

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-519462

(P2009-519462A)

(43) 公表日 平成21年5月14日(2009.5.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 27/62 (2006.01)	GO 1 N 27/62 V	2 G O 4 1
GO 1 N 27/64 (2006.01)	GO 1 N 27/64 A	2 G O 5 2
GO 1 N 27/68 (2006.01)	GO 1 N 27/68 B	
GO 1 N 1/00 (2006.01)	GO 1 N 1/00 1 O 1 B	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2008-545147 (P2008-545147)
 (86) (22) 出願日 平成18年12月15日 (2006.12.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年8月12日 (2008.8.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2006/004307
 (87) 国際公開番号 W02008/035138
 (87) 国際公開日 平成20年3月27日 (2008.3.27)
 (31) 優先権主張番号 11/303,012
 (32) 優先日 平成17年12月16日 (2005.12.16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

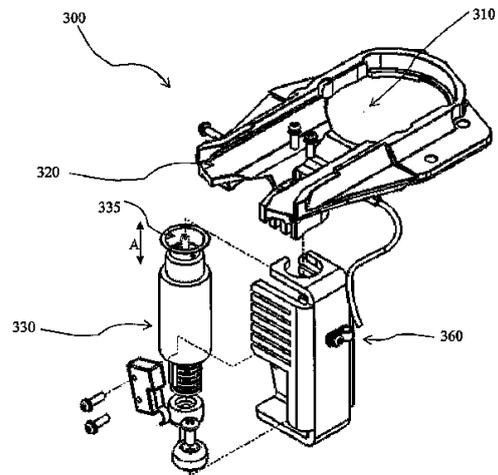
(71) 出願人 508178065
 スミスズ ディテクション-トロント リミテッド
 カナダ国 オンタリオ エル5エヌ 2ブイ8, ミンサーガ, センチュリー アベニュー 7030
 (74) 代理人 100092783
 弁理士 小林 浩
 (74) 代理人 100095360
 弁理士 片山 英二
 (74) 代理人 100120134
 弁理士 大森 規雄
 (74) 代理人 100104282
 弁理士 鈴木 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良型のサンプル受けデバイスを備えるイオン移動度分光分析器

(57) 【要約】

サンプル収集デバイスを解析デバイス内への導入のために適切に配列するサンプル受けデバイスが、提供される。サンプル収集デバイスは、サンプル収集デバイスがサンプル導入を容易にするために適切に配列されるように、サンプル収集デバイスをサンプル受けデバイス内でガイドおよび配列する、ガイド構造または複数のガイド構造を備えてもよい。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

サンプルが解析デバイス内への導入のために配置されるサンプル導入領域、およびサンプル受けデバイス内のサンプル収集デバイスを受けるガイド構造を備え、前記サンプル収集デバイスが、前記サンプル収集デバイス上の前記サンプルの前記解析デバイス内への、最適な、またはほぼ最適な導入のために、前記解析デバイス内で適切に配列される、
サンプル受けデバイス。

【請求項 2】

前記解析デバイスが、IMS、IMS / IMS、またはガスクロマトグラフィ / IMS である請求項 1 に記載のサンプル受けデバイス。

10

【請求項 3】

前記サンプル収集デバイスが、マニュアルサンプリング基板である請求項 1 に記載のサンプル受けデバイス。

【請求項 4】

前記サンプル受けデバイスが、前記マニュアルサンプリング基板の挿入が、前記サンプルの解析を開始するように構成されている請求項 3 に記載のサンプル受けデバイス。

【請求項 5】

前記サンプル収集デバイスが、サンプリングヘッドを備えるサンプリングワンドである請求項 1 に記載のサンプル受けデバイス。

【請求項 6】

前記サンプリングヘッドを前記サンプル受けデバイス内の定位置にロックするロック機構をさらに備える請求項 5 に記載のサンプル受けデバイス。

20

【請求項 7】

基板またはサンプリングヘッドに対する脱着サイクルの数を計数するように構成された機構をさらに備える請求項 5 に記載のサンプル受けデバイス。

【請求項 8】

イオン移動度分光計と、
サンプル受けデバイスであって、サンプルが解析デバイス内への導入のために配置されるサンプル導入領域、および前記サンプル受けデバイス内のサンプル収集デバイスを受けるガイド構造を備え、前記サンプル収集デバイスが、前記サンプル収集デバイス上の前記
サンプルの前記解析デバイス内への最適な、またはほぼ最適な導入のために前記解析デ
バイス内で適切に配置されるサンプル受けデバイスと、

30

脱臭装置と

を備えるイオン移動度分光分析システム、

【請求項 9】

前記サンプル収集デバイスが、マニュアルサンプリング基板である請求項 8 に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 10】

前記サンプル受けデバイスが、前記サンプル収集デバイスの挿入が、前記サンプルの前記サンプル収集デバイスからの脱着を開始するように構成されている請求項 8 に記載のイオン移動度分光分析システム。

40

【請求項 11】

前記サンプル収集デバイスが、サンプリングヘッドを備えるサンプリングワンドである請求項 8 に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 12】

前記サンプリングヘッドを前記サンプル受けデバイス内の定位置にロックするロック機構をさらに備える請求項 11 に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 13】

基板またはサンプリングヘッドに対する脱着サイクルの数を計数するように構成された機構をさらに備える請求項 11 に記載のイオン移動度分光分析システム。

50

【請求項 14】

前記イオン移動度分光計が、第1のイオン移動度分光計であり、第2のイオン移動度分光計をさらに備える請求項8に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 15】

前記第1のおよび第2のイオン移動度分光計が、電場極性、電場勾配、ドリフトチューブ温度、取入口温度、反応物質温度、校正温度、ドリフトガス流、サンプルガス流、反応物質流、および校正流から成るグループから選択されるパラメータに関して独立して制御されるように構成されている請求項14に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 16】

前記第1のイオン移動度分光計が、最大約300 またはそれ以上の温度で正のイオンモードで動作し、かつ前記第2のイオン移動度分光計が、約50 から約100 の温度で正のイオンモードで動作する請求項15に記載のイオン移動度分光分析システム。

10

【請求項 17】

前記第1のイオン移動度分光計が、約100 から約110 の温度で負のイオンモードで動作し、かつ前記第2のイオン移動度分光計が、約50 から約70 の温度で負のイオンモードで動作する請求項15に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 18】

前記第1のイオン移動度分光計が、第1の化学のイオン化試薬を使用して正のイオンモードで動作し、かつ前記第2のイオン移動度分光計が、第2の化学のイオン化試薬を使用して負のイオンモードで動作する請求項14に記載のイオン移動度分光分析システム。

20

【請求項 19】

前記第1の化学物質イオン化試薬が、ニコチンアミドまたはイソブチルアミドであり、かつ前記第2の化学物質イオン化試薬が、塩化物化学物質イオン化試薬である請求項18に記載の前記イオン移動度分光分析システム。

【請求項 20】

前記第1のイオン移動度分光計が、前記第1のイオン化剤と陽子交換を行うであろう分析物の検知を許すために、第1のイオン化試薬を使用して正のイオンモードで動作し、かつ前記第2のイオン移動度分光計が、第2のイオン化剤との電子交換、陽子交換、またはクラスタ化反応を介してイオン化するであろう第2のイオン化試薬によって正のイオンモードで動作する請求項14に記載のイオン移動度分光分析システム。

30

【請求項 21】

前記第1の化学のイオン化試薬が、ニコチンアミドである請求項20に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 22】

前記第1のイオン移動度分光計が、非酸素イオン化試薬によって負のイオンモードで動作し、かつ前記第2のイオン移動度分光計が、酸素試薬によって負のイオンモードで動作する請求項14に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 23】

前記非酸素イオン化試薬が、塩化物化学物質のイオン化試薬である請求項22に記載のイオン移動度分光分析システム。

40

【請求項 24】

前記脱着装置が、加熱された台である請求項8に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 25】

前記第1のおよび第2のイオン移動度分光計が、前記脱着装置流体的に接続しており、かつ前記システムが、前記第1のおよび第2のイオン移動度分光計のそれぞれへ移送される前記サンプルの比率を制御するように構成されている、請求項24に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 26】

前記イオン移動度分光分析システムが、前記サンプル収集デバイスが前記サンプル受け

50

デバイス内へ挿入されたとき、サンプルの脱着および解析を自動的に開始するように構成されている請求項 8 に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 27】

^{63}Ni 、 ^{241}Am アメリシウム、またはコロナ排出イオン化源をさらに備える請求項 8 に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 28】

^{63}Ni およびコロナ排出イオン化源をさらに備える請求項 8 に記載のイオン移動度分光分析システム。

【請求項 29】

ドリフトチューブ、試薬導入デバイス、イオン化領域、イオン化源、および検知器を備える第 1 のイオン移動度分光計と、

ドリフトチューブ、試薬導入デバイス、イオン化領域、イオン化源、および検知器を備える第 2 のイオン移動度分光計と、

少なくとも 1 つのイオン化源と、

サンプル収集デバイスを受けるためのサンプル受けデバイスであって、サンプルが導入および解析のために配置されるサンプル導入領域、および前記サンプル受けデバイス内の前記サンプル収集デバイスを受けて配列するガイド構造を備え、前記サンプル収集デバイスが、前記サンプルの前記サンプル収集デバイス上への最適な、またはほぼ最適な導入のために、前記システム内で適切に配列されるサンプル受けデバイスと

を備えるイオン移動度分光分析システム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

微量成分分析検知は、輸送センタで個人および荷物をスクリーニングすること、郵便物のスクリーニング、施設の防犯用途、軍事用途、法廷用途、麻薬の検知および識別、清浄性の確認、品質制御、および原材料識別などの様々な用途を有する。微量成分分析検知は、しばしばナノグラムからピコグラムレベルでの、少量の分析物の検知である。微量成分分析検知は、少量のこれらの構成成分が、個人に、または包みまたはバッグの表面に被着されている爆発性の材料、麻薬または生物学的汚染物質の構成成分に対して、個人または物品をスクリーニングすることなどの防犯用途のために特に有用であり得る。

【0002】

微量成分分析はまた、薬剤の製造において重要である。たとえば、Tan and DeBono, Today's Chemist at Work; p.15-16, 2004 および Munden et al., Pharm. Tech. Eur. Oct. 1, 2002 参照。製造工程の開発中に、およびその後定期的に、装置の各部片が、確認されて、不潔な装置表面との接触による薬剤の原料の汚染を防止しなければならない。装置表面がサンプリングされ、微量成分汚染物質に対して解析される。食品医薬局指針によると、製造装置内での化学残留物質は、許容可能なレベルにまで低減されなければならない。

【0003】

多種多様な技術が、微量成分分析検知のために使用され得る。これらの方法は、イオン移動度分光分析 (IMS)、質量分光分析、ガスクロマトグラフィ、液体クロマトグラフィ、および高性能液体クロマトグラフィ (HPLC) を含む。

【0004】

IMS は、麻薬、爆発物、および化学兵器などの微量成分分析の迅速な検知および識別のために特に有用な技術である。イオン移動度分光計の基本的な設計および動作は、たとえば、イオン移動度分光分析 (G. Eiceman and Z. Karpas, 2d Ed., CRC Press, Boca Raton, FL, 2004) に言及されている。IMS は、各分析物に対して独自である信号を検知することによって既知の分析物を検知および識別する。IMS は、大気圧での、清浄な、乾燥した環境空気などの流体を通るイオンのドリフト時間を測定する。サンプル内の分析は、サンプルの収集、およびサンプルの分光計内への導入で開始する。サンプルが、分析物を固体、液体または粒子上に予備凝縮された蒸気から、気体状態に変換するために加熱

10

20

30

40

50

される。分析物分子が、IMS分光計の反応領域内でイオン化される。次に、イオンが、イオンの固有の特性であるそれらのイオン移動度に従って、IMSドリフト領域内で空間的に分離される。しばしば、収集器での誘導された流れが、そのイオンが収集器に到達するために必要とされる時間の関数としての各イオンに対する形跡を生成する。この形跡は、特定の分析物を識別するために使用することができる。

【0005】

微量成分検知のためにIMSを使用することの利点は、他の方法によっては区別されることができない物質を識別するために、正および負の両方のモードで、かつ様々なイオン化試薬を使用してサンプルを解析することの可能性である。たとえば、ラニチジンおよびコカインは、正のモードでは類似の移動度定数を有する。しかし、ラニチジンのみが、負のイオンモードでイオン化され、正および負のモードデータの両方が収集され、解析されるとき、ラニチジンとコカインの区別を可能にする。また、硝酸アンモニウムは、アンモニウムイオンまたは硝酸塩イオンを含む他の分析物と区別するのが困難であり得るが、正および負の両方のモードのイオン化からの結果が解析されるとき、区別することができる。

10

【0006】

従来の微量成分検知解析システムは通常、サンプルを含む基板材料の部分が、解析デバイスによって実際に解析されるように、サンプリング基板材料（または「スワブ」）のサンプル収集領域が、分析器内で正確に配列されることを確実にするために、オペレータに頼る。たとえば、IMS内では、収集されたサンプルが、IMSによって脱着および解析されるように、収集されたサンプルがサンプル脱着装置上で適切に配列されることが必要である。基板のサンプル領域が、分析器内で適切に配列されていないとき、収集されたサンプルは、完全に脱着されることができない。したがって、サンプルの試験結果は、基板のサンプル領域が、いかにして分析器内で配列されるかによって影響されることがあり、解析の精度を、オペレータの能力および注意に一部依存させている。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このように、解析デバイス内に収集されたサンプルを配置することでの誤差を回避するために、システム内にサンプルを正確に配列する方法を提供する微量成分分析検知システムに対する、当技術分野での必要性がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

