

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6133317号
(P6133317)

(45) 発行日 平成29年5月24日 (2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日 (2017.4.28)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 N 23/225 (2006.01)

G O 1 N 23/225 3 1 2

請求項の数 17 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-541722 (P2014-541722)	(73) 特許権者	502124444
(86) (22) 出願日	平成24年11月15日 (2012.11.15)		コミッサリア ア レネルジー アトミー
(65) 公表番号	特表2014-533369 (P2014-533369A)		ク エ オ ゼネルジ ザルタナティヴ
(43) 公表日	平成26年12月11日 (2014.12.11)		フランス国 エフー75015 パリ、
(86) 国際出願番号	PCT/FR2012/000462		バティマン 「 ル ポナン デー 」 ,
(87) 国際公開番号	W02013/072580		リュ ルブラン 25
(87) 国際公開日	平成25年5月23日 (2013.5.23)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成27年9月25日 (2015.9.25)		弁理士 恩田 誠
(31) 優先権主張番号	1103461	(74) 代理人	100068755
(32) 優先日	平成23年11月15日 (2011.11.15)		弁理士 恩田 博宣
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100142907
			弁理士 本田 淳
		(72) 発明者	ラモンターニュ、ジェローム
			フランス国 F-04100 マノスク
			モンテ デ スペル 242
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロプローブ補助式放射性物質分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マイクロプローブ (14) を用いて物質を分析するための装置 (10) において、
 二次容器 (15) を備える主容器 (11) と、
 前記主容器内に配置され、動作体 (20, 22) を備えるマイクロプローブ (14) で
あって、前記マイクロプローブ (14) は
サンプルを受容する分析チャンバと、
前記分析チャンバに載置された前記サンプルに、銃の軸に沿ってビームを照射するた
めの銃と、
前記サンプルに前記ビームを集中させるためのカラムと、
前記ビームと前記サンプルの物質の間の相互作用が生じる間に前記サンプルから放射
される X 線を受け取るための分光計とを備え、前記動作体 (20, 22) は照射にさらさ
れるサンプル領域を、前記銃の前記軸に垂直な平面の 2 つの直交軸に沿って、かつ前記軸
に沿って、移動させる役割を果たす X Y Z テーブルからなり、

前記主容器内に配置され、前記マイクロプローブ及び前記二次容器に結合されたエアロ
 ック (26) と、

前記二次容器から前記エアロックに、及び、前記エアロックから前記動作体 (20, 2
 2) に移動可能な可動サンプル支持体 (28) とを備え、

前記エアロック (26) 及び前記動作体 (20, 22) のそれぞれは、前記可動サンプ
 ル支持体 (28) が移動している間に前記可動サンプル支持体 (28) を案内するための

10

20

対応する案内部材（５７，５９）と、前記可動サンプル支持体（２８）の存在を検出するための対応するセンサ（６０）とを備える、装置（１０）。

【請求項２】

前記動作体（２０，２２）は、前記可動サンプル支持体（２８）を分析位置に保持するための支台（６１）を備える、請求項１に記載の装置。

【請求項３】

前記エアロック（２６）から前記動作体（２０，２２）まで前記可動サンプル支持体（２８）を移動させ、及び復帰させるために摺動自在の制御用ロッド（４２）を備える、請求項１又は２に記載の装置。

【請求項４】

前記可動サンプル支持体（２８）及び摺動自在の前記制御用ロッド（４２）は対応する追加の結合部材（３９～４１）を有し、該結合部材（３９～４１）は、前記制御用ロッド（４２）と前記可動サンプル支持体（２８）の間の機械的連結を与えるために相互に係合するように設計される、請求項３に記載の装置。

【請求項５】

前記動作体（２０，２２）上に前記可動サンプル支持体（２８）がある位置である分析位置と、前記エアロック（２６）内に前記可動サンプル支持体（２８）がある位置である移送位置とにおいては前記結合部材（３９～４１）を相互に離隔することを可能にする一方、前記分析位置と前記移送位置との間の中途にある前記可動サンプル支持体（２８）のすべての他の位置における離隔を防止するための係止手段をさらに備える、請求項４に記載の装置。

【請求項６】

前記動作体（２０，２２）の駆動モータ（２３）の電源故障の際に、前記エアロック（２６）の案内部材（５７）と前記動作体（２０，２２）の案内部材（５９）を整列させるための位置決め手段をさらに備える、請求項１乃至５のいずれかに記載の装置。

【請求項７】

前記動作体（２０，２２）の各動作軸に対して、前記位置決め手段は、その軸に沿って前記動作体を駆動するためにウォーム・スクリュー（２４）に係合する駆動部材（５０）を備え、前記駆動部材（５０）は、前記主容器（１１）の壁（１３）を通過するマニピレータ部材（４６）によって作動させることができる、請求項６に記載の装置。

【請求項８】

前記動作体（２０，２２）の各動作軸に対して、前記位置決め手段は、その軸に沿った前記動作体（２０，２２）の位置に感応する位置センサと、その軸に沿った前記動作体（２０，２２）の位置を前記主容器（１１）の外側から視認できるように表示すべく前記センサに接続された表示装置とを備える、請求項６又は請求項７に記載の装置。

【請求項９】

前記案内部材のうちの少なくとも１つは、レール部分（３５，３６，５７～５９）を備え、その上で又はそれに対して前記可動サンプル支持体がスリップ、摺動、又は回転することができる、請求項１乃至８のいずれかに記載の装置。

