコードに記述する。これによって、サンプルプレート８の識別情報であるプレート情報８００と、当該サンプルプレート８における１の凹部（位置情報８０１で示される凹部）８１に載置されているサンプル９の識別情報であるサンプル情報９００とが、紐付けされて記憶される。

[0039] ステップＳ３：サンプル９が載置されたサンプルプレート８は質量分析装置１０まで運ばれていき、ここで、質量分析装置１０のオペレータが、サンプルプレート８を質量分析装置１０にセットする。具体的には、上述したとおり、オペレータが、サンプルプレート８のハンドリング用領域８２を上下から挟むようにつかんで、当該サンプルプレート８を挿入口１から差し込んで、ステージ３（初期位置に配置されているステージ３）に載置する。

[0040] ステップＳ１１：質量分析装置１０においては、その電源がＯＮされている間中、読み取り装置６の読み取り動作が常に行われており（すなわち、光照射部６１がＯＮ状態にあり）、制御部５は、読み取り装置６が取得する情報に基づいてサンプルプレート８の有無を監視している。

すなわち、扉２が開状態にあり、かつ、初期位置に配置されたステージ３

にサンプルプレート 8 が載置されていない場合、上述したとおり、読み取り装置 6 はブランク識別子 70 を読み取る（図 5 に示す状態）。制御部 5 は、読み取り装置 6 がブランク識別子 70 を読み取っている間は、挿入口 1 から挿入されるサンプルプレート 8 が存在しないと判断する。

一方、初期位置に配置されたステージ 3 にサンプルプレート 8 が載置されると（具体的には、オペレータが、サンプルプレート 8 を挿入口 1 から差し込んでステージ 3 に載置し、ハンドリング用領域 92 から手を離すと）、上述したとおり、読み取り装置 6 はサンプルプレート 8 に付されたプレート識別子 80 を読み取る（図 4 に示す状態）。制御部 5 は、読み取り装置 6 がプレート識別子 80 を読み取ると、挿入口 1 から挿入されたサンプルプレート 8 が存在すると判断する。

[0041] ステップ S 12：読み取り装置 6 がプレート識別子 80 を読み取ると（ステップ S 11 で YES）、制御部 5 は、挿入口 1 から挿入されたサンプルプレート 8 が存在すると判断し、質量分析装置 10 の各部を制御して、当該サンプルプレート 8 上のサンプル 9 に対する質量分析を実行させる。具体的には、制御部 5 の制御下で、扉 2 が閉鎖され、内部空間 110 が減圧される。そして、内部空間 110 が定められた真空度に達すると、移動機構 4 がステージ 3 を移動開始し、ここに載置されているサンプルプレート 8 上の各凹部 81 に載せられたサンプル 9 に対する質量分析が開始される。質量分析が終了すると、ステージ 3 が初期位置に戻される。そして、内部空間 110 が大気状態とされた上で、扉 2 が開放される。

[0042] ステップ S 13：ステップ S 12 の質量分析が終了して分析情報 100 が得られると、制御部 5 は、当該得られた分析情報 100 をテーブル 50 に格納する。ただしこのとき、制御部 5 は、当該分析情報 100 を、ステップ S 11 で取得されたプレート識別子 80 が示すプレート情報 800 が記述されているレコードに、記述する。ただし、分析情報 100 には、凹部 81 の位置情報 801（すなわち、当該分析情報 100 が、どの位置の凹部 81 に載せられたサンプル 9 から得られた分析情報 100 であるかを特定するための

情報）が含まれており、この位置情報 801 が参照されることによって、プレート情報 800 が同じ値である一群のレコードの中から、当該分析情報 100 を記述すべき 1 個のレコードが選択される。

これによって、サンプルプレート 8 の識別情報（プレート情報）800 と、当該サンプルプレート 8 における 1 の凹部（位置情報 801 で示される凹部）81 に載せられているサンプル 9 の分析情報 100 とが、対応付けて記憶される。上述したとおり、テーブル 50 においては、予めプレート情報 800 および位置情報 801 とサンプル情報 900 とが対応付けて記憶されている。したがって、この処理が行われることによって、テーブル 50 上で、サンプル情報 900 と分析情報 100 とが対応付けて記憶されることになる。