したがって、一実施形態は、サンプルが解析デバイス内への導入のために配置される、サンプル導入領域、および前記サンプル受けデバイス内のサンプル収集デバイスを受けるガイド構造を備え、前記サンプル収集デバイスが、前記サンプル収集デバイス上の前記サンプルの前記解析デバイス内への、最適な、またはほぼ最適な導入のために、前記解析デバイス内で適切に配列される、サンプル受けデバイスを提供する。

【0009】

別の実施形態は、イオン移動度分光計と、サンプル受けデバイスであって、前記サンプル受けデバイスが、サンプルが解析デバイス内への導入のために配置されるサンプル導入領域、および前記サンプル受けデバイス内のサンプル収集デバイスを受けるガイド構造を備え、前記サンプル収集デバイスが、前記サンプル収集デバイス上の前記サンプルの前記解析デバイス内への最適な、またはほぼ最適な導入のために前記解析デバイス内で適切に配置されるサンプル受けデバイスと、脱臭装置とを備えるイオン移動度分光分析システムを提供する。

40

【0010】

さらなる実施形態は、ドリフトチューブ、試薬導入デバイス、イオン化領域、イオン化源、および検知器を備える第1のイオン移動度分光計と、ドリフトチューブ、試薬導入デバイス、イオン化領域、イオン化源、および検知器を備える第2のイオン移動度分光計と

50

、少なくとも1つのイオン化源と、サンプル収集デバイスを受けるためのサンプル受けデバイスであって、前記サンプル受けデバイスが、サンプルが導入および解析のために配置されるサンプル導入領域、および前記サンプル受けデバイス内の前記サンプル収集デバイスを受けて、前記サンプル受けデバイス内の前記サンプル収集デバイスを配列するガイド構造を備え、前記サンプル収集デバイスが、前記サンプルの前記サンプル収集デバイス上への最適なまたはほぼ最適な導入のために、前記システム内で適切に配列されるサンプル受けデバイスとを備えるイオン移動度分光分析システムを提供する。

【0011】

前述の全体的な説明および以下の詳細な説明が、例示的かつ説明的であるに過ぎず、請求されるような本発明を限定するものではないことを理解されたい。

10

【0012】

これらおよびその他の特徴、態様および利点が、以下の説明、添付の特許請求の範囲および、以下で簡単に説明される図面に示された付随する例示的な実施形態から明らかなるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

発明者らは、改良された動作および配列特性を有するサンプル受けデバイスを発見した。サンプル受けデバイスは、サンプル収集デバイスが、サンプルの解析デバイス内への導入のために適切に配列されるように、サンプル収集デバイスを受けるように構成されてもよい。サンプルは、サンプル受けデバイス内に挿入することができるサンプル収集デバイス上に収集される。サンプル受けデバイスは、サンプル収集デバイスのサンプル領域が、解析のための解析デバイス内へのサンプルの導入のために配置されることができるところの、サンプル導入領域を備えてもよい。サンプル収集デバイスは、サンプル導入を容易にするために、サンプル収集デバイスが適切に配列されるように、サンプル収集デバイスをサンプル受けデバイス内でガイドおよび配列する、ガイド構造または複数のガイド構造を備えてもよい。

20

【0014】

「サンプル」は、サンプル収集デバイス上にまたはその中に、吸収された、吸収された、または埋め込まれたいずれかの分子、化合物または合成物と限定することなく称する。サンプルは、「分析物」または「サンプル分析物」と本明細書で称される、当該分析物を含んでもよく、検知技術を使用して検知されるいずれかの分析物であると理解される。「サンプル」は、液体、蒸気、気体、微粒子、固体、または物質のこれらの相のいずれかの組合せであってよい。「サンプル収集デバイス」は、スワブ、マニュアルサンプリング基板、サンプリングワンド、またはその他の当技術分野で公知のサンプル収集デバイスを含んでもよい。

30

【0015】

図1～3は、サンプル受けデバイスの実施形態を示している。サンプル受けデバイス300は、サンプル導入領域310、ガイド構造または複数のガイド構造320、およびオプションで、ロック機構330を含んでもよい。

【0016】

図1は、サンプル受けデバイス300の分解図を示している。サンプル受けデバイス300は、サンプル収集デバイスをサンプル受けデバイス300内でガイドし、かつ配列するための、ガイド構造または複数のガイド構造320を含んでもよい。たとえば、スロット、レール、ピン、スライド、溝、または他のいずれかの当技術分野で公知の適切な配列構造などの、いずれかの適切なガイド構造が、使用されてもよい。ガイド構造320は、いかなる適切な寸法であってもよい。一実施形態では、ガイド構造が、サンプル収集デバイスの寸法に対応してもよい。この実施形態によると、サンプル収集デバイスのサンプル領域は、収集されたサンプルが、サンプルの解析デバイス内への最適な、またはほぼ最適な導入のためにデバイス内に配置され、サンプルの正確な解析を提供するように、解析デバイス内に適切に配列されてもよい。この実施形態によると、ほとんどまたは全く熟練し

40

50

ていないオペレータが、収集されたサンプルが、サンプルの解析デバイス内への最適な、またはほぼ最適な導入のためにデバイス内で配置されることができるよう、サンプル収集デバイスのサンプル領域が解析デバイス内で適切に配置されることができるよう、サンプル収集デバイスを解析デバイス内へ挿入することができる。たとえば、サンプル収集デバイスが、サンプルの完全な、またはほぼ完全な脱着が行われ、サンプルの正確な解析を許すように、適切に配列されてもよい。

【0017】

解析デバイスは、たとえば、IMS、IMS-IMSまたはガスクロマトグラファ-IMSであってもよい。一実施形態では、解析デバイスは、IM分光計である。別の実施形態では、解析デバイスは、2つのIM分光計を有するIMSシステムである。

10

【0018】

サンプル受けデバイス300は、サンプル収集デバイスをサンプル受けデバイス300内の定位置にロックするためのロッキング機構330を備えてもよい。ロッキング機構330は、ロッキング機構ハウジング360によってサンプル受けデバイス300内に配置されてもよい。ロッキング機構330は、サンプル解析中、または少なくともサンプルの解析デバイス内への導入中、サンプル収集デバイスをサンプル受けデバイス300内で保持し、サンプル導入領域310内でのサンプル収集デバイスのサンプル領域の位置を維持するために、サンプル収集デバイスと係合する、ロッキングデバイスを備えてもよい。ロッキング機構330は、たとえば、ピン、スナップデバイス、バイオネットファスナ、ソレノイド、またはその他の締結デバイスを含む、いかなる適切な機構であってもよい。たとえば、図1に示すように、ロッキング機構330は、活動化されたとき、ピン335を、矢印Aによって示された方向へ移動させるソレノイドである。この実施形態では、ソレノイドが、ピン335がサンプル収集デバイスと係合するように、ピン335を上向きに延ばすために活動化されてもよい。いったん解析または少なくともサンプル導入が完了した後、ピン335を引き込み、かつサンプル収集デバイスがサンプル受けデバイス300から取り外されることを許すために、ソレノイドが活動化されてもよい。

20

【0019】

図2は、ロッキング機構330のための制御ラインを備えるサンプル受けデバイスの透視図である。図3は、分解図での、ロッキング機構330のための制御ライン340およびブラケット350を備えるサンプル受けデバイス300の図を示している。ブラケット350は、制御ライン340をサンプル受けデバイス300に嵌合するために使用されてもよい。

30

【0020】

ある実施形態によると、サンプル収集デバイスがサンプル収集デバイス内に挿入される時、サンプル受けデバイスが、サンプルの解析を自動的に開始するように構成されてもよい。したがって、サンプル受けデバイスは、解析を開始するためのオペレータによるいかなる追加の動作も必要とすることなく、サンプル導入およびサンプルの解析を開始することができる。たとえば、自動開始デバイスが、サンプル受けデバイス内への挿入の際、サンプル収集デバイスのサンプルの解析を自動的に開始してもよい。自動開始デバイスは、たとえば、光学センサ、信号をトリガ起動するためにサンプル収集デバイスによって遮られる光線を備えるセンサ、信号をトリガ起動するためにサンプル収集デバイスによって遮られるレーザービームを備えるセンサ、Hallセンサ、またはピン、レバー、またはサンプル収集デバイスと係合するその他の機械的デバイスなどの機械的なスイッチであってもよい。

40

【0021】

一実施形態では、サンプリングヘッド210のサンプル受けデバイス300内への挿入が、IMS分析器に、サンプルの解析を開始させることができ、したがって、解析を開始するためのオペレータによる追加の動作を必要としない。別の実施形態では、いったんサンプル収集デバイスのサンプル領域が、サンプル受けデバイスのサンプル受け領域に配置された後、解析が開始されてもよい。別法として、オペレータが、サンプル収集デバイス

50

を挿入し、その後サンプル導入および解析を手動で開始してもよい。

【0022】

サンプル受けデバイスは、様々なサンプル収集デバイスに適合可能であるように構成されてもよい。たとえば、サンプル受けデバイスは、サンプリングワンド（図4に示されているものなど）、マニュアルサンプリング基板、または当技術分野で公知の他のいずれかのサンプル収集デバイスに適合可能であるように構成されてもよい。サンプル収集デバイスは、爆発物、麻薬、化学兵器、毒素、製薬工程汚染物質、およびその他の化学化合物を含むがそれに限定されない、広範囲の分析物を含むサンプルを収集するために有用である。解析デバイスによって解析される予定の収集サンプルは、液体、固体、固体吸収剤上に予備凝縮された蒸気、またはその他の適切なサンプル収集形態であってよい。

10

【0023】

サンプル収集デバイスを使用して収集することができる爆発物は、2-アミノ-4,6-ジニトロトルエン、4-アミノ-2,6-ジニトロトルエン、アンモナル、硝酸アンモニウム、黒色火薬、2,4-ジメチル-1,3-ジニトロブタン、2,4-ジニトロトルエン、エチレングリコールジニトレート、フォーサイト40、GOMA-2、ヘキサニトロスチルベン、1,3,5,7-テトラニトロ-1,3,5,7-テトラザシクロオクタン（HMX）、モノニトロトルエン、ニトログリセリン、ペンタエリトリールテトラニトレート（PETN）、1,3,5-トリニトロ-1,3,5-トリアザシクロヘキサン（RD X）、セムテックス-A、セムテックス-H、無煙火薬、トリニトロ-2,4,6-フェニルメチルニトラミンテトリル（Tetryl）、2,4,6-トリニトロトルエン（TNT）、トリリタ（trilita）、および1,3,5-トリニトロベンゼンおよびこれらの化合物の組合せを含むが、それに限定されない。一実施形態では、収集される爆発物は、1,3,5-トリニトロ-1,3,5-トリアザシクロヘキサン、ペンタエリトリールテトラニトレート、2,4,6-トリニトロトルエン、トリニトロ-2,4,6-フェニルメチルニトラミンテトリル、ニトログリセリン、硝酸アンモニウム、3,5,7-テトラニトロ-1,3,5,7-テトラザシクロオクタン、およびそれらの組合せである。

20

【0024】

サンプル収集デバイスを使用して収集することができる麻薬は、6-アセチルモルヒネ、アルプラゾラム、アモバルピタール、アンフェタミン、アンチピリン、ベンゾカイン、ベンゾイルエクゴニン、プロマゼパム、ブタルピタール、カルベタペンタン、カチノン、クロラジアゼポキシド（chlor Diazepoxide）、クロルフェニラミン、コカエチレン、コカイン、コデイン、ジアゼパム、エクゴニン、エコグニンメチルエステル（ecognine methyl ester）（EME）、エフェドリン、フェンタニール、フルニトラゼパム、大麻、ヘロイン、ヒドロコドン、ヒドロモルフォン、ケタミン、リドカイン、ロラゼパム、リセルグ酸ジエチルアミド（LSD）、リセルグ酸、N-メチル-1-3（3,4-メチレンジオキシオヘニル（methylenedioxyphenyl））-2-ブタンアミン（MBDB）、3,4-メチレンジオキシアンフェタミン（MDA）、DL-3,4-メチレンジオキシエチルアンフェタミン（MDEA）、メチレンジオキシメタンフェタミン（MDMA）、マリファナ、メスカリン、メタドン、メタンフェタミン、メタカロン、メトカチノン（methcathinone）、モルヒネ、ノスカピン、アヘン、オキサベパム、オキシコドン、フェンシクリジン（PCP）、ペントバルピタール、フェノバルピタール、プロカイン、ブシロシピン、セコバルピタール、テマゼパム、THC、THC-COOH、およびトリアゾラムを含むが、それに限定されない。一実施形態では、サンプル収集デバイスによって収集することができる麻薬は、コカイン、ヘロイン、フェンシクリジン、THC、メタンフェタミン、メチレンジオキシエチルアンフェタミン、メチレンジオキシメタンフェタミン、N-メチル-1-3（3,4-メチレンジオキシオヘニル）-2-ブタンアミン、リセルグ酸ジエチルアミド、およびそれらの組合せを含む。