【請求項１０】

前記可動サンプル支持体（２８）には、前記案内部材上の又は該案内部材に沿った移動を促進すべく、滑材及び車輪（３１）のうちの少なくとも一方が取り付けられている、請求項１乃至９のいずれかに記載の装置。

【請求項１１】

前記エアロック（２６）の壁（６５）は透明である、請求項１乃至１０のいずれかに記載の装置。

【請求項１２】

前記可動サンプル支持体（２８）は可視マーク（３８）を備えている、請求項１乃至１１のいずれかに記載の装置。

【請求項１３】

前記二次容器（１５）に前記エアロック（２６）を結合するための中空構造（６９）を備え、その内部で前記可動サンプル支持体（２８）を移動させることができ、それによって、前記二次容器（１５）から前記エアロック（２６）に前記可動サンプル支持体（２８）を移送し、及び復帰させることが可能である、請求項１乃至１２のいずれかに記載の装置。

【請求項１４】

前記中空構造（６９）は、低い機械的剛性を呈した塵除けカバーを備え、それによって、前記二次容器（１５）から前記エアロック（２６）への如何なる振動の伝達も制限し、前記中空構造（６９）は、プラスチック材料製の波形形状の管状カバーから構成される、請求項１３に記載の装置。

10

【請求項１５】

前記主容器（１１）は、防護壁（１２，１３）によって画定される、請求項１乃至１４のいずれかに記載の装置。

【請求項１６】

前記二次容器（１５）は、前記主容器（１１）の内圧よりも低い圧力に維持されたグローブボックスである、請求項１乃至１５のいずれかに記載の装置。

【請求項１７】

前記波形形状の管状カバーは蛇腹の形態をなしたカバーからなる、請求項１４に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【０００１】

本発明は、マイクロプローブ補助式放射性物質分析装置に関する。

本発明は、特に核燃料ペレットから抽出されたサンプルの分析に適用される。

【背景技術】

【０００２】

Ｘ線、より詳細には、衝撃に晒される際にサンプルの或る領域から放射されるＸ線スペクトルを分析することによる、サンプルの化学組成の分析が公知である。サンプルが電子衝撃に晒されるか、又はイオン衝撃に晒されるかによって、上記分析を行なうために使用される装置は、電子マイクロプローブ又はイオン・マイクロプローブと称され得る。

30

【０００３】

電子マイクロプローブはこの目的のために、サンプルを受容する分析チャンバと、電子ビームを放射する電子銃と、分析チャンバ内に配置され、サンプルに電子ビームを集中させるための電子カラムと、電子とサンプル物質の間の相互作用が生じる間にサンプルから放射されるＸ線を受け取るために配置された分光計とを備えている。

【０００４】

サンプルの全体又は一部の分析を可能とすべく、サンプルは、一般的には、直行する移動を行うためのテーブルの上に配備され、分析する領域を、電子ビームの光軸に垂直な平面の２つの直交軸に沿って、さらに最後の軸に沿って、電子の衝撃に晒すべく「迅速に」移動させることを可能とする。分析用サンプルを支持するこのＸＹＺテーブル（３つの直交軸に沿って移動可能）は、一般に「動作体」と称される。

40

【０００５】

本装置は、分析チャンバに接続されたエアロックをさらに備えることが可能である。分析チャンバ内の真空を完全に「破壊」することなく、エアロックに配置されているサンプルを分析チャンバへと挿入することを可能にすべく、エアロック内では部分的な真空を確立することが可能である。

【０００６】

そのような装置によって放射性サンプルを分析するために、サンプルが分析装置に挿入される前に、また、サンプルが分析装置から抽出された後で、サンプルを操作又は遠隔操作すべく使用されるグローブボックスを具備した防護セル内に本装置を配置することが想

50

定されることがある。用語「遠隔操作」は、当業者に知られる手段（例えば、手動又は電動グリッパ）を利用して離れた場所から操作するという行為を包含すべく使用される。

【 0 0 0 7 】

公知のマイクロプローブ補助式放射性物質分析装置は、十分なレベルの安全性を保証し得ない。

グローブボックスから分析チャンバへのサンプルの密閉の如何なる破れも回避して、サンプルに起因する放射性の塵による防護セルの汚染を回避することが必要である。

【 0 0 0 8 】

さらに、分析装置の故障の場合にも、グローブボックスから動作体へ、また、その逆方向へのサンプルの移送を確実に実行しかつ監視することを可能ならしめる必要がある。

10

解決すべきさらなる課題は、防護セルの内圧未満にグローブボックスの内圧を維持するように作用する強制換気の結果としての機械的振動が分析装置へ伝達されることを回避することにある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、マイクロプローブ補助式物質分析装置を提案することであり、本装置は、少なくとも部分的に、マイクロプローブ分析を行う公知の装置の短所又は欠点を改良及び／又は改善するものである。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様では、防護セルなどの主容器を備えた分析装置が提供され、主容器は、該主容器内に配置され、エアロックを具備したマイクロプローブと共に、グローブボックスなどの二次容器を具備する。本装置は、二次容器からエアロックへ、且つ、エアロックから動作体に移動可能な可動サンプル支持体をさらに備えている。また、エアロック及び動作体の各々は、可動支持体の位置を監視するために可動サンプル支持体の存在を検出するそれぞれの手段と共に、それが移動している間、可動サンプル支持体を案内するそれぞれの案内部材を具備している。