[0043] ステップ S14：続いて、制御部 5 は、装置の電源が OFF されたか否かを判定し、装置の電源が OFF されていないならば（ステップ S14 で NO）、ステップ S11 の処理に戻る。

[0044] ＜7. 効果＞

上記の実施形態に係る質量分析装置 10 によると、サンプルプレート 8 が挿入口 1 から挿入される際に、当該サンプルプレート 8 に付されているプレート識別子 80 が読み取り装置 6 によって読み取られる。そして、当該読み取られたプレート識別子 80 によって示されるサンプルプレート 8 の識別情報 800 が、当該サンプルプレート 8 に載せられているサンプル 9 の分析情報 900 と対応付けて記憶される。この構成によると、質量分析装置 10 のオペレータが手作業でサンプルプレート 8 に付されたプレート識別子 80 を読み取る必要がなくなるので、読み取り忘れや読み取り損ない等の人為ミスが生じない。したがって、サンプル 9 とその分析情報 900 との紐付けの確実性を高めることができる。

[0045] また、オペレータが手作業でサンプルプレート 8 に付された識別子 80 を読み取る場合は、質量分析装置の近くにバーコードリーダー等の読み取り装置を置いておくためのスペースを確保しなければならなかったが、実施形態

に係る質量分析装置 10 においてはその必要がない。

[0046] また、実施形態に係る質量分析装置 10 においては、読み取り装置 6 とブランク識別子 70 との間にサンプルプレート 8 が存在しない場合（つまりは、挿入口 1 から挿入されるサンプルプレート 8 が存在しない場合）、読み取り装置 6 はブランク識別子 70 を読み取ることになる。したがって、サンプルプレート 8 の有無を検出するための検出器等を特別に設けなくとも、サンプルプレート 8 の識別情報を読み取るための読み取り装置 6 を用いて、サンプルプレート 8 の有無を検出することができる。

[0047] また、実施形態に係る質量分析装置 10 においては、プレート識別子 80 がバーコードであり、読み取り装置 6 がバーコードリーダーである。バーコード、及びバーコードリーダーは小型かつ安価であるので、質量分析装置 10 の小型化および製造コストの削減に資する。

[0048] < 8. 他の実施形態 >

上記の実施形態に係る識別子（プレート識別子 80、および、ブランク識別子 70）の形態は、バーコードに限られるものではなく、QRコードであってもよいし、数字や文字等の記号の羅列であってもよい。

[0049] 上記の実施形態に係る読み取り装置 6 は、対象物に光を照射するとともにその反射光を受光して対象物を光学的に読み取っていたが、読み取り装置は、対象物に光を照射するとともにその透過光を受光して対象物を光学的に読み取るタイプであってもよい。この場合、受光部を、挿入口 1 から挿入されるサンプルプレート 8（すなわち、初期位置にあるステージ 3 に載置されたサンプルプレート 8）を挟んで、光照射部と逆側の位置に配置する。この構成においては、挿入口 1 から挿入されるサンプルプレート 8 が存在する場合（すなわち、初期位置にあるステージ 3 にサンプルプレート 8 が載置されている場合）、光照射部から出射された読み取り用の光は、サンプルプレート 8 のハンドリング用領域 82 に入射し、受光部は、ハンドリング用領域 82 に付されているプレート識別子 80 を透過した透過光を受光することになる。このタイプの読み取り装置が採用される場合、例えば、ハンドリング領域

８２に形成された識別用の形状の貫通孔を、プレート識別子８０としてもよい。

符号の説明

- [0050] １ 挿入口
２ 扉
３ ステージ
４ 移動機構
５ 制御部
６ 読み取り装置
８ サンプルプレート
９ サンプル
１０ 質量分析装置
１１ 本体部
１２ データサーバー
３１ 切り欠き領域
５０ テーブル
５１ 記憶装置
６０ 読み取り用の光
７０ ブランク識別子
８０ プレート識別子
８１ 凹部
８２ ハンドリング用領域
１００ 分析情報
８００ プレート情報
８０１ 位置情報
９００ サンプル情報