30

40

【0025】

サンプル収集デバイスを使用して収集することができる化学兵器およびその他の毒素は、アミトン（VG）、炭疽菌、アルシン、塩化シアン、塩化水素、塩素、ジホスゲン、P

50

F I B、ホスゲン、酸化ホスゲン、クロロピクリン、エチルN, N - ジメチルホスホラミコシアニデート (dimethyl phosphoramidocyanidate) (T a b u n)、イソプロピルメチルホスホノフルオリデート (S a r i n)、ピナコリルメチルホスホネフルオリデート (S o m a n)、ホスホノフルオリド酸, エチル-, イソプロピルエステル (G E)、ホスホノチオ酸, エチル-, S - (2 - (ジエチルアミノ)エチル) O - エチルエステル (V E)、ホスホノチオ酸、メチル-, S - (2 - (ジエチルアミノ)エチル) O - エチルエステル (V M)、蒸留マスタード、エチルジクロロアルシン、ルイサイト1、ルイサイト2、ルイサイト3、メチルジクロロアルシン、マスタード - ルイサイト混合物、マスタード - T 混合物、ニトロゲンマスタード1、ニトロゲンマスタード2、ニトロゲンマスタード3、フェニルジクロロアルシン、酸化ホスゲン、セスキマスタード、アダムサイト、アフラトキシン、ボツリヌストキシン、リシン、サキシトキシン、トリコテシンマイコトキシン、メチルホスホノチオ酸 S - (2 - (ビス(1-メチルエチル)アミノ)エチル) O - エチルエステル (V X)、シクロヘキシルメチルホスホノフルオリデート (G F)、およびそれらの組合せを含むが、それに限定されない。

10

20

30

40

50

【0026】

製薬工程汚染物質は、活性の製薬原料、補形剤、またはその他の製薬製造材料を劣化させる可能性がある二次汚染の結果生じるものなどの、製薬製造装置上に存在するいずれかの化合物を称する。たとえば、第1の化合物が、化学の原料の混合物を使用してバット内で製造され、それに続く第2の化合物の生産工程のために同じバットを使用することが望まれる。生産工程による第1の化合物および材料が、第2の生産工程を汚染しないことが重要であり、したがって清浄化が必要である。このような汚染物質は、洗浄剤、砂糖、およびアセトアミノフェン、アルプラゾラム、バクロフェン、クロルフェニラミンマレート (chlorpheniramine malate)、クロルプロマジン、イブプロフェン、モルヒネ、ナプロキセン、オキシコドン、ブソイドエフェドリン、センノシド、およびトリクロサンなどの他の活性の製薬材料を含むが、それに限定されない。

【0027】

図4は、サンプリングワンド200の実施形態を示している。この実施形態では、サンプリングワンド200は、装置を保持するいずれかの適切な基板を使用してデバイス内で保持され得る、交換可能なサンプリング基板を使用してもよい。基板は、たとえば、スナップデバイス、ベゼル、フックループ、スナップ嵌合、または棒を使用したサンドイッチタイプの装置を使用して固定することができる。たとえば、サンプリングワンド200は、サンプリングヘッド210を備えてもよい。別の例では、サンプルヘッド210が、基板のサンプル領域がサンプルを収集するように構成されるように、基板を支持するように構成されてもよい。

【0028】

ある実施形態によると、サンプリングヘッド210が、サンプリングワンド200の本体220から取り外されてもよい。サンプリングヘッド210は、サンプリングヘッド210をサンプリングヘッド210がサンプリングワンド200の本体220に容易に取り付けられ、サンプリングワンド200の本体220から取り外されることができるよう、サンプリングワンド200の本体220に締結するための接続機構230によって本体220に取り付けられてもよい。接続機構230は、サンプリングヘッドをサンプリングワンドの本体に締結することが可能な、たとえば、スナップデバイス、戻り止め接続部、バイオネットファスナ、中断されたねじ、磁石、ソレノイド、またはその他の当技術分野で公知の締結デバイスなどのいずれかの適切な締結デバイスを備えてもよい。一実施形態では、締結デバイスは、磁石であってよい。接続機構230は、サンプリングヘッド210内の締結デバイス、およびサンプリングワンド200の本体220内のそれに対応する締結デバイスを備えてもよい。

【0029】

上記の例は、サンプル受けデバイスを、脱着可能なサンプリングヘッドを有するサンプリングワンドとともに使用されるとして記載している。しかし、サンプル受けデバイスは

また、サンプリングワンドの本体と一体であるサンプリングヘッドを有するサンプリングワンドとともに使用されてもよい。

【0030】

図5は、サンプリングワンド200が、サンプル受けデバイス300内へ挿入されている実施形態を示している。たとえば、サンプリングヘッド210がサンプル受けデバイス300内へ挿入されるとき、サンプリングヘッド210が適切に配列およびガイドされてもよい。基板240のサンプル領域245は、サンプリングワンド200のサンプリングヘッド210をサンプル受けデバイス300内に挿入することによって、サンプル導入領域310内に配置されてもよい。

【0031】

図5に示す例では、基板240のサンプリング領域245が、上を向いており、スイングヘッド255がサンプル受けデバイス300内のサンプリングヘッド210の挿入に干渉しないように、スイングアーム253が、スイングヘッド255を基板240から遠ざかるように動かすように操作される。サンプリングワンド200は、スイングアーム253の運動を活動化させるための活動化デバイス250を備えてもよい。図5に示すように、いったんサンプリングワンド10が、このようにして配置された後、サンプリングヘッド210が、サンプル受けデバイス300のロット320内に挿入されてもよく、サンプリングヘッド210およびサンプリングワンド200が、サンプリングヘッド210およびサンプル領域245がサンプル導入領域310内に適切に配置され、かつ収集されたサンプルの解析が行われることができるように、矢印Bによって示される方向に移動されてもよい。サンプル受けデバイス300は、サンプル領域245が下を向いているサンプリングワンド200などの、異なる方向でも同様に、サンプリングワンド200を受け入れるように、他の配置で配置されてもよい。

【0032】

基板240のサンプル領域245が、IMS分析器内に配列された後、基板240上に含まれるサンプルが、解析デバイス内へ導入されてもよい。一実施形態では、基板240が、加熱され、サンプルが脱着されてもよい。サンプル導入領域310内での基板240のサンプル領域245の適切な配列が、サンプル受けデバイス300内に挿入されるサンプリングワンド200の挿入によって達成されてもよく、サンプルの正確な解析を可能にする。

【0033】

いったんサンプルが基板から取り外された後、オペレータが、サンプリングヘッド210をサンプリングワンド200の本体220に再び取り付け、サンプリングヘッド210をIMS分析器から取り外すことができる。さらに、サンプリングヘッド210と、第1のサンプルを有する基板が脱着されて、解析のためにIMS分析器内に配置されている間に、オペレータが、第1のサンプルが解析されている間にサンプリングワンド200によって追加のサンプルが収集されることができるように、第2の、または追加のサンプリングヘッド210をサンプリングワンド200の本体220に取り付けることができる。

【0034】

図6および7は、ある実施形態による、サンプリングワンド200のサンプリングヘッド210がサンプル受けデバイス300内に挿入された、サンプル受けデバイス300の透視図である。

【0035】

サンプル受けデバイスが、解析デバイスとともに使用されてもよい。一実施形態では、サンプル受けデバイスが、IMSと流体的に接続されてもよい。別の実施形態では、サンプル受けデバイスが、2つ以上のIM分光計と流体的に接続されてもよい。

【0036】

図8は、挿入領域30を備えるIMS分析器10の透視図を示している。図9は、挿入されたサンプリングワンド200を備えるIMS分析器10の上面図である。図10は、ある実施形態による、挿入されたサンプリングワンド200を備える図9のIMS分析器

10

20

30

40

50

10を示す上部断面図である。サンプリングワンド200が、図8の矢印Cによって示される方向にサンプリングワンド200を移動させることによって、IMS分析器10の挿入領域30内へ挿入されてもよい。たとえば、サンプル受けデバイス300の挿入領域30が、サンプリングワンド200によって収集されたサンプルがIMS分析器10によって解析されることができるよう、サンプリングワンド200のサンプルヘッド210を受けると構成されてもよい。

【0037】

図10に例示されているように、解析デバイスが、2つのIM分光計50、52を備えてもよい。別の実施形態では、解析デバイスが、2つのIM分光計の代わりに単一のIM分光計を備えてもよい。単一の脱着装置60が、図10に示すように、IM分光計50、52に付随されてもよい、または、各IM分光計が、専用の脱着装置に付随されてもよい。ある実施形態によると、脱着装置は、加熱された台であってよい。ある実施形態によると、脱着装置は、サンプル受けデバイスと一体であってよい。

10

【0038】

ある実施形態によると、サンプリングワンド200は、サンプリングヘッド210および/または基板240に対する脱着サイクルの数を示す増分カウンタを備えてもよい。増分カウンタは、脱着サイクルの数をオペレータに視覚的に表示する、サンプリングヘッド210上またはサンプリングワンド200の本体220上のディスプレイを備えてもよい。増分カウンタは、基板240をサンプリングヘッド210内で保持するサンプリングヘッド210またはサンプリングフレーム内に配置された、独自の識別子を備えてもよい。独自の識別子は、サンプリングヘッド210および/または基板240に対する脱着サイクルの数を係数するIMS分析器10および/またはサンプリングワンド200の本体220内にカウンタまたは制御システムによって検知されるように構成されてもよい。カウンタまたは制御システムはそのとき、有線または無線送信によってなどの脱着サイクルの数をサンプリングワンド200のディスプレイに出力してもよい。たとえば、無線周波数信号が、独自の識別子、カウンタまたは制御ユニットおよびディスプレイの間で情報を送信するために使用されてもよい。増分カウンタが、いったん脱着サイクルの数が、サンプリングヘッド210および/または基板240に対する限界を示す所定の数に達した後、警告をオペレータに表示するように構成されてもよい。いったんこの警告が表示された後、オペレータが、サンプリングヘッド210および/または基板240を交換し、増分カウンタをリセットしてもよい。たとえば、オペレータが、デバイス上のカウンタをリセットすることによって、または解析デバイス上のカウンタをリセットすることによって増分カウンタをリセットしてもよい。一実施形態では、解析デバイスが、増分カウンタをリセットするために使用されるタッチスクリーンを備える。

20

30

【0039】

サンプル収集デバイスの別の例は、マニュアルサンプリング基板である。マニュアルサンプリング基板は、堅固な、または頑丈な材料製の基板であってよい。一実施形態では、マニュアルサンプリング基板は、ガラス繊維製であってよい。マニュアルサンプリング基板は、たとえば、テフロン(登録商標)によってオプションで被覆されてもよい。

【0040】

試験される予定の物品は、いかなる人または対象物を含んでもよい。たとえば、物品は、遺留品、衣服、バッグ、手荷物、家具、自動車インテリア、製薬工程装置などであってよい。別法として、サンプルされる予定の環境大気が、サンプルを収集するための基板を通過してポンピングされてもよい。

40

【0041】

マニュアルサンプリング基板の形状は、円形、楕円形、正方形、矩形、またはマニュアルサンプリング基板の目的のために適切な他のいずれの形状であってよいが、それに限定されない。マニュアルサンプリング基板の寸法に関しては、長さは、マニュアルサンプリング基板の最大の寸法であり、幅は、長さを横切る寸法であり、厚さは、マニュアルサンプリング基板自体を通る幅および長さに対して横方向の寸法である。

50

【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、別の実施形態による、マニュアルサンプリング基板の透視図である。マニュアルサンプリング基板 1 0 0 は、少なくとも 1 つのサンプル収集領域 1 2 0 を備えてもよい。サンプル収集領域 1 2 0 は、いったん基板 1 0 0 が、IMS 分析器内へ挿入された後サンプルの脱着を許すために基板 1 0 0 上に配置された、マニュアルサンプリング基板 1 0 0 の一部分である。サンプルは、マニュアルサンプリング基板 1 0 0 のサンプル収集領域および / またはサンプル収集領域の外のその他の領域内に収集されてもよい。

【 0 0 4 3 】

マニュアルサンプリング基板 1 0 0 が、IMS 分析器と接合されるとき、サンプル収集領域 1 2 0 が、サンプル収集領域 1 2 0 のサンプルの IMS 分析器への最適なまたはほぼ最適な導入のために、IMS 分析器内に配列されてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

マニュアルサンプリング基板 1 0 0 は、サンプルがサンプル収集領域 1 2 0 から脱着される、またはほぼ脱着されることができるよう、サンプル収集領域 1 2 0 が IMS 分析器内に配列またはほぼ配列されるように、IMS 分析器のサンプル受けデバイスと接合されてもよい。たとえば、マニュアルサンプリング基板 1 0 0 は、マニュアルサンプリング基板 1 0 0 を IMS 分析器内に配列するために、溝またはサンプル受けデバイスのその他の形状と接合されてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 1 2 ~ 1 5 は、マニュアルサンプリング基板の実施形態を示している。図 1 2 は、マニュアルサンプリング基板の IMS 分析器内への部分的な挿入。図 1 3 は、マニュアルサンプリング基板の IMS 分析器内への完全な挿入を示している。図 1 4 は、マニュアルサンプリング基板が IMS 分析器内に挿入された後の、マニュアルサンプリング基板の端部からみた図を示している。図 1 5 は、マニュアルサンプリング基板の IMS 分析器との例示的な接合を示すために IMS 分析器のカバーが取り外された、IMS 分析器内に挿入されたマニュアルサンプリング基板を示す上面図である。