【 0 0 1 1 】

動作体は、分析位置で可動サンプル支持体を保持するように作用する（機械式）支台をさらに具備することが可能である。

30

分析装置は、エアロックから動作体に可動サンプル支持体を移動させ、そして復帰させるロッドなどの摺動可能な制御用ロッドを好ましくはさらに備える。

【 0 0 1 2 】

そのような状況下では、可動サンプル支持体及び摺動制御用ロッドは、相互に係合するように設計されたそれぞれの補足的な機械的結合部材を有することが可能であり、その結果、制御用ロッドと可動サンプル支持体との間の機械的接続を提供する。

【 0 0 1 3 】

そして、分析装置は、結合部材を、動作体上の可動サンプル支持体の分析位置に、また、エアロック内の可動サンプル支持体用の移送位置に相互に離隔させ、分析位置と移送位置との間の中間にある可動サンプル支持体のすべての位置でのそのような離隔を防止する係止手段を好適には備えている。

40

【 0 0 1 4 】

好適な実施形態では、分析装置は、XYZテーブルを駆動する駆動モータに対する電源故障のような状況下でも、可動サンプル支持体を動作体からエアロックに復帰させることを可能にする、エアロックの案内部材と動作体の案内部材とを位置決めするように作用する位置決め手段をさらに備える。

【 0 0 1 5 】

XYZテーブルの各軸に対して、これらの「手動」位置決め手段は、それらの軸に沿って移動させるべくテーブルを駆動する、ウォーム・スクリューに係合する駆動輪などの駆

50

動部材を備えることが可能である。駆動部材は、主容器の壁を貫通するマニピレータ部材によって作動されるのに適している。

【 0 0 1 6 】

X Y Z テーブルの各軸に対して、これらの位置決め手段は、好ましくは、それらの軸に沿ったテーブルの位置に感応するそれぞれの位置センサと、それらの軸に沿ったテーブルの位置が主容器の外側から視認できるように表示すべくセンサに接続された表示装置とをさらに具備し、それによって、操作者がマニピレータ部材を作動させて、これらの軸の各々に沿ってX Y Z テーブルの移動を手動で制御することが可能となり、その結果、動作体及びエアロックに組み込まれたそれぞれの案内部材の相互の位置決めを得る。

【 0 0 1 7 】

各案内部材は、可動サンプル支持体がその上で又はそれに対してスリップ、摺動、又は回転することができるレール部分を具備することが可能である。

この目的のために、可動サンプル支持体にスキッド及び/又は車輪が取り付けられることが可能であり、その結果、案内部材上の又は案内部材に沿った可動サンプル支持体の移動を容易にする。

【 0 0 1 8 】

可動サンプル支持体の存在を検出する手段はそれぞれ、電気機械式センサ又は電磁気式センサを具備することが可能である。

一実施形態では、エアロックの壁は透明であり、その結果、エアロック内の可動サンプル支持体の存在を視覚的に監視することが可能である。

【 0 0 1 9 】

さらに、サンプルの位置及び可動サンプル支持体の位置を監視すべく、可視マークが可動サンプル支持体に設けられることが可能であり、その結果、分析装置に組み込まれた光学顕微鏡による分析チャンバ内の可動支持体の存在の視覚的な監視を容易にする。

【 0 0 2 0 】

この実施形態では、分析装置は、二次容器にエアロックを接続する中空構造をさらに備え、その内部を可動サンプル支持体が移動でき、その結果、可動サンプル支持体が二次容器からエアロックに移送され、そして復帰させることが可能である。

【 0 0 2 1 】

この中空構造は、可動支持体によって担持されるサンプルに起因する放射性の塵によって主容器が汚染されることを回避する塵除けカバーを備えている。

加えて、この中空構造、そして好適には塵除けカバーは、十分に低い機械的剛性を呈し、その結果、二次容器からエアロックへの、したがって分析装置への如何なる振動の伝達も大きく制限（又は除去）する。

【 0 0 2 2 】

一実施形態では、中空構造は、プラスチック材料製の波形状をなす管状カバー、特に蛇腹の形態のカバーによって本質的に構成される。

本発明の他の態様、特徴、及び利点は、如何なる特徴を限定することなく、本発明の好適な実施形態を示す添付図面を参照してなされる次の記述から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】放射性物質サンプル分析装置の模式的側面図。

【図 2】幾つかの別個の構成における、二次容器（この例では、グローブボックス）からマイクロプローブの動作体に可動サンプル支持体を移送し、そして復帰させるシステムの模式的平面図（グローブボックス内の可動サンプル支持体上に分析用サンプルを載せるステップに対応する。この構成は、既に分析されたサンプルを降ろすステップにさらに対応することがある）。

【図 3】幾つかの別個の構成における、二次容器（この例では、グローブボックス）からマイクロプローブの動作体に可動サンプル支持体を移送し、そして復帰させるシステムの模式的平面図（可動サンプル支持体を収容したエアロックを閉じるステップに対応し、そ

10

20

30

40

50

の結果、サンプル支持体を分析チャンバに移送する前にエアロックから後退させる。この構成は、分析されたサンプルを担持する可動支持体を収容したエアロックの再加圧するステップにさらに対応することがある）。