請求の範囲

[請求項1]

サンプルプレートが挿入される挿入口と、
前記挿入口から挿入される前記サンプルプレートに光が入射するように配置された光照射部と、前記サンプルプレートからの反射光あるいは透過光を受光して前記サンプルプレートに付された識別子を読み取る受光部と、を備える読み取り装置と、
前記サンプルプレートに載せられているサンプルの質量分析を行って、当該サンプルの分析情報を取得する分析部と、
前記読み取り装置が読み取った識別子によって示される前記サンプルプレートの識別情報と、前記分析部が取得した当該サンプルプレートに載せられているサンプルの分析情報とを、対応付けて記憶する記憶部と、
を備える質量分析装置。

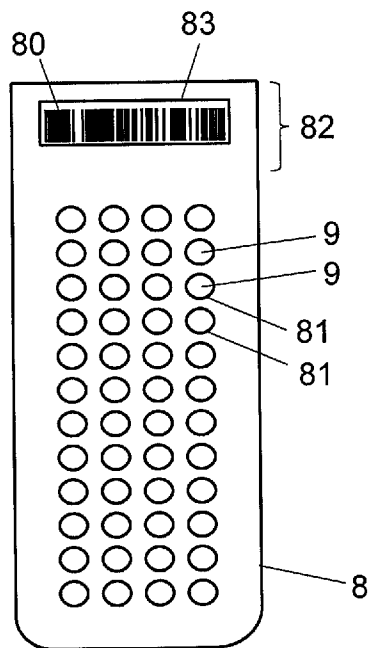
[請求項2]

請求項1に記載の質量分析装置であって、
前記受光部が前記サンプルプレートからの反射光を受光し、
前記挿入口から挿入される前記サンプルプレートを挟んで前記読み取り装置と逆側の位置に、前記サンプルプレートの不存在を示す識別子が配置されている、
質量分析装置。

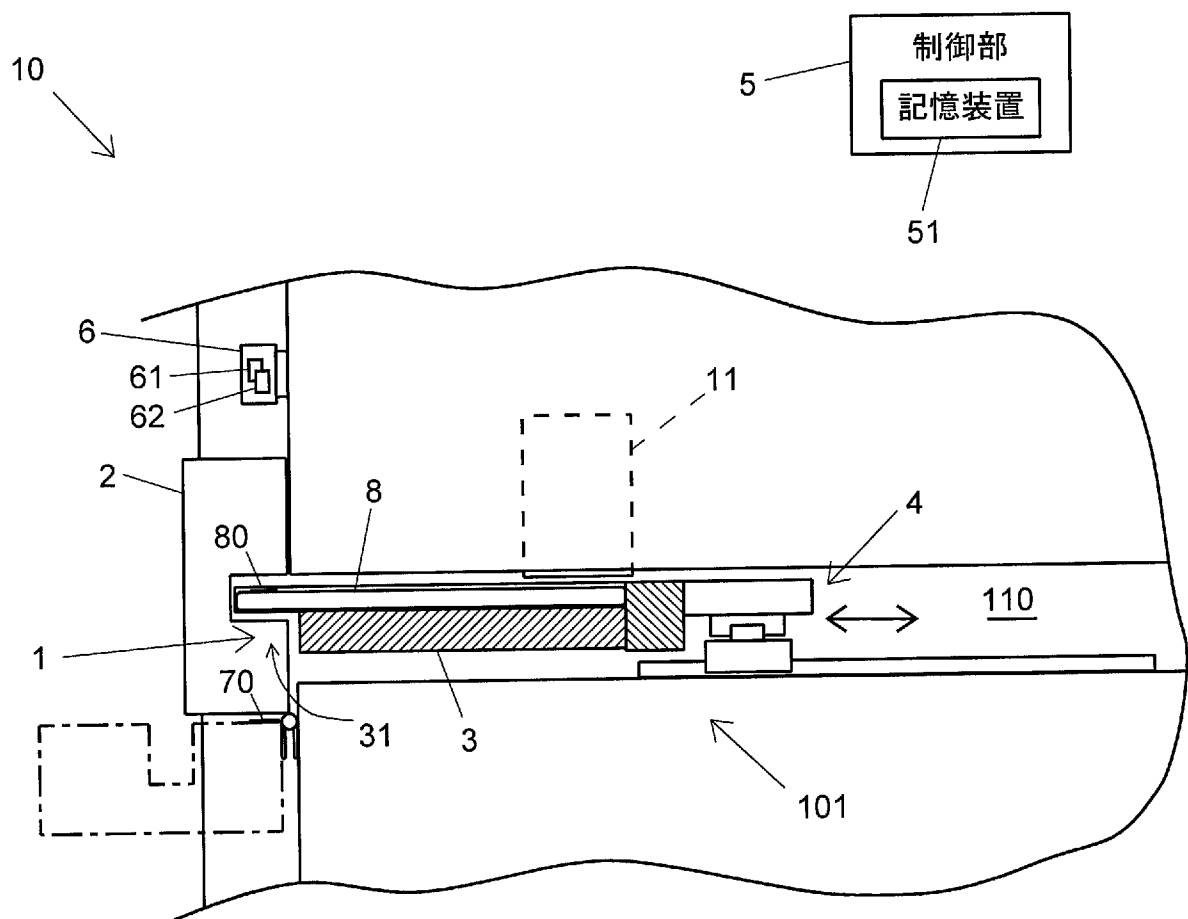
[請求項3]