20

【 0 0 4 6 】

IM 分光計は、ドリフトチューブ、試薬を導入するための 1 つまたは複数のデバイス、イオン化領域、イオン化源、および検知器を備えてもよい。

【 0 0 4 7 】

IM 分光計は、広範囲の爆発物、麻薬、CW 剤、人工の物質、および工業用化学製品の検知を可能にする、様々な機器パラメータおよび試薬を使用して操作されてもよい。ある実施形態では、CPU 7 0 が、特定の物質に対して警告を提供するように構成されてもよい。たとえば、CPU 7 0 が、一方のまたは両方の検知器からの信号に基づいて警告を提供するように構成されてもよい。さらなる実施形態では、CPU 7 0 が、オペレータインターフェイス 4 0 を通じて警告を提供するように構成されてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

爆発物が、負のモードで検知され、一方麻薬が、正のイオンモードで検知されてもよい。ある実施形態によると、爆発物および麻薬の検知を容易にするために、第 1 の IM 分光計が、正のイオンモードで操作され、第 2 の IM 分光計が、負のイオンモードで操作されてもよい。各 IM 分光計は、特定の物質に対する強化された感受性および / または選択性を提供するために、たとえば、電場勾配、ドリフトチューブ温度、取入口温度、反応物質温度、校正温度、ドリフトガス流、サンプルガス流、反応物質流、および校正流などの、特殊な動作条件で、独立して動作してもよい。

40

【 0 0 4 9 】

温度変化しやすい物質などの、いくつかの物質が、比較的低い温度で検知されてもよい。不応性のまたは不揮発性の物質などの、他の物質が、高い温度で検知されてもよい。ある実施形態によると、第 1 の IM 分光計が、たとえば約 3 0 0 ° 以上までのなどの高い温度で正のイオンモードで動作され、一方第 2 の IM 分光計が、たとえば、約 5 0 から約 1 0 0 などの低い温度で正のイオンモードで動作されてもよい。このことは、不応性の

50

または不揮発性の物質の検知を実質上妥協することなく、温度変化しやすい物質の検知を許す。低い温度で検知することができる物質は、たとえば、爆薬添加剤、エチレングリコールジニトレート（EGDN）、およびジメチルジニトロブタン（DMNB）を含む。ある実施形態によると、第1のIM分光計が、約100 から約110 の温度で負のイオンモードで動作され、一方、第2のIM分光計が、約50 から約70 の温度で負のイオンモードで動作されてもよい。

【0050】

いくつかの物質は、偽の正の読取値のため、正確に検知することが難しいことがある。たとえば、TATPなどの過酸化物の爆発物が、偽の正の読取値を被りやすいことがある。ある実施形態によると、IMS分析器が、各IM分光計が、物質に対する正の読取値を確認するために物質の読取値を提供するように構成されてもよい。たとえば、両方のIM分光計による物質の検知を可能にし、かつ偽の警告の発生を減少させるために、第1のIM分光計が、ニコチンアミドまたはイソブチルアミド（isobutyramide）などの化学イオン化試薬で正のイオンモードで動作され、一方、第2のIM分光計が、塩化物化学イオン化試薬などの化学イオン化試薬で負のイオンモードで動作されてもよい。

10

【0051】

一般に、特に、いくつかの分析物を含む極めて複雑なサンプルマトリクスを扱うとき、偽の警告の発生を減少させるために、目標物質に対する複数のピークを検知することが望ましいことがある。このような複雑なサンプルマトリクスは、手荷物および人をスクリーニングするときに、遭遇することがある。したがって、正および負のモードの両方で動作するIM分光計を使用してサンプルの解析を行うことが、有利であり得る。このことは、サンプルを解析するために両方のモードで動作することができる単一の分光計を使用することによって、または複数の分光計を使用することによって達成され得る。ここでは複数の分光計は異なるモードで動作することができる。

20

【0052】

第2の分光計が、第1の分光計によって検知される分析物の存在を確認することができるように、IM分光計が異なるモードで動作し、それによって偽の警告の発生を減少する。

【0053】

一実施形態では、各IM分光計が、電場極性、電場勾配、ドリフトチューブ温度、取入口温度、反応物質温度、較正温度、ドリフトガス流、サンプルガス流、反応物質流、および較正流に対して独立して制御されてもよい。IM分光計は、サンプル内で同時に、広い範囲の分析物について解析することが可能である。IM分光計は、単一のサンプルから同時に正のイオンモードおよび負のイオンモードの様々な物質を検知するように構成されてもよい。

30

【0054】

脱着装置は、熱的に変化しやすい分析物が、より不応性の、不揮発性の分子と同時に解析されることができるよう事前に設定された温度からそれよりも高い動作温度へ急上昇する（ramp）ことが可能である。一実施形態では、脱着装置が、現在の温度から約400へ、4秒で急上昇することが可能である。別の実施形態では、脱着装置は、現在の温度から約350へ急上昇することが可能である。

40

【0055】

図16および17は、例示的なIMS分析器を示している。図16は、IMS分析器10の透視図である。図17は、ある実施形態によるIMS分析器10の構成要素を示す、IMS分析器10の上部からの断面図である。IMS分析器10は、IMS分析器の構成要素を封入するためのハウジング20、サンプル挿入領域30、およびオペレーターインターフェイス40を備えてもよい。オペレーターインターフェイス40は、オペレータがIMS分析器10に対する命令を選択すること、および/またはサンプルの解析結果を表示することを許すために使用されてもよい。オペレーターインターフェイス40は、タッチスクリーンモニターであってよい。他の実施形態では、オペレーターインターフェイス40が、モ

50

ニタ、キーボード、マウス、プリンタ、またはこれらの構成要素のいずれかの組合せを含んでもよい。

【 0 0 5 6 】

一実施形態では、IMS分析器は、第1のIM分光計50および第2のIM分光計52、中央処理ユニット(CPU)70、および空気浄化システム80を備えてもよい。サンプル挿入領域30が、サンプル収集デバイスからサンプルを脱着するための脱着装置60を備えてもよい。

【 0 0 5 7 】

IMS分析器10は、IM分光計を通して流される空気を清浄化するための空気浄化システム80を備えてもよい。空気浄化システム80は、交換可能なフィルタを使用してもよい、または自己再生システムであってよい。たとえば、空気浄化システムが、空気浄化システム内の不純物を焼失させるために適切な温度にまで上昇されてもよい。たとえば、空気浄化システム80は、不純物を焼失させるために少なくとも約300の温度にまで上昇されてもよい。IM分光計50、52もまた、空気浄化システム内の不純物を焼失させるために適切な焼成温度にまで上昇されてもよい。

【 0 0 5 8 】

前に議論したように、IMS分析器10は、いったんオペレータがIMS分析器10に解析を開始するように命令した後、サンプルの解析を行うように構成されてもよい。たとえば、オペレータが、オペレータインターフェイス40を使用して解析を開始するための命令を供給することができ、オペレータインターフェイス40が、命令信号をCPU70に供給する。IMS分析器10は、IMS分析器10の機能を制御するCPU70を備えてもよい。たとえば、CPU70は、制御サンプルの脱着、サンプルの解析、および/またはオペレータとのインターフェイスを制御するように構成されてもよい。

【 0 0 5 9 】

サンプルは、脱着によって導入されてもよい。脱着装置60は、加熱された台を備えてもよい。ある実施形態によると、CPU70は、脱着装置を制御するように構成されてもよい。いったんサンプルが脱着装置60内で蒸気形態に変換された後、サンプルが、脱着装置60からIM分光計50、52のうちの少なくとも1つへ移送されてもよい。一実施形態では、ガス流が、脱着装置60からIM分光計50、52へサンプルを移送するために使用されてもよい。別の実施形態では、サンプルが、2つの部分(50:50の比率)に分割されてもよく、各部分が1つのIM分光計に送られる。別の実施形態では、サンプルが、異なる比率の部分に分割されてもよい。たとえば、サンプルは、約60:40、70:30、80:20、90:10、または100:0の比率で部分に分割されてもよい。ある実施形態によるとサンプル部分の比率は、定数として設定されてもよく、比率が、たとえば、極性、温度、または分光計のために独立して制御されることができ、いずれかのパラメータなどの、IM分光計の動作状態に関連して、制御されてもよい。ある実施形態によると、CPU70がサンプル部分の比率を制御するように構成されてもよい。

【 0 0 6 0 】

各分光計50、52は、イオン化デバイスを備えてもよい。一実施形態では、イオン化デバイスが、 ^{63}Ni イオン化源である。別の実施形態では、イオン化デバイスが、 ^{63}Ni 、コロナ排出デバイスである。別の実施形態によると、イオン化デバイスが、 ^{63}Ni およびコロナ排出イオン化デバイスである。別の実施形態によると、イオン化デバイスが、アメリカウム241であってよい。ある実施形態によると、各分光計50、52が、1つのイオン化源を有してもよい。一実施形態では、各分光計に対するイオン化源が、同一である。別の実施形態では、各分光計に対するイオン化源が、異なる。

【 0 0 6 1 】

第1の検知器50および第2のIM分光計52が、極性、電場勾配、ドリフトチューブ温度、取入口温度、反応物質温度、校正温度、ドリフトガス流、サンプルガス流、反応物質流、および校正流に関して独立して制御されてもよい。たとえば、IM分光計の温度が、約50と約400以上との間で独立して制御されてもよい。別の例では、IM分光

10

20

30

40

50

計 5 0、5 2 の温度が、不正薬物および爆発物を検知するためにデュアルモードで約 1 1 4 から約 2 2 4 まで制御されてもよい。別の例では、I M 分光計 5 0、5 2 が、たとえば、負のモードなどの、同じモードで使用されてもよい。一方の検知器が、揮発性の爆発物を検知するために約 6 0 から約 7 0 で設定される。

【 0 0 6 2 】

試薬が、分析物の検知を強化するために、I M 分光計とともに使用されてもよい。試薬が、分析物のイオン化特性を強化し、分析物の強化された検知を許すために使用されてもよい。一般に、正のモードでの陽子の移動を制御し、負のモードでの陰イオンの付着を強化するために、試薬が使用されてもよい。正のモードでの I M 分光計で使用されてもよい。試薬ガスは、アセトン、ベンゼン、アンモニア、ジメチルスルホキシド (D M S O)、ニコチンアミドまたはイソブチルアミドを含む。少量の塩素処理された炭化水素が、負のモードでの I M 分光計のための塩化物イオンを生成するために使用されてもよい。たとえば、クロロホルム、メチレンクロライド、ヘキサクロロエタンおよびその他の塩素処理された炭化水素が、塩化物イオンを供給するために負のモードで使用されてもよい。さらに、適切な試薬によって選択的に集積させることによって、ピーク分離が強化されてもよい。試薬は、蒸気形態の試薬を導入することによって、I M 分光計内に導入されてもよい。たとえば、試薬はドリフトチューブ、キャリアガス流、またはキャリアガス流およびドリフトガス流の反応領域内へ直接導入され得る。浸透源が、試薬の連続的な供給源を提供するために使用されてもよい。浸透源の例は、容器壁の材料、容器の壁厚、容器の長さ、化学物質の蒸気圧、および温度に依存した速度で化学物質が容器の壁を通して浸透することを許す容器内に収容された、しばしば液体または固体形態である化学物質である。

10

20

【 0 0 6 3 】

試薬イオン化が、特定の物質を検知するために、または物質の広い検知を許す構成を提供するために使用されてもよい。ある実施形態によると、第 1 の I M 分光計が、イオン化剤と等しいまたはそれよりも高い、陽子結合性を有する物質によって、イオン化剤と陽子交換を行うであろう物質の検知を許すために、ニコチンアミド化学物質のイオン化試薬などのイオン化試薬によって正のイオンモードで動作されてもよい。さらに、第 2 の I M 分光計が、電子交換、陽子交換、クラスタ化反応またはその他のイオン分子反応を介してイオン化するであろう、水試薬またはその他のイオン化試薬によって、これらのメカニズムの 1 つによって容易にイオン化される物質を検知するために、正のイオンモードで動作されてもよい。

30

【 0 0 6 4 】

酸素化学物質もまた、塩化物化学物質などの、他の方法では十分にイオン化しない、ある範囲の物質を検知するために使用されてもよい。ある実施形態によると、第 1 の I M 分光計が、塩化物化学物質のイオン化試薬などの非酸素イオン化試薬によって負のイオンモードで動作され、一方、第 2 の I M 分光計が、酸素またはその他の広い範囲の物質の検知を許す適切な化学物質のイオン化試薬によって、負のイオンモードで動作されてもよい。