【図４】幾つかの別個の構成における、二次容器（この例では、グローブボックス）からマイクロプローブの動作体に可動サンプル支持体を移送し、そして復帰させるシステムの模式的平面図（ロッドを除去し、分析チャンバを隔離する前に、摺動制御用ロッドによる分析チャンバ内の可動サンプル支持体を移送するステップに対応する。この構成は、分析されたサンプルを担持する可動支持体を復帰させるべく制御用ロッドを使用するステップにさらに対応することがある）。

【図５】幾つかの別個の構成における、二次容器（この例では、グローブボックス）からマイクロプローブの動作体に可動サンプル支持体を移送し、そして復帰させるシステムの模式的平面図（可動サンプル支持体によって担持されるサンプルを分析するステップに対応する）。

【図６】可動サンプル支持体の模式的斜視図。

【図７】エアロックの一部破断斜視図。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

反して明示的又は暗示的に指定されない限り、構造的又は機能的に同一又は同様の要素又は部材には、様々な図中で同一の参照符号が付与されている。

特に図１を参照して、分析装置１０は、防護壁１２，１３によって画成される主容器又は「セル」１１を備えている。

【００２５】

セル１１は、マイクロプローブ１４と、グローブボックス１５とを備えている。

グローブボックス又は「二次容器」は、導管４５などの２つの導管によって抽出器及び送風機（図示せず）の両方に接続され、その結果、グローブボックスによって規定される容積は、グローブボックス内に存在する放射性ガス又は塵によってセルが汚染されるのを回避するようにセルよりも低い圧力に維持される。

【００２６】

マイクロプローブ１４は、分析用サンプル１９を収容する分析チャンバ１８に向かって電子カラムの垂直軸１７に沿って指向された電子ビームを生じさせる電子銃１６を備えている。

【００２７】

この目的のために、サンプル１９は、サンプルの一部が軸１７上に配置されるように、チャンバ１８内の支持体２０上の所定位置に配置される。

マイクロプローブ１４は、電子ビームに晒される際にサンプルから放射されるＸ線を受けるべくチャンバ１８の周囲に配置された複数の分光計２１を有している。

【００２８】

サンプルの広範囲なゾーンを分析することを可能とするために、サンプルは、軸１７に沿って、及び、該軸１７に直交する平面の２つの直交軸に沿って、チャンバ１８内を移動可能である。

【００２９】

この目的のために、サンプルを担持する支持体２０は、２つずつの対になる、これら３つの直交軸に沿って移動可能なテーブル２２上に取り付けられる。

これら３軸の各々に沿った、テーブル２２の移動、そして、それに続く支持体２０及びサンプル１９の移動が、水平軸２５に沿って延びるウォーム・スクリュー２４を駆動する回転式の電気モータ２３を作動させることによって得られ、その結果、スクリューは、軸２５回りに回転する。

【００３０】

公知の方法では、テーブルに結合され、スクリュー２４に係合するナット（図示せず）は、回転されるスクリューの効果によってテーブルを移動させる。

図 1 の明瞭さを損なわないため、動作体 2 2 を駆動する 3 つの駆動系 2 3 , 2 4 のうちの 1 つだけが、この図に示されている。

【 0 0 3 1 】

マイクロプローブ 1 4 は、水平軸 2 7 に沿ってサンプルを分析チャンバに挿入し、それについてサンプルが分析された後でチャンバから取り出すことを可能にするエアロック 2 6 に取り付けられている。

【 0 0 3 2 】

分析装置 1 0 内のサンプル 1 9 の移動のために、サンプル 1 9 は、図 6 に示されるような可動支持体又は「運搬車」 2 8 上に配置される。

特に図 6 を参照して、運搬車 2 8 は、長手方向軸 2 9 に沿って延びた形状をなしている。

10

【 0 0 3 3 】

運搬車 2 8 は底部を有するシャーシ 3 0 を備え、該底部にはその 2 つの長手方向側面 3 2 (そのうちの一方のみが図 6 において視認可能) の各々には 7 つの車輪 3 1 が設けられ、車輪 3 1 は参照符号 3 3 で示す軸などの横断する軸回りに回転自在に取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

これらの車輪は、軸 2 9 に平行な軸 3 4 に沿って整列される結果、車輪は、図 6 中で参照符号 3 5 , 3 6 を付けた部分などの案内レールの部分に挿入可能である。

これらのレールの各々は、コの字形断面をなし、互いに直交する 3 つの実質的に平面の長手方向の長片を備えている。

20

【 0 0 3 5 】

レール 3 5 , 3 6 のそれぞれにおいて、2 つの平行な水平長片を離間する距離 3 7 は、運搬車 2 8 の車輪 3 1 の直径に一致し、その結果、運搬車 2 8 は、レール 3 5 , 3 6 のそれぞれの水平底長片上を走行することができる。

【 0 0 3 6 】

運搬車 2 8 は頂部にて 2 つのサンプル担持カップ 9 0 , 9 0 a を担持し、それらの内部には、ペレット又はディスクの形状をなす 2 つのサンプル 1 9 , 1 9 a がそれぞれ配置される。すなわち、分析用サンプル 1 9 、ならびに、該サンプルから放射される X 線の分光分析によってサンプル 1 9 を分析する際に参照として作用する公知の性質及び組成のサンプル 1 9 a である。