請求項1または2に記載の質量分析装置であって、
前記識別子がバーコードであり、
前記読み取り装置がバーコードリーダーである、
質量分析装置。

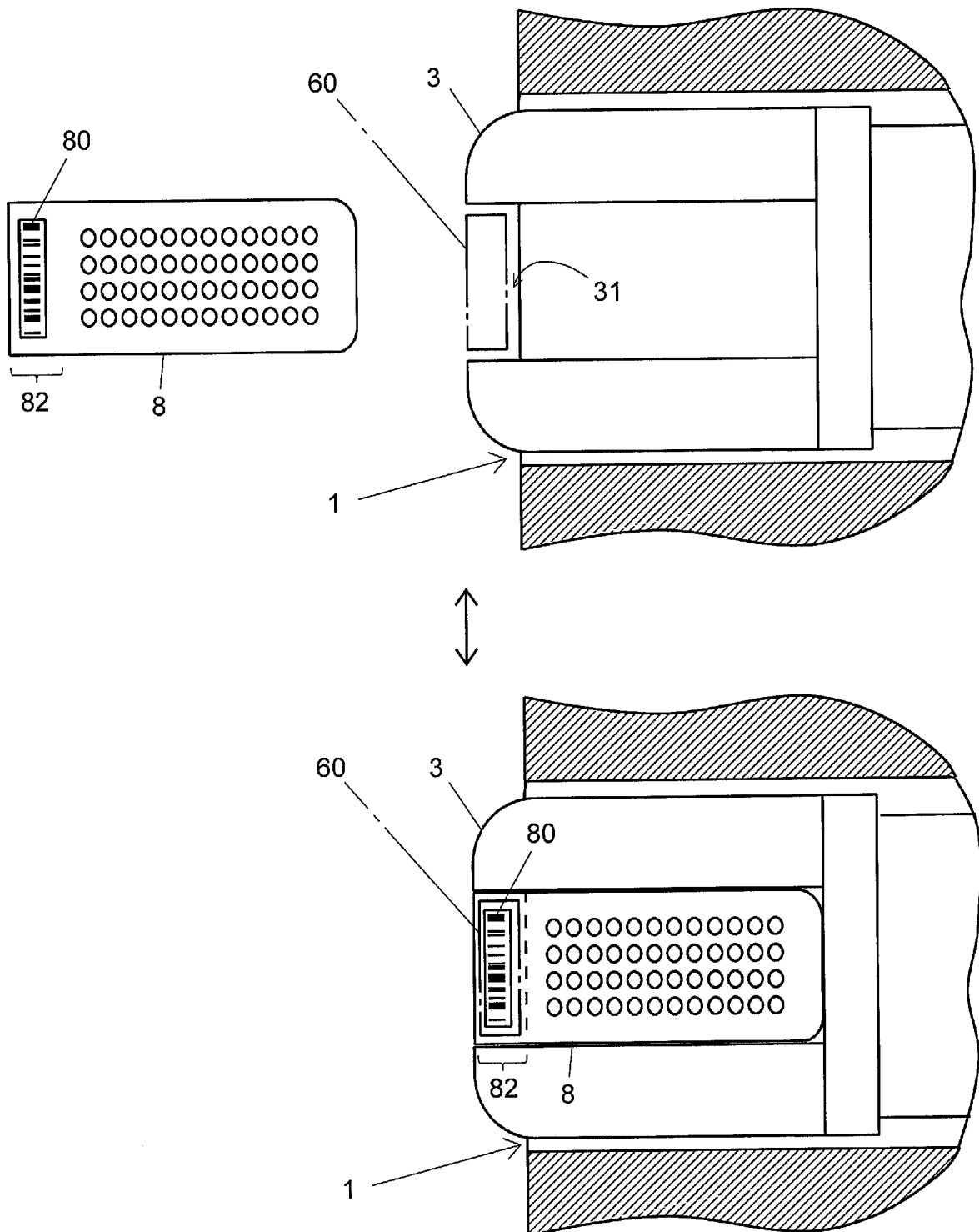
[図1]