【 0 0 6 5 】

これらの構成の他の組合せおよび変形形態が、用途および監視される物質に応じて可能である。

40

【 0 0 6 6 】

表 1 は、2 つの I M 分光計を有する I M S システムに対する例示的な構成を提供する。

【 0 0 6 7 】

【表 1】

表 1. 例示的なデュアルIMS構成

IMSチューブ1	IMSチューブ2	利 点
正のモード、高い陽子結合性試薬、温度100～300℃	塩化物試薬による負のモード、温度90～110℃	麻薬および爆発物の両方を同時に検知する
正のイオンモード、高温	正のモード、低温	変化しやすい薬剤またはその他の物質を検知する
負のモード、塩化物試薬、温度100～110℃	負のモード、塩化物試薬、温度50～70℃	爆薬添加剤および従来の爆発物の検知
ニコチンアミドまたはイソブチルアミド試薬による正のモード	塩化物C1試薬による負のモード	過酸化爆発物を検知する
ニコチンアミド試薬による正のモード	水またはその他のC1試薬による正のモード	高いおよび低い陽子結合性物質の検知
塩化物による負のモード	酸素またはその他のC1試薬による負のモード	高いおよび低い電子結合性化合物の検知

10

【0068】

以下の実施例は、例示である。しかし、本発明は、請求されるように、これらの実施例に記載された特定の実施形態に限定されないことを理解されたい。様々な修正および変更が、請求された本発明の精神および範囲を逸脱することなく、請求された本発明の実施形態に対して行われることができることを、当業者なら理解されよう。したがって、請求された本発明が、添付の特許請求の範囲およびそれらと等価なものの範囲内にある、本発明の他の修正形態および変形形態をカバーすることが、意図されている。

20

【実施例 1】

【0069】

ラニチジンおよびコカインの検知ピークパターンの間の区別

この実施例は、単一のモード、たとえば、正のモードなどでは区別することができない物質が、両方の極性モードで解析されたとき、いかにして互いに区別されることができるかを示している。たとえば、ラニチジンおよびコカインは、正のモードでは、類似の移動度定数を有する。しかし、ラニチジンのみが、負のイオンモードでイオン化される。図18～20は、表2に示すパラメータで実行された、Ionscan（登録商標）500DTイオン移動度分光計（Smith Detection, Inc.）を使用して得られた検知ピークパターンを示している。図18は、図示のように、正のモードでのラニチジンに対する検知ピークパターンを示している。コカインに対する検知ピークもまた、図18に示されている。図19は、負のイオンモードでの、ラニチジンに対する検知ピークパターンを示している。しかし、図19は、コカインに対する検知ピークを示していない。図20は、負のイオンモードでのコカインに対する検知ピークパターンを示している。

30

【0070】

40

【表 2】

表 2. Ionscan (登録商標) 装置パラメータ

パラメータ	負のモード	正のモード
ドリフトチューブ温度 (°C)	105	228
取入口温度 (°C)	240	285
脱着装置温度 (°C)	225	285
較正ブロック温度 (°C)	63	70
ドリフト流速 (cc/分)	350	300
脱着流速 (cc/分)	200	200
焼失温度 (°C)	245-265	275-280
脱着開始後の解析の遅延 (秒)	0.025	0.100
スキャン周期 (ミリ秒)	22~50m秒まで変動	20
シャッタグリッド幅 (マイクロ秒)	200	200
解析継続時間 (秒)	5-60	5-60
解析当たりのセグメント最大数	15 (6.6秒に対して)	20
セグメント当たりの共添加されたスキャン数	20	20
スキャン当たりのサンプル点数	419	379
較正または基準化合物イオン化試薬	4-ニトロベンゾニトリル ヘキサクロロエタン	ニコチンアミド ニコチンアミド

10

20

【実施例 2】

【0071】

硝酸アンモニウムの検知

硝酸アンモニウムは、アンモニウムイオンまたは硝酸塩イオンを含む他の分析物と区別することが困難であることがある。IMS分析器は、一方のIM分光計が負のイオンモードでの硝酸塩ピークを検知し、他方のIM分光計が、正のイオンモードでのアンモニウムピークを検知し、硝酸アンモニウムの能動的な検知を許すように構成されてもよい。図21および22は、表2に示すパラメータによって実行されたIonscan (登録商標) 500DTイオン移動度分光計 (Smith Detection, Inc.) を使用して得られた、検知ピークパターンを示している。図21は、正のイオンモードでのアンモニウムに対する検知ピークパターンを示している。図22は、負のイオンモードでの硝酸塩に対する検知ピークパターンを示している。

30

【実施例 3】

【0072】

IMS分析器に対する検知限界の例

この例は、爆発物および麻薬化合物に対する例示的な検知限界を示している。爆発性の化合物は、表2に示されたパラメータを使用して、負のモードでのIonscan (登録商標) 500DTイオン移動度分光計 (Smith Detection, Inc.) で実行される。

40

【0073】

麻薬化合物は、表2に示されたパラメータを使用して、正のモードでの、Ionscan (登録商標) 500DTイオン移動度分光計 (Smith Detection, Inc.) で実行される。

【0074】

50

【表 3】

表 3. 例示的な爆発物および麻薬の検知限界

爆発物モード	麻薬モード
RDX 0.5 ng	コカイン 0.5 ng
PETN 0.5 ng	ヘロイン 3 ng
NG 1 ng	アンフェタミン 0.5 ng
TNT 0.3 ng	メタムフェタミン 0.5 ng
硝酸アンモニウム 10 ng	硝酸アンモニウム 1 ng
DNT 0.5 ng	MDA 0.3 ng
HMX 20 ng	MDMA 0.3 ng
HMTD 20 ng	HMTTP 10 ng
TATP 300 ng	TATP 10 ng
Tetry 0.5 ng	THC 0.5 ng
Semt ex H 0.5 ng	LSD 4 ng
C4 形成物 0.5 ng	PCP 0.3 ng

10

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】サンプル受けデバイスの分解図である。

20

【図2】サンプル受けデバイスの透視図である。

【図3】分解図での制御ラインおよびブラケットを備えるサンプル受けデバイスの図である。

【図4】サンプリングワンドの透視図である。

【図5】サンプル受けデバイス内に挿入されたサンプリングワンドの透視図である。

【図6】サンプリングワンドのサンプルヘッドがサンプル受けデバイス内に挿入された、サンプル受けデバイスの透視図である。

【図7】サンプリングワンドのサンプルヘッドがサンプル受けデバイス内に挿入された、サンプル受けデバイスの端面図である。

【図8】挿入されたサンプリングワンドを備えるIMS分析器の透視図である。

30

【図9】挿入されたサンプリングワンドを備えるIMS分析器の上面図である。

【図10】挿入されたサンプリングワンドを備えるIMS分析器の上部断面図である。

【図11】マニュアルサンプリング基板の透視図である。

【図12】マニュアルサンプリング基板が、IMS分析器内へ最初に挿入されたときの実施形態を示す図である。

【図13】オペレータが、マニュアルサンプリング基板のIMS分析器への挿入を完了した後の実施形態を示す図である。

【図14】マニュアルサンプリング基板がIMS分析器内へ挿入された後のマニュアルサンプリング基板の端部からの図である。

【図15】IMS分析器のカバーが、マニュアルサンプリング基板のIMS分析器との例示的なインターフェイスを示すために取り外されたところのIMS分析器内に挿入されたマニュアルサンプリング基板を示す上面図である。

40

【図16】IMS分析器の透視図である。

【図17】IMS分析器の構成要素を示す、IMS分析器の断面図である。

【図18】正のイオンモードでのラニチジンに対する検知ピークパターンの例を示す図である。

【図19】負のイオンモードでのラニチジンに対する検知ピークパターンの例を示す図である。

【図20】負のイオンモードでのコカインに対する検知ピークパターンの例を示す図である。

50

【図 2 1】正のイオンモードでのアンモニウムに対する検知ピークパターンの例を示す図である。

【図 2 2】負のイオンモードでの硝酸塩に対する検知ピークパターンの例を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 6 】

1 0	分析器	
2 0	ハウジング	
3 0	サンプル挿入領域	
4 0	オペレータインターフェイス	10
5 0、5 2	IM分光計	
6 0	脱着装置	
7 0	CPU	
8 0	空気浄化システム	
1 0 0	マニュアルサンプリング基板	
1 2 0	サンプル収集領域	
2 0 0	サンプリングワンド	
2 1 0	サンプリングヘッド	
2 2 0	本体	
2 3 0	接続機構	20
2 4 0	基板	
2 4 5	サンプル領域	
2 5 0	活動化デバイス	
2 5 3	スイングアーム	
2 5 5	スイングヘッド	
3 0 0	サンプル受けデバイス	
3 1 0	サンプル導入領域	
3 2 0	ガイド構造	
3 3 0	ロック機構	
3 4 0	制御ライン	30
3 5 0	ブラケット	
3 5 5	ピン	
3 6 0	ロック機構ハウジング	
A、B、C	矢印	