30

【 0 0 3 7 】

カップ 9 0 , 9 0 a のうちの少なくとも 1 つの頂面は、運搬車 2 8 が動作体 2 0 , 2 2 上の分析チャンバ内の分析位置に正確に配置されたときに、マイクロプローブの一部を形成する光学顕微鏡 (図示せず) を使用して操作者が視認することができる可視マーク 3 8 を有している。

【 0 0 3 8 】

運搬車 2 8 は、その 2 つの長手方向端部のうちの一方にて、軸 2 9 に対して直交して延び、かつシャーシに固定されたプレート 3 9 を担持し、そのプレート 3 9 は、第 1 結合部材を形成すべくそこに切り欠かれた切欠 4 0 を有している。

40

【 0 0 3 9 】

切欠 4 0 の形状及び寸法は、マイクロプローブに設けられる制御用ロッド 4 2 (図 1 ~ 図 5 において 4 1 , 4 2 で示される) の端部に設けられた凸部 4 1 などの第 2 結合部材の形状及び寸法に適合され、その結果、これら 2 つの補足的な機械的結合部材は、制御用ロッド 4 2 と運搬車 2 8 との間の「一時的な」機械的接続を提供する。

【 0 0 4 0 】

図 1 ~ 図 5 を参照する。制御ロッド 4 2 は、軸 2 7 に沿って延び、この軸に沿った並進動作及び軸 2 7 回りの回転動作が可能ないように、この軸に沿って同様に延びた漏れ防止管状シース 4 3 内に取り付けられる。

【 0 0 4 1 】

50

シース 4 3 は、その 2 つの長手方向端部のうちの第 1 端部でエアロック 2 6 に固定され、その第 2 の長手方向端部で閉じられている。

運動伝達部材 4 4 は、軸 2 7 に対して摺動自在に取り付けられており、その結果、シース 4 3 周りに且つ該シース 4 3 に沿って摺動する。

【 0 0 4 2 】

この伝達部材 4 4 は、磁気接続によって制御用ロッド又はロッド 4 2 に接続され、その結果、軸 2 7 に沿った及びその軸回りの部材 4 4 の並進動作及び回転動作が、制御用ロッド 4 2 に伝達される。

【 0 0 4 3 】

図 3 ~ 図 5 を参照して下記に記載するように、摺動自在な制御用ロッド 4 2 は、エアロックから動作体にサンプル支持体運搬車 2 8 を移動させ、そして復帰させるように作用する。

10

【 0 0 4 4 】

分析装置は、複数のマニピレータ部材 4 6 をさらに有し、その各々は棒 4 7 を備え、該棒 4 7 の両端のうちの第 1 の端部には、クランプなどの把持（又はマニピレータ）手段 4 8 が設けられ、その第 2 の端部には、マニピレータ手段 4 8 に連結されたハンドルなどの制御手段 4 9 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

各部材 4 6、そして特に各棒 4 7 は、セル 1 1 の壁 1 3 を貫通してオリフィス 1 3 0 ~ 1 3 2 を通じて延び、その結果、操作者がセル 1 1 の外側に位置し、制御手段 4 9 を動作させて、対象の部材 4 6 の把持手段 4 8 を作動させることを可能にする（把持手段はセル 1 1 内に設けられている）。

20

【 0 0 4 6 】

図 1 ~ 図 5 では、各把持手段 4 8 は、矢符の先端によって常に表わされ、各制御手段 4 9 は、黒い菱形によって模式的に表わされている。

このように、図 1 に示されるマニピレータ部材 4 6 は、この部材を動作させる操作者が該部材の把持手段を、角度付きの線によって図中に模式的に表わされた機械式伝動接続部 6 2 を介してテーブル 2 2 の移動を駆動するために使用される 3 つのウォーム・スクリュウ 2 4 のうちのそれぞれの 1 つにそれ自体係合する駆動輪 5 0 に係合させることを可能にする。

30

【 0 0 4 7 】

これによって、操作者は、制御手段 4 9 を手動で動作させることができ、それによって、分析チャンバ内に存在するサンプル支持体 2 0 を、特に X Y Z テーブルの駆動モータに対する電源の故障の際に、エアロックにサンプルを移送する手段と位置決めさせる。

【 0 0 4 8 】

これは、特に、動作体のガイドレールにエアロックのガイドレールを位置決めさせることを可能にする（レールについては後述する）。

テーブル 2 2 の各軸に対して、分析装置は、その軸に沿ったテーブルの位置を検知する位置センサ（図示せず）と、その軸に沿ったテーブルの位置を表示すべくセンサに接続された表示装置（図示せず）とを有している（表示装置は、セル 1 1 の外側の位置から視認できる）。

40

【 0 0 4 9 】

例えば、テーブルの各動作軸に対して、テーブル 2 2 の位置を制御するこの装置は、駆動輪 5 0、伝達部 6 2、及び / 又はスクリュウ 2 4 に係合する機械式積算回転計によって概ね構成されることが可能である。

【 0 0 5 0 】

図 2 ~ 図 5 を参照する。分析装置は、グローブボックス 1 5 からエアロック 2 6 に、また、エアロックから、動作体によって担持された支持体 2 0 にサンプル支持体運搬車 2 8 を移送し、そして復帰させるシステムを備えている。

【 0 0 5 1 】

50

グローブボックス 15 からエアロック 26 に運搬車 28 を移送すべく、本装置は、実質的に水平で、且つ、軸 27 に対して角度を持った（例えば、軸 27 に実質的に直交した）軸 51 に沿って、エアロックに対して並進移動が可能に取り付けられた移送構造 63 を備える。