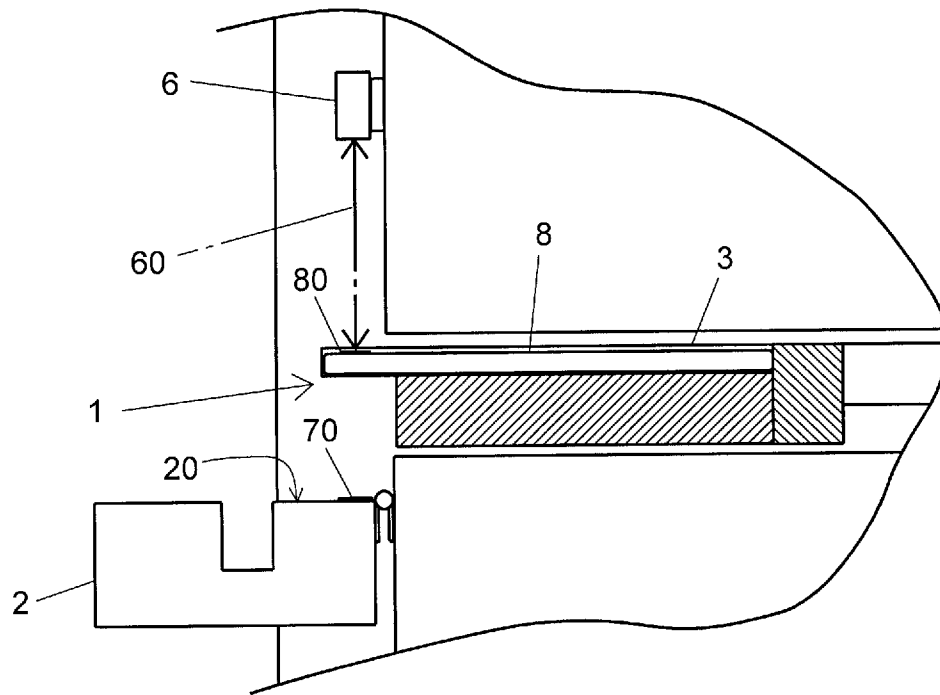
[図2]