【 図 1 】

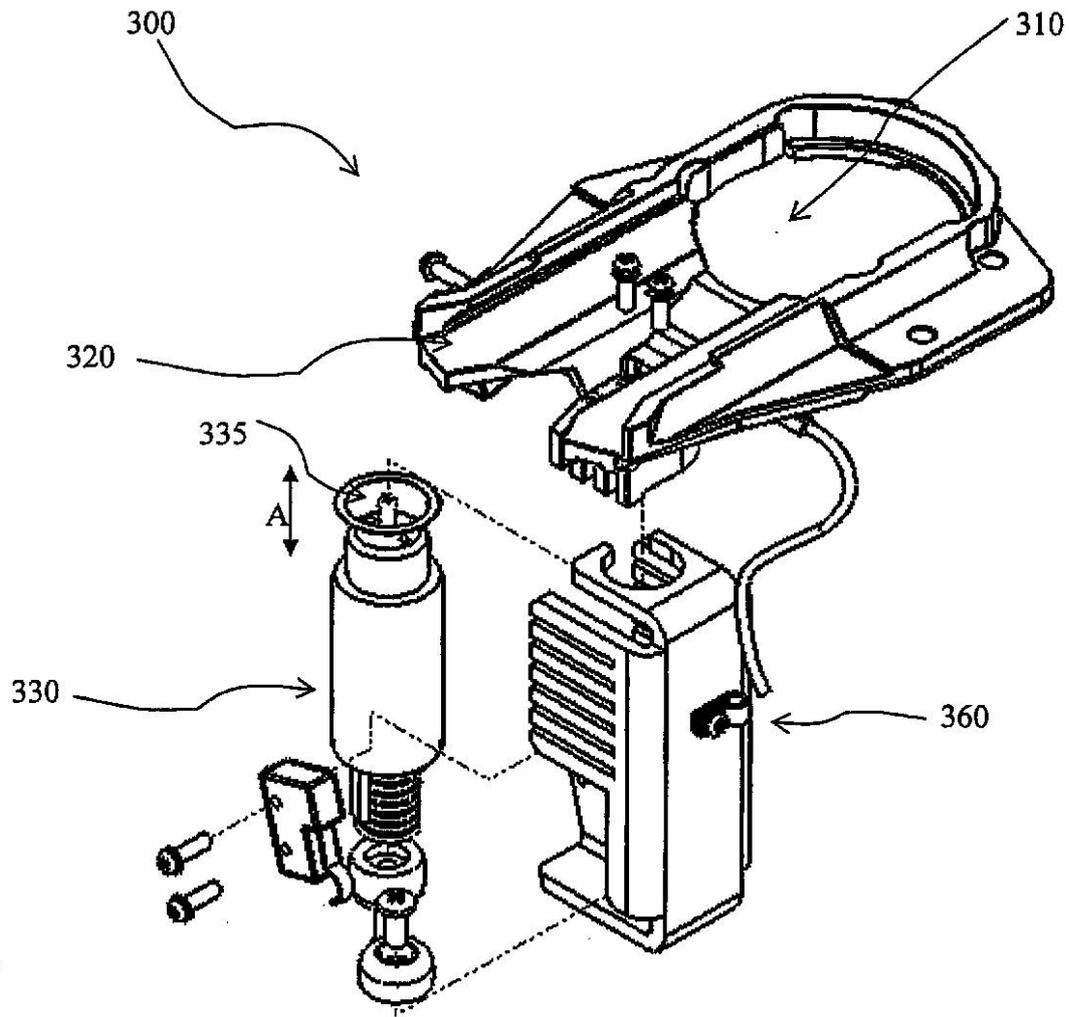


Figure 1

【 図 2 】

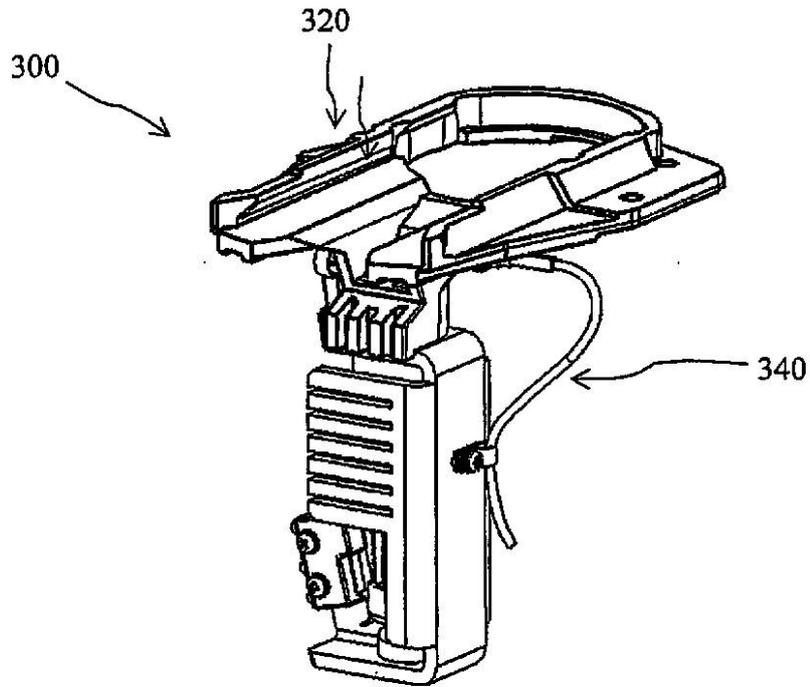


Figure 2

【 図 3 】

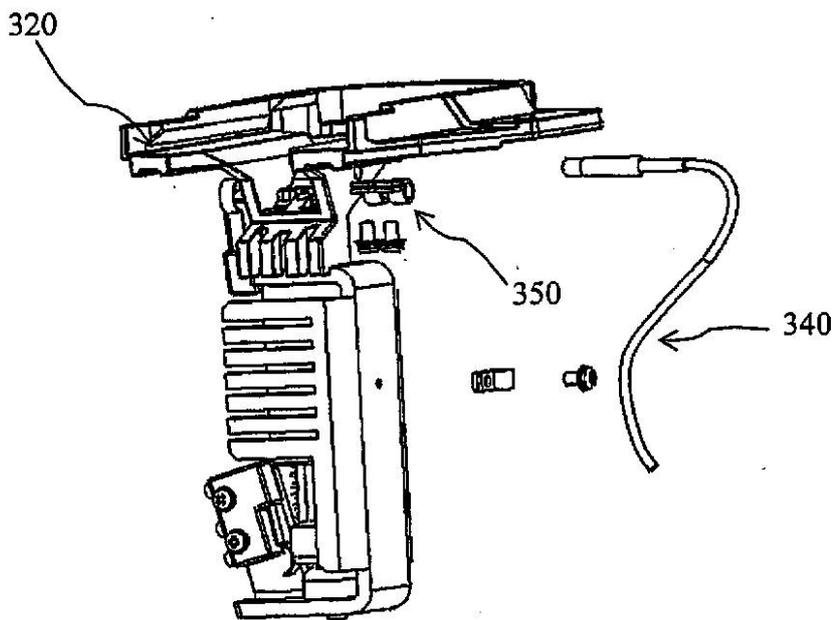


Figure 3

【 図 4 】

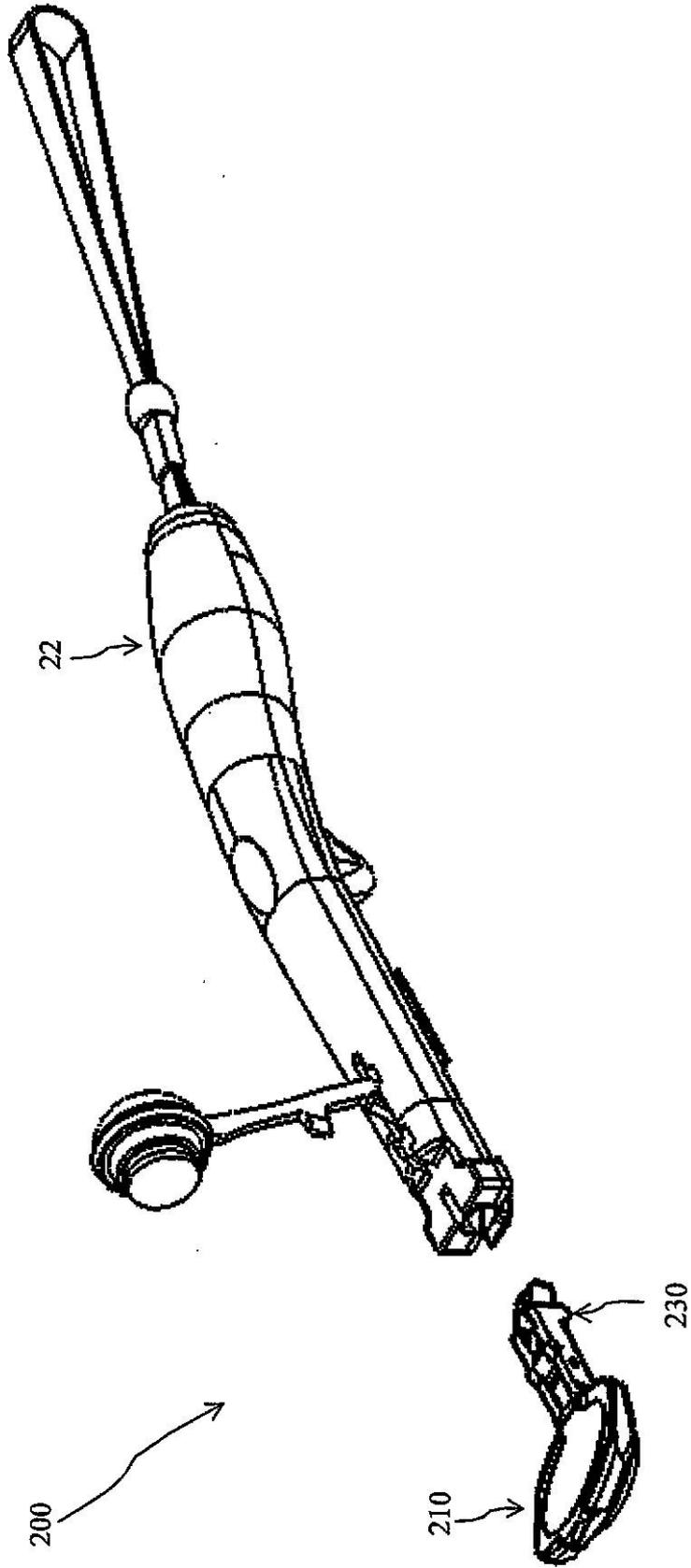


Figure 4

【 図 5 】

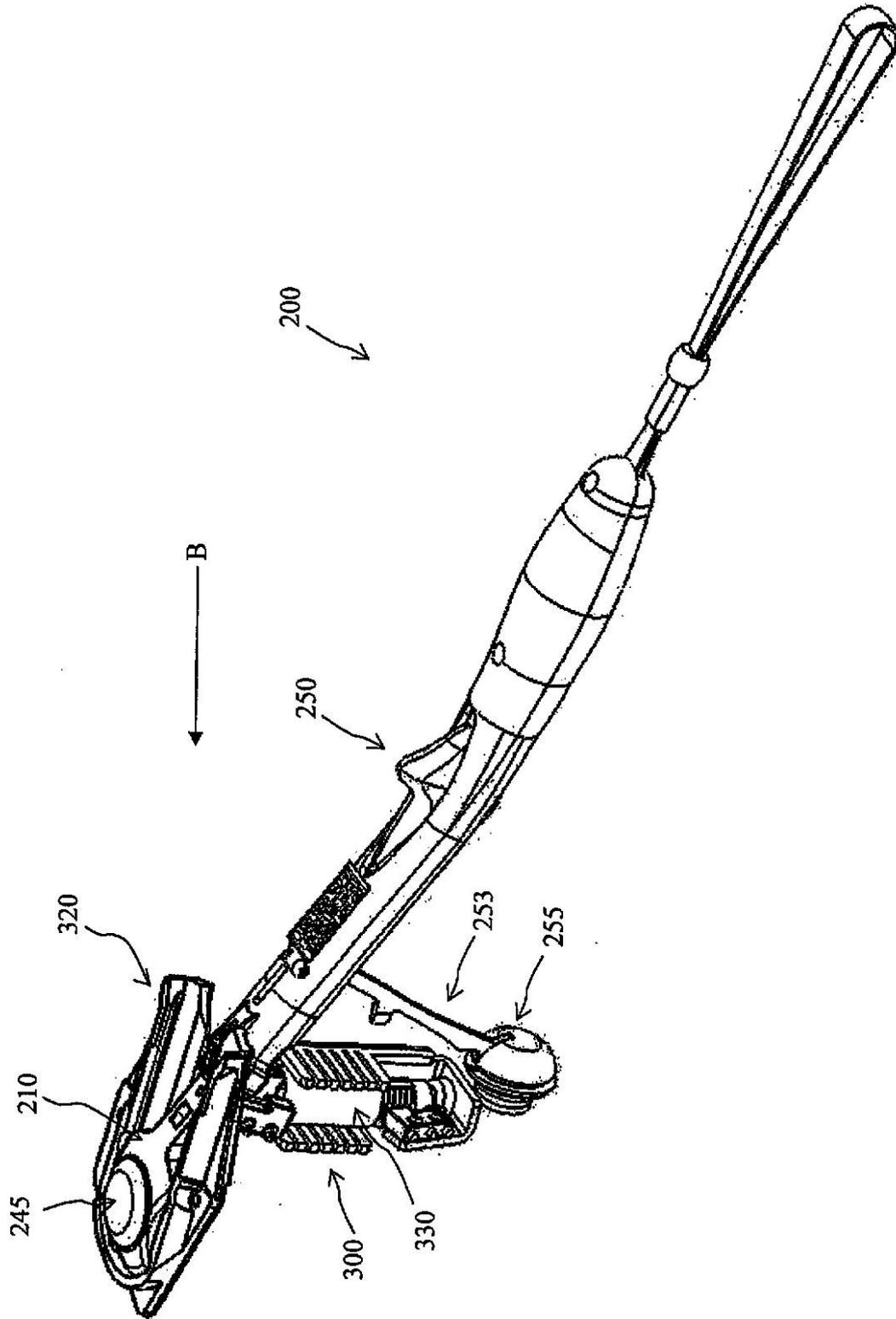


Figure 5

【 図 6 】

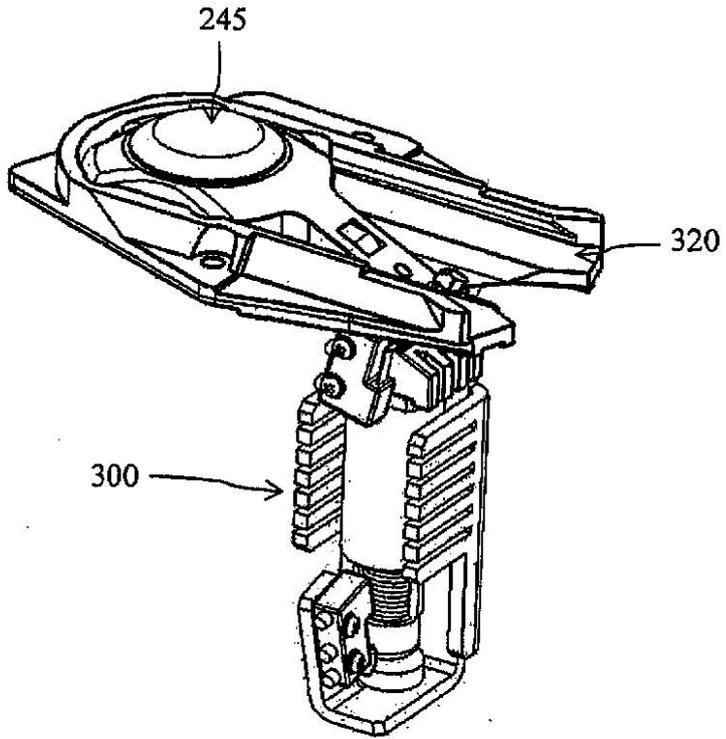


Figure 6

【 図 7 】

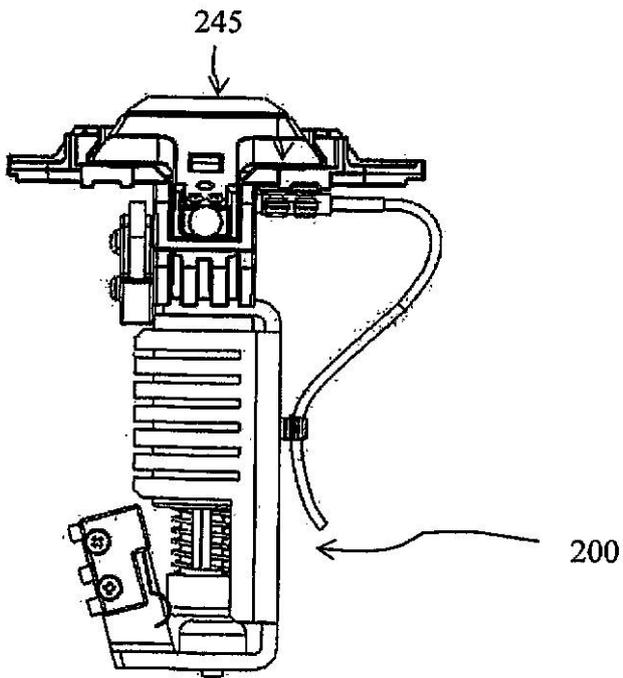
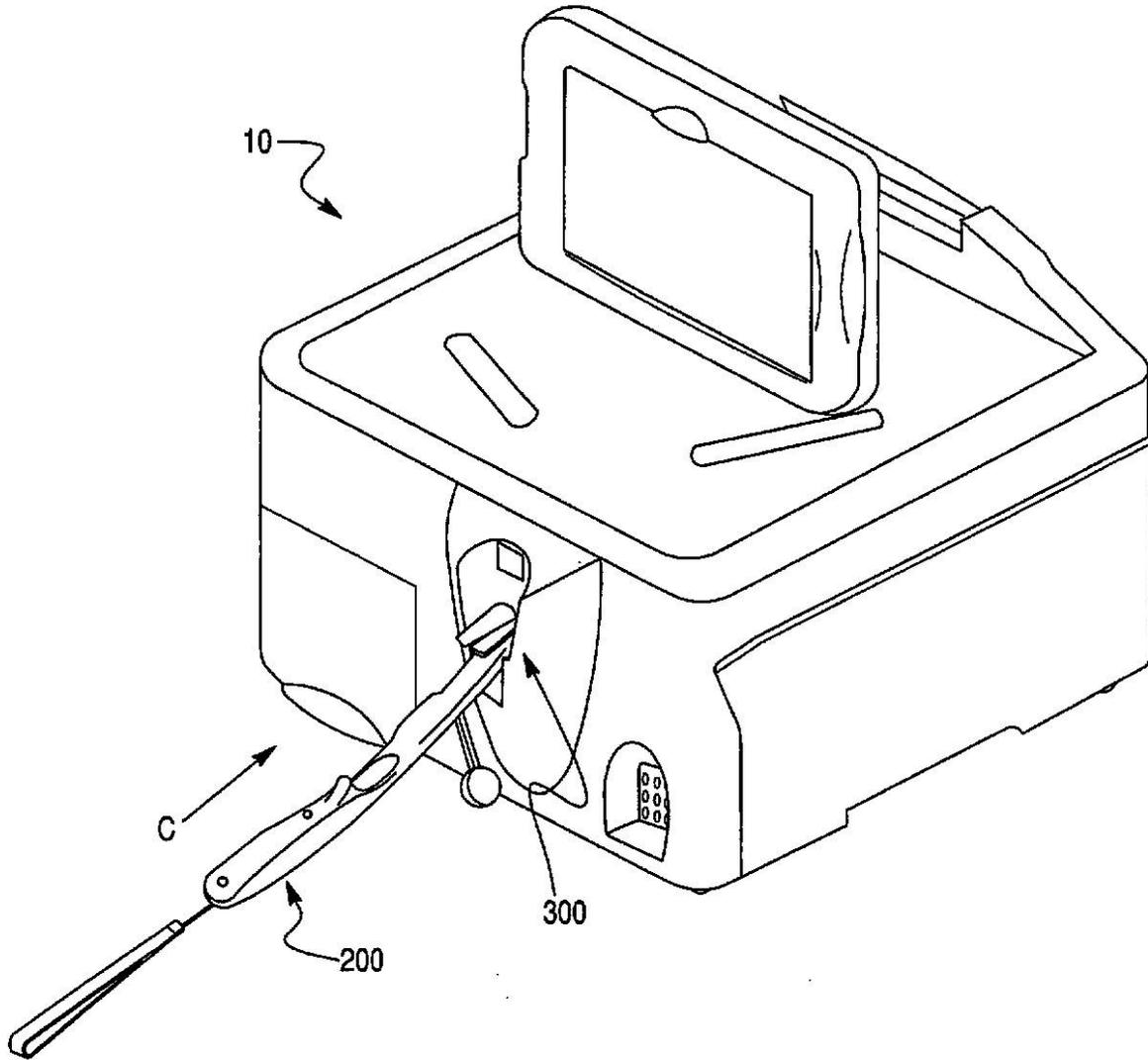