【0052】

この目的のために、移送構造 63 は、図 7 に示されるように、軸 51 に沿って延び、エアロック 26 を規定する構造に固定された長尺レール 99 上に摺動自在に取り付けられることが可能である。

【0053】

この移送構造 63 は、軸 51 に沿って延びた長尺棒 52 と、該棒 52 の第 1 端部でこの棒 52 に固定された、軸 27 に平行な 2 つのレール部分 35, 36 を有している。

10

その第 2 端部で、棒 52 は、操作者によって作動されるマニピレータ部材 46 の把手手段 48 によって、棒を軸 51 に沿って移動させることを可能にする突起 64 を有している。

【0054】

レール部分 35, 36 は、図 6 に示されるものと同一であることが可能であり、互に対向している。レール部分 35, 36 の各々は、それらが支持する運搬車 28 の 2 つの車輪列のうち的一方を受容することができる。

【0055】

移送構造 63 は、棒 52 に固定され、エアロックが後退することを可能にするべくエアロックの側壁 54 に設けられた開口 55 を閉じるように作用するプレート 53 を備えている。

20

【0056】

マイクロプローブは、エアロック 26 から分析チャンバ 18 を分離する作用をなし、チャンバ 18 内に真空を確立させることを可能にするゲートバルブ 56 を備えている。

エアロック 26 と、該エアロックと一列になって（軸 27 に沿って）チャンバ 18 内に延びる静止構造 89 と、動作体によって担持された支持体 20 との各々は、運搬車が軸 27 に沿ってエアロックから支持体 20 に移動され、そして復帰させる間、運搬車 28 を案内するそれぞれのレール対 57 ~ 59 を備える。

【0057】

30

レール 57 ~ 59 は、同一の間隔を有している。レール 57, 58 は、軸 27 に平行な 2 つの軸に沿って整列されている。支持体 20 に固定されたレール 59 もまた、動作体の一位置でレール 57, 58 に位置決めされ、その結果、運搬車 28 がレール 58, 59 間で移送されることが可能である。

【0058】

上述したように、レール 58, 59 間の相互の位置決めのこの位置を得て、運搬車がエアロックに復帰することを可能にするために動作体の駆動モータを作動することができないときには、3 つのそれぞれのウォーム・スクリュー 24 の 3 つの駆動輪 50 を動作させることによって、これらのレールを位置決めすることが可能である。

【0059】

40

加えて、エアロック 26 及び支持体 20 の各々は、運搬車 28 の存在を検出するセンサ 60 を備えている。

支持体 20 は、運搬車 28 を支持体 20 上の分析位置に保持させることを可能にする機械式支台 61 をさらに備えている。

【0060】

図 2 ~ 図 5 を参照する。分析装置は、以下のように使用されることも可能である。

分析用物質のサンプル 19 は、グローブボックス 15 内に配置される（その手段を図示せず）。

【0061】

マニピレータ部材 46 の制御ハンドル 49 を作動させる操作者は、図 2 に示される構

50

成のように、移送構造 6 3 のレール 3 5 , 3 6 に係合した車輪を有し、軸 2 7 に平行な長手方向軸 2 9 を有する運搬車 2 8 のカップ 9 0 にサンプル 1 9 を配置することができる。

【 0 0 6 2 】

次に、操作者は、図 3 に示される構成のように、部材 4 6 の把持手段 4 8 と突起 6 4 を結合して該突起に押力を加えることができ、その結果、エアロックの壁 5 4 にプレート 5 3 が押圧されるまで、且つ、レール 5 7 ~ 5 9 にレール 3 5 , 3 6 が (同時に) 整列するまで、エアロック 2 6 に向かって軸 5 1 に沿って構造 6 3 を摺動させる。

【 0 0 6 3 】

この構成では、バルブ 5 6 が閉じられており、壁 5 4 に設けられた貫通開口 5 5 がプレート 5 3 によって閉じられているので、所定の真空中に達するためにエアロック 2 6 内に低圧を確立することができる。

10

【 0 0 6 4 】

一旦所望の真空中に達すると、制御用ロッド 4 2 の端部に設けられた結合部材 4 1 は、運搬車 2 8 のプレート 3 9 に設けられた切欠 4 0 に係合される。例えば、運動伝達部材 4 4 に作用するその部材の把持手段 4 8 により、図 1 に示されるマニピレータ部材 4 6 を操作者が動作させた結果としてロッド 4 2 を並進動作及び回転動作させることによって係合される。

【 0 0 6 5 】

そして、バルブ 5 6 が開かれると、操作者は、動作体 2 2 によって担持された支持体 2 0 上の支台 6 1 に運搬車 2 8 が係合するまで、レール 3 5 , 3 6 、次に 5 7 、次に 5 8 、そして次に 5 9 上を運搬車 2 8 に順次走行させることができ、これは、図 4 に示される構成に対応し、操作者は、部材 4 4 、ロッド 4 2 を介して同一のマニピレータ部材 4 6 を動作させることによってこれを行なう。

20

【 0 0 6 6 】

次に、制御用ロッド 4 2 の結合部材 4 1 は、運搬車 2 8 の結合部材 3 9 , 4 0 から分離することができ (例えば、部材 4 4 を操作者が動作させた結果としてのロッド 4 2 の並進動作及び回転動作によって) 、ロッド 4 2 は、図 5 に示されるように、軸 2 7 に沿って摺動するように同一の方法で移動されることができ、その結果、シース 4 3 に復帰する。