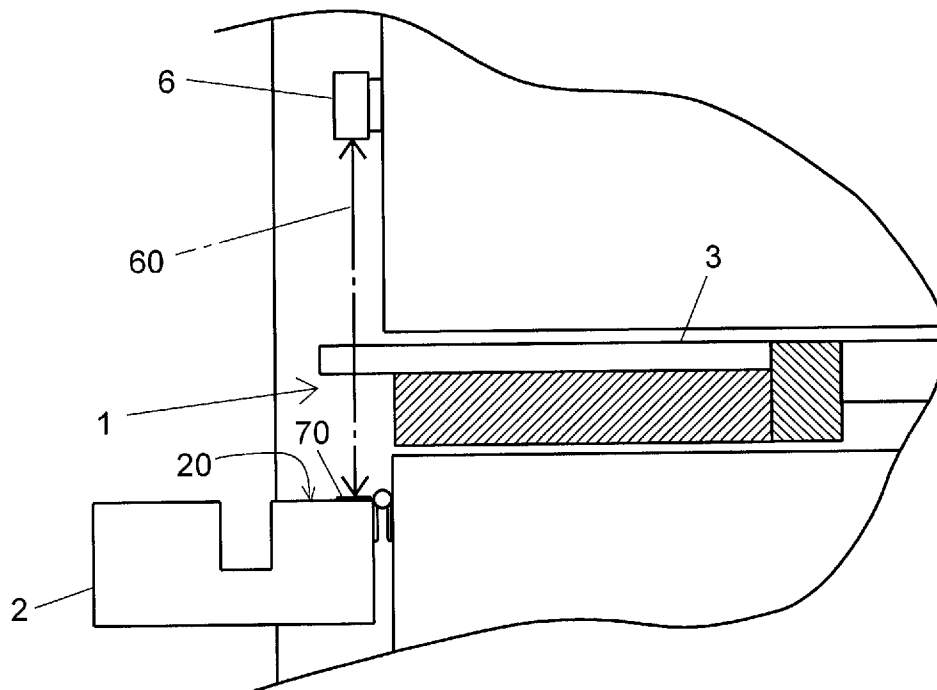
[図3]



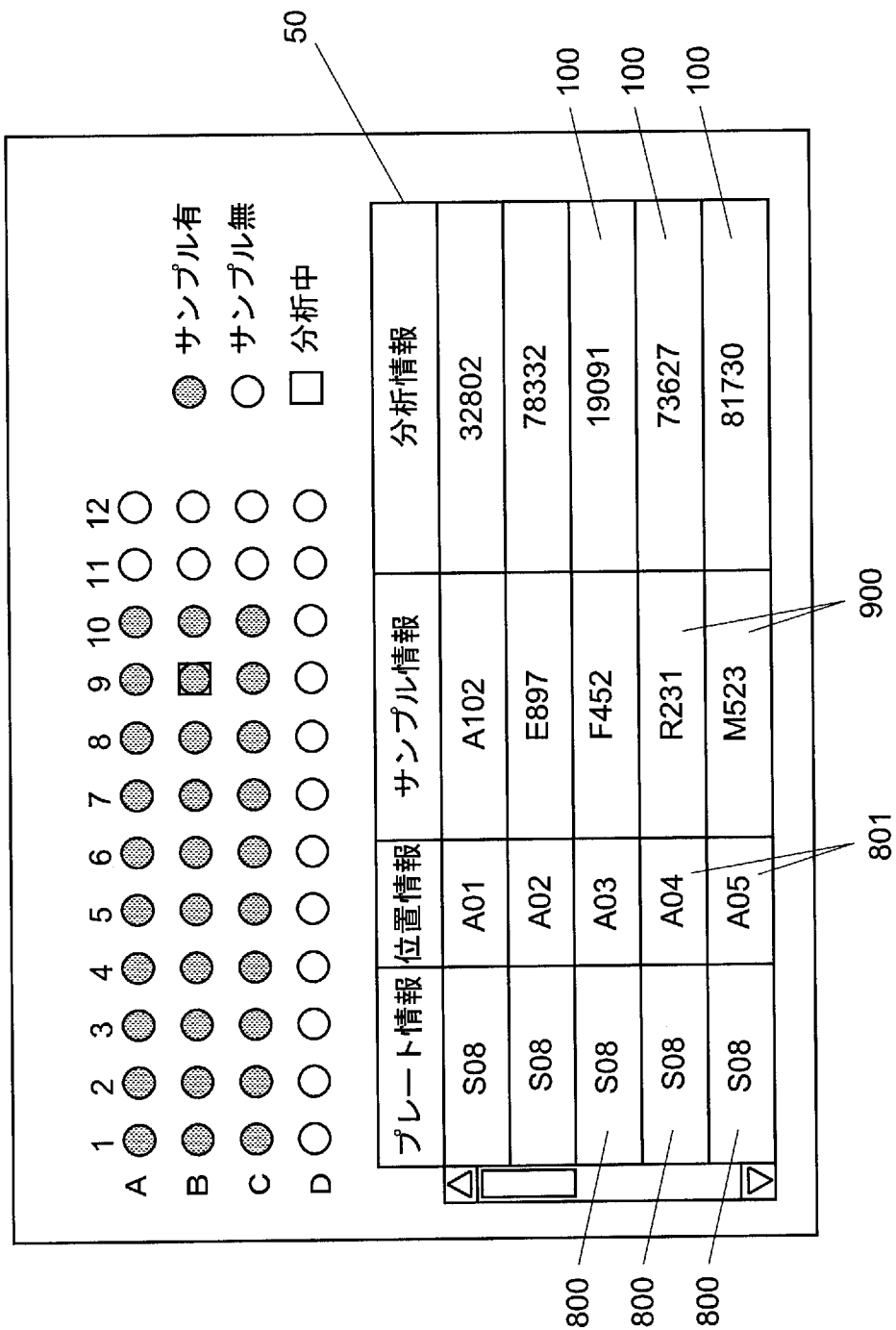
[図4]