Figure 7

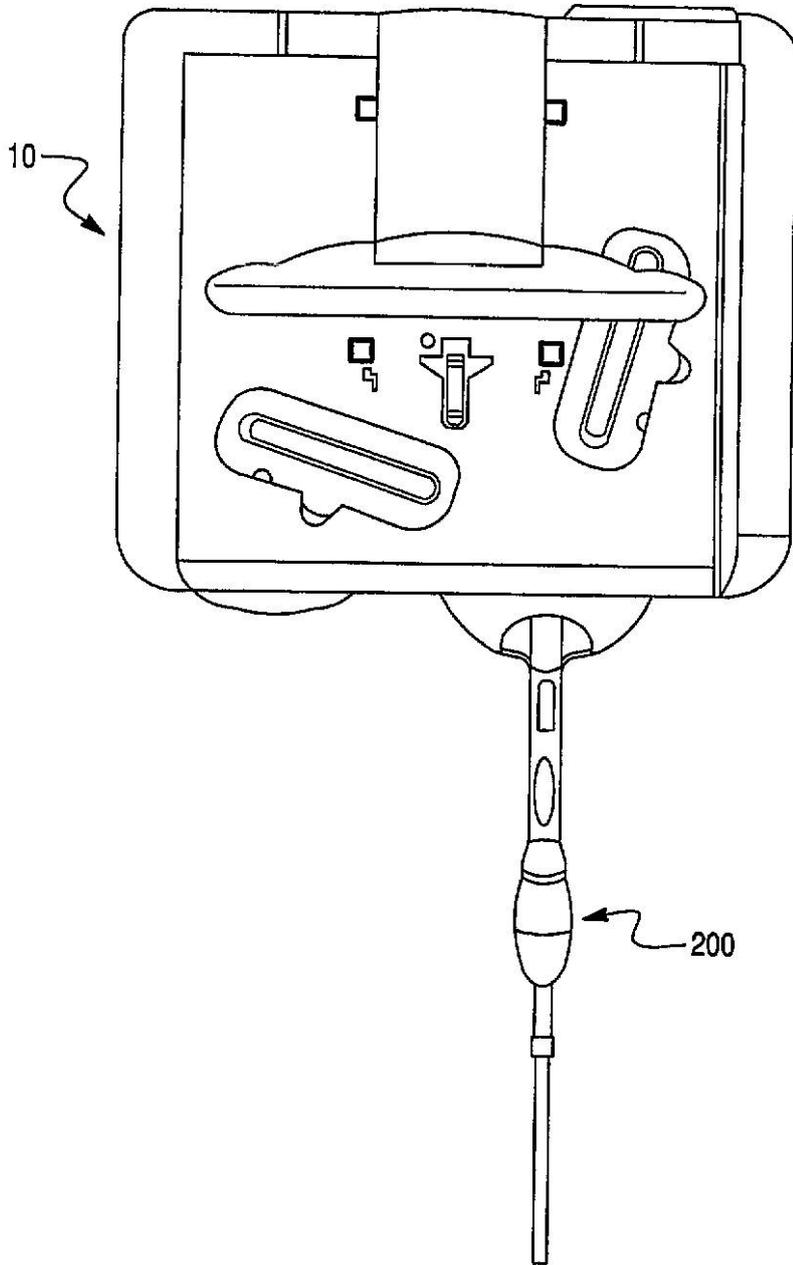
【 図 8 】

Fig. 8



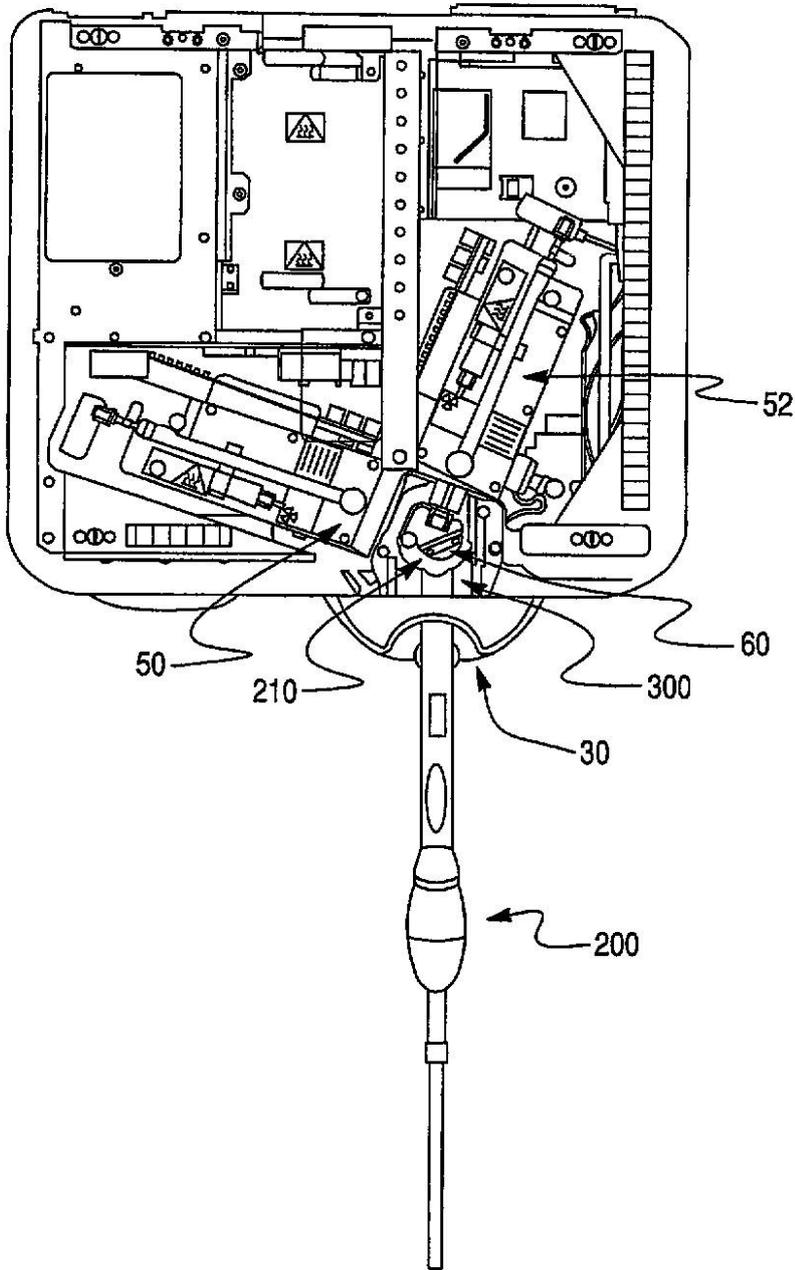
【 図 9 】

Fig. 9



【図 10】

Fig. 10



【図 1 1】

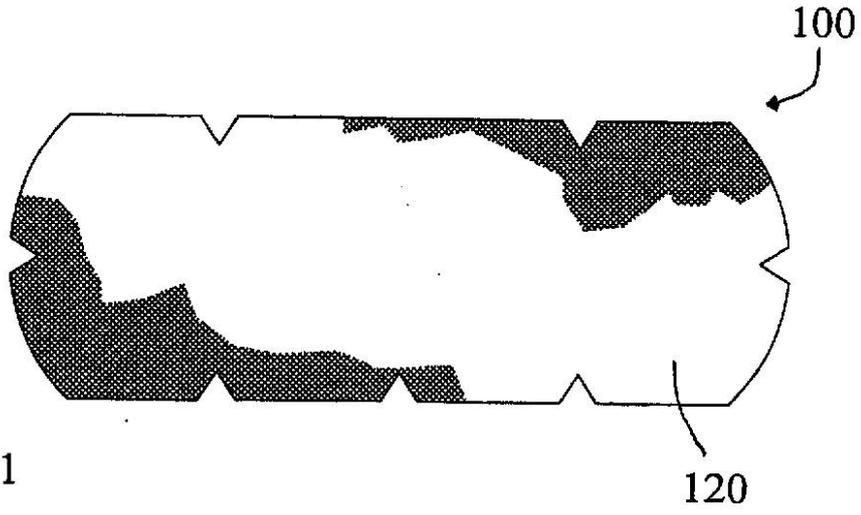


Figure 11

【図 1 2】

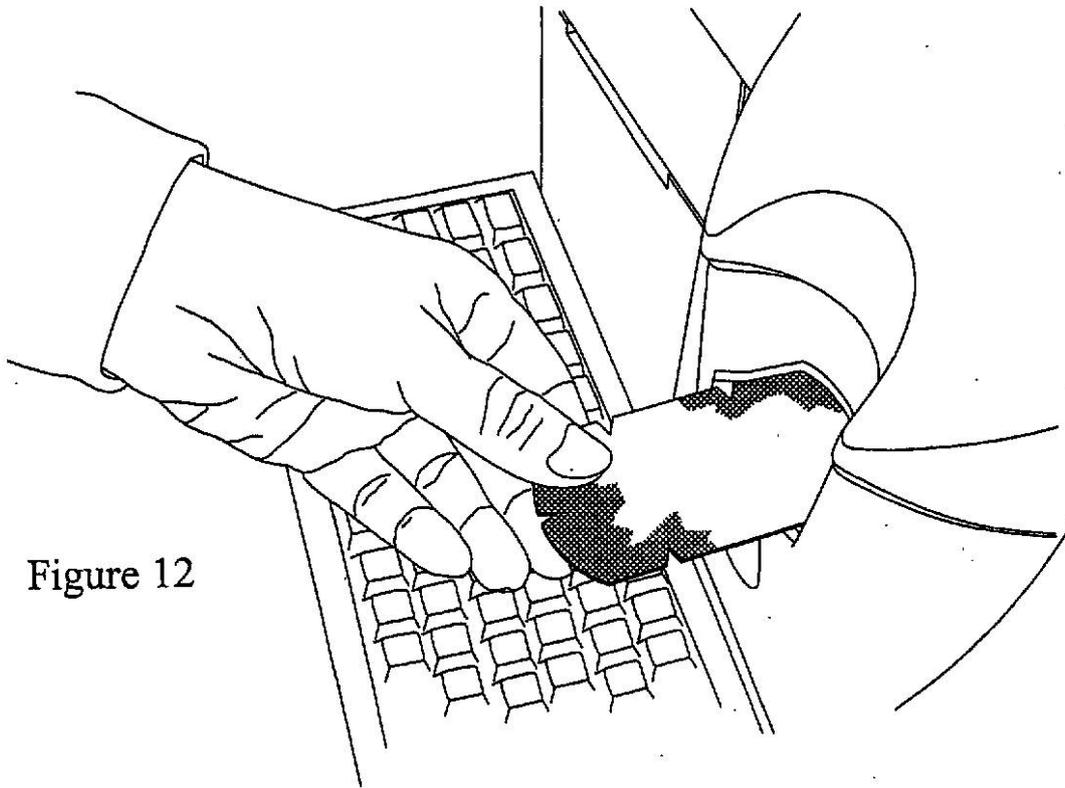