【 0 0 6 7 】

図 4 に示されるような運搬車 2 8 の分析位置にあり、また、図 3 に示されるようなエアロック内の運搬車 2 8 の移送位置にあるロッド 4 2 から運搬車 2 8 を離隔させる一方で、それらの 2 つの位置間の運搬車 2 8 のすべての中途位置におけるそのような離隔を防止することを可能にする係止手段は、ロッド 4 2 に固定された凸部と、該凸部が係合するトラック (シース内に設けられる) とを備えることが可能であり、その結果、ロッド 4 2 は、それらの 2 つの位置のみで軸 2 7 の周りに回転することができる。

30

【 0 0 6 8 】

図 1 及び図 7 を参照する。サンプル担持運搬車 2 8 の位置がセンサ 6 0 によって監視されるに加えて、目視検査が、グローブボックスと分析チャンバとの間を運搬車が移送される間、運搬車を受容するエアロックの領域に亘って、エアロックの頂壁 6 6 に設けられた透明窓 6 5 を有することによって行なわれることが可能である。

40

【 0 0 6 9 】

この目視検査は、セル 1 1 内に配置されたカメラ 6 8 により、窓 6 5 から方向 6 7 に沿って見ることによって行なわれることが可能である。

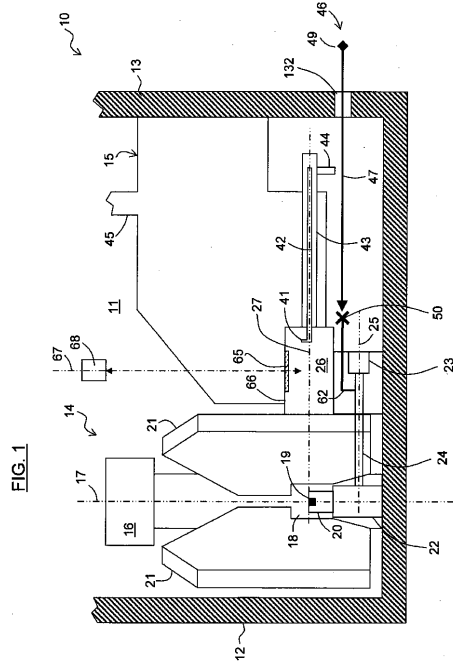
図 2 ~ 図 5 に示されるように、分析装置は、グローブボックスにエアロックを接続する蛇腹部 6 9 を備えており、運搬車 2 8 は、蛇腹部内を移動することができ、その結果、運搬車をグローブボックスからエアロックに移送し、そして復帰させることが可能である。

【 0 0 7 0 】

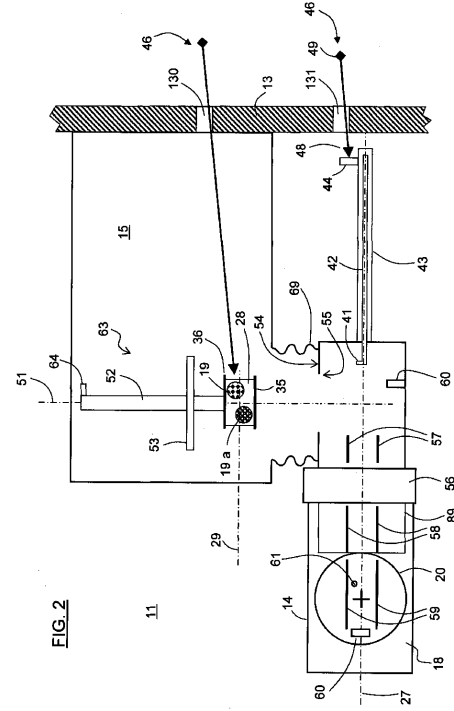
そのような塵除け蛇腹部は、運搬車 2 8 によって運ばれるサンプルによってセル 1 1 が汚染されるのを回避し、また、グローブボックスからエアロックの壁への、且つ、マイクロプローブへの振動の伝達を制限又は排除することを可能にする。