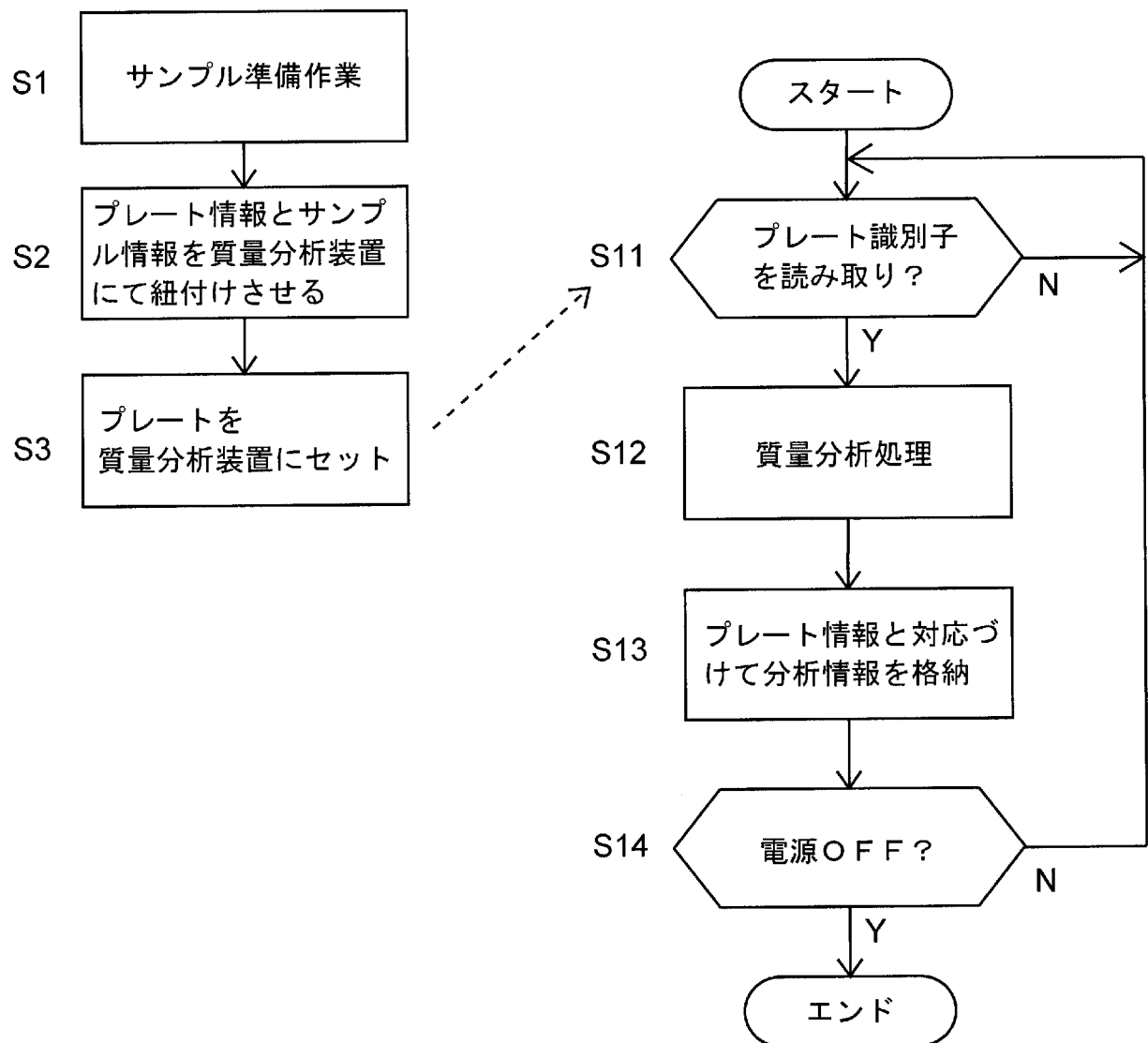
[図5]