Figure 12

【 図 1 3 】

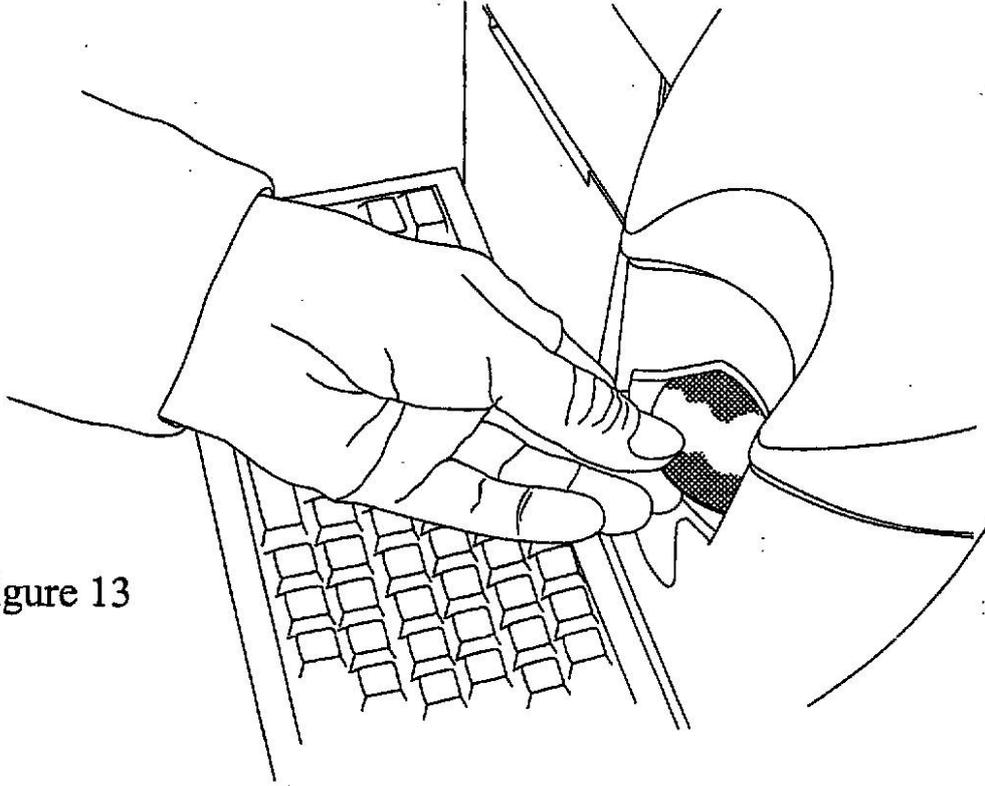


Figure 13

【 図 1 4 】

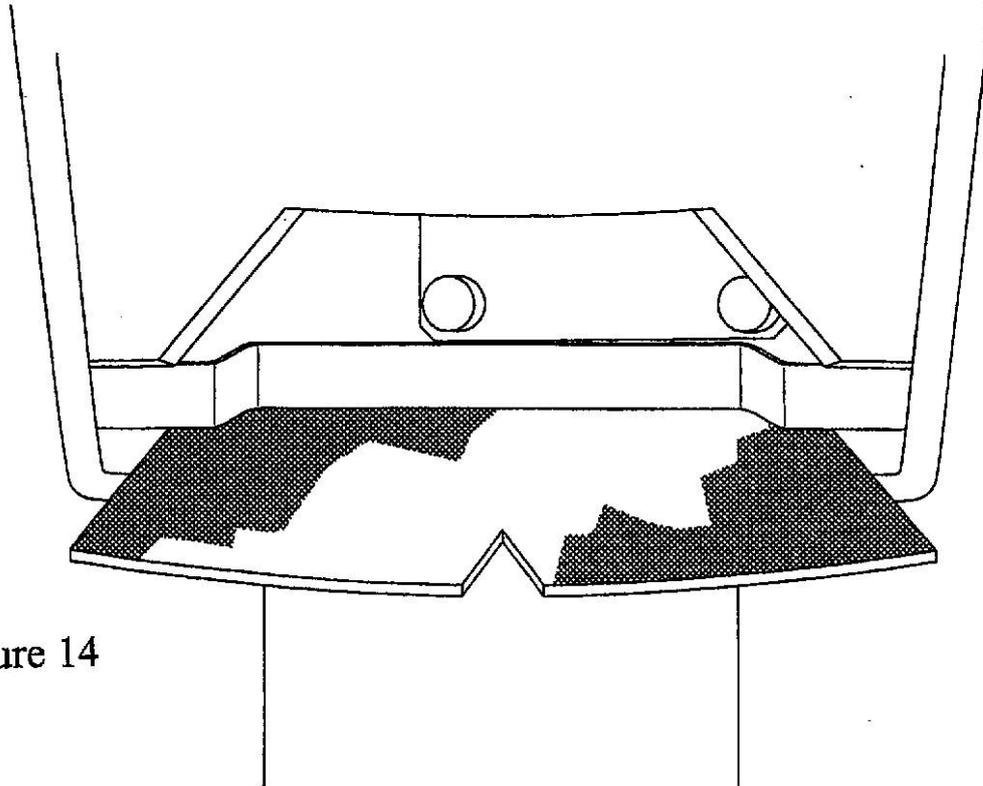


Figure 14

【 図 15 】

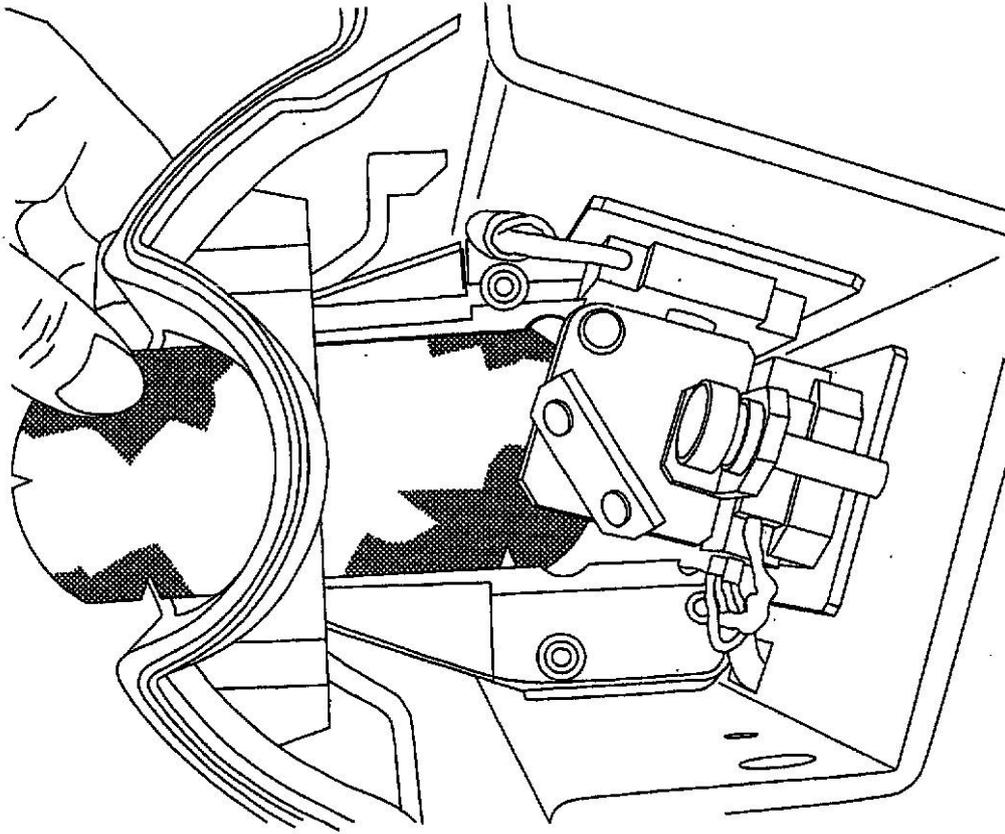
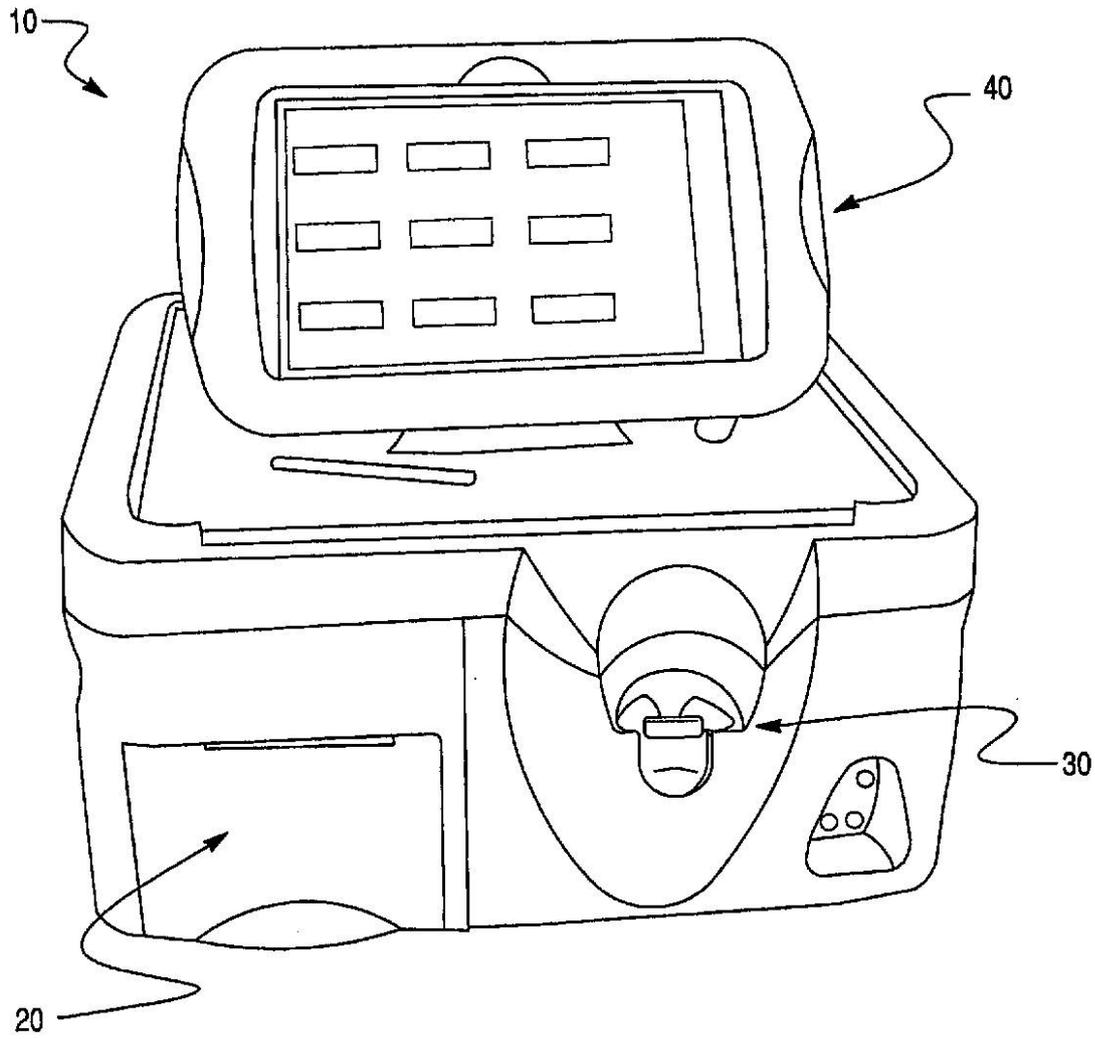