50

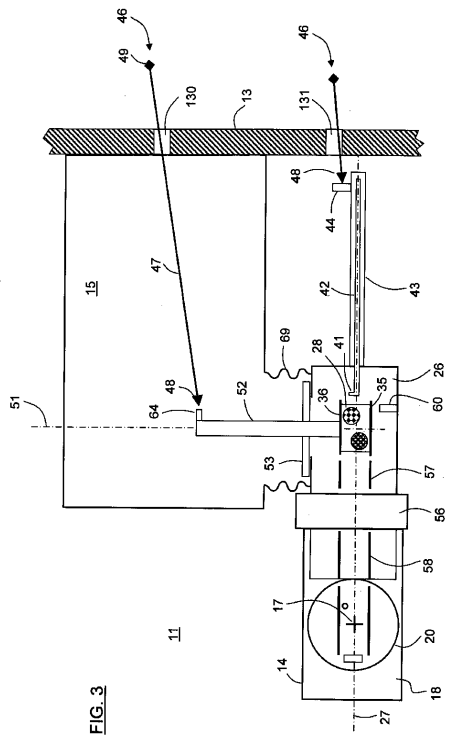
【図 1】



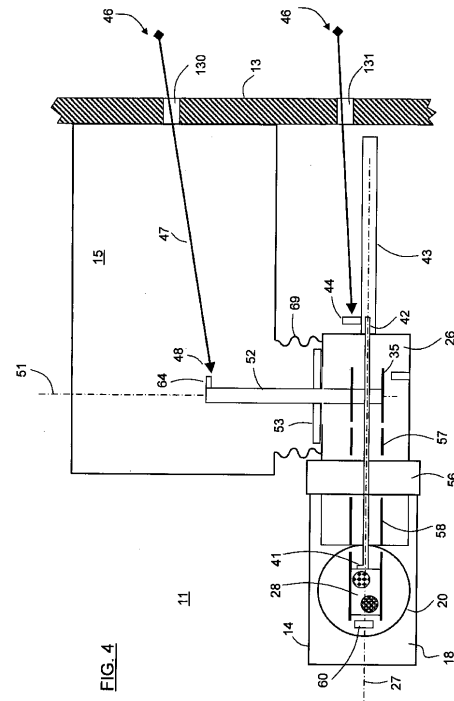
【図 2】



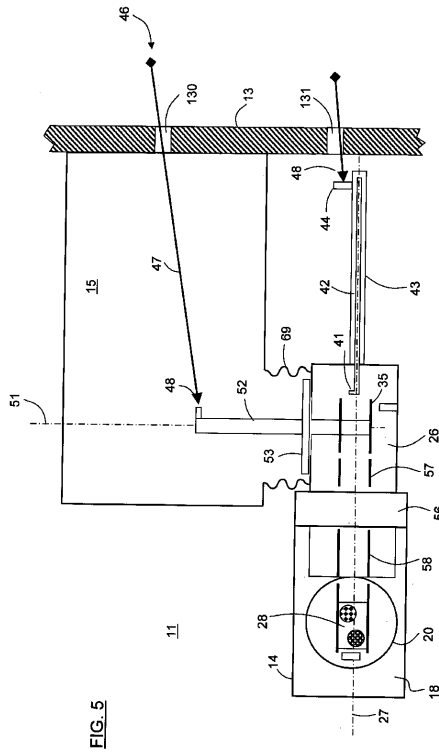
【図 3】



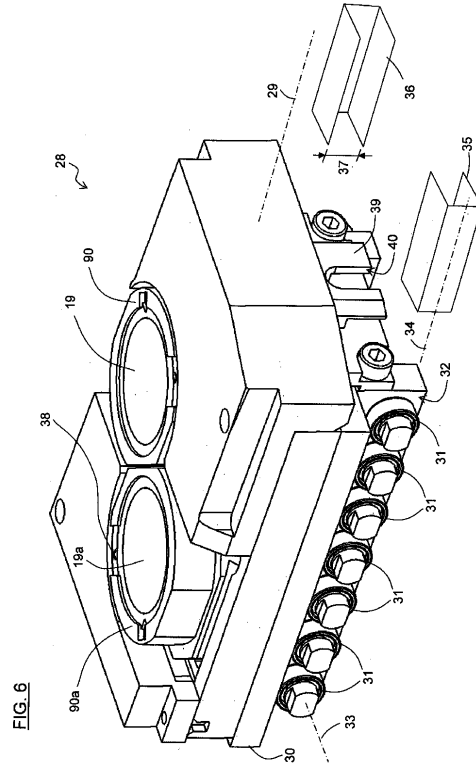
【図 4】



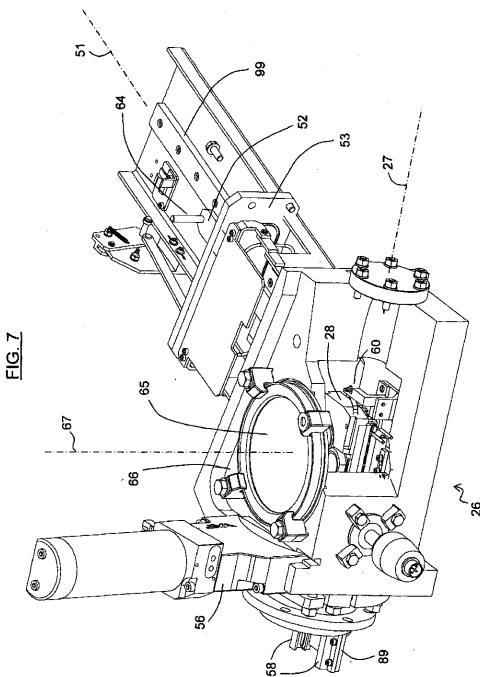
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ブレイ、ティエリー

フランス国 F - 1 3 4 9 0 ジュク シュマン サントゥ トリニテ 2 5 0

(72)発明者 ベナール、フィリップ

フランス国 F - 9 5 6 0 0 オーボンヌ リュ デスティエンヌ ドルブ 1 7

審査官 越柴 洋哉

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 0 0 2 2 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 2 8 5 7 9 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 1 5 3 7 6 0 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 2 1 8 4 9 1 (J P , A)

実開昭 5 6 - 0 2 3 4 4 7 (J P , U)

特開平 1 0 - 3 4 0 6 9 9 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 3 4 6 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 N 2 3 / 0 0 - 2 3 / 2 2 7

H 0 1 J 3 7 / 0 0 - 3 7 / 2 9 5