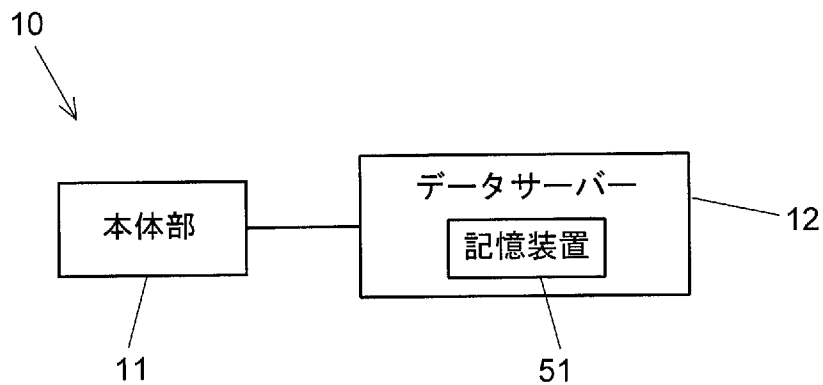
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N27/62(2006.01) i, G01N27/64(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)

G01N27/62, G01N27/64

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 2009-52994 A (JEOL Ltd.), 12 March 2009 (12.03.2009), paragraphs [0026] to [0042]; fig. 1 to 3 & US 2009/0057552 A1 paragraphs [0032] to [0048]; fig. 1 to 3 & DE 102008035079 A1	1, 3 2
Y A	JP 2013-190315 A (Shimadzu Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), paragraphs [0026] to [0034]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 3 2
A	US 2003/0057368 A1 (BRUKER DALTONIK GMBH), 27 March 2003 (27.03.2003), entire text & GB 2378755 A & DE 10140499 A1	1-3

☒ 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
05 January 2016 (05.01.16)

Date of mailing of the international search report
19 January 2016 (19.01.16)

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/JP2015/082745

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/070111 A1 (Arkray, Inc.), 31 May 2012 (31.05.2012), entire text & US 2012/0288851 A1 entire text & EP 2495570 A1 & CN 102687022 A	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01N27/62(2006.01)i, G01N27/64(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（IPC））

Int.Cl. G01N27/62, G01N27/64

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y A	JP 2009-52994 A（日本電子株式会社） 2009.03.12, 段落 [0026]-[0042], 第 1-3 図 & US 2009/0057552 A1, 段落 [0032]-[0048], 第 1-3 図 & DE 102008035079 A1	1, 3 2
Y A	JP 2013-190315 A（株式会社島津製作所） 2013.09.26, 段落 [0026]-[0034], 第 1-6 図 （ファミリーなし）	1, 3 2

☑ 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

05.01.2016

国際調査報告の発送日

19.01.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

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）

藤田 都志行

2W

3014

電話番号 03-3581-1101 内線 3250

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
A	US 2003/0057368 A1 (BRUKER DALTONIK GMBH) 2003.03.27, 全文 & GB 2378755 A & DE 10140499 A1	1-3
A	WO 2012/070111 A1 (アークレイ株式会社) 2012.05.31, 全文 & US 2012/0288851 A1, 全文 & EP 2495570 A1 & CN 102687022 A	1-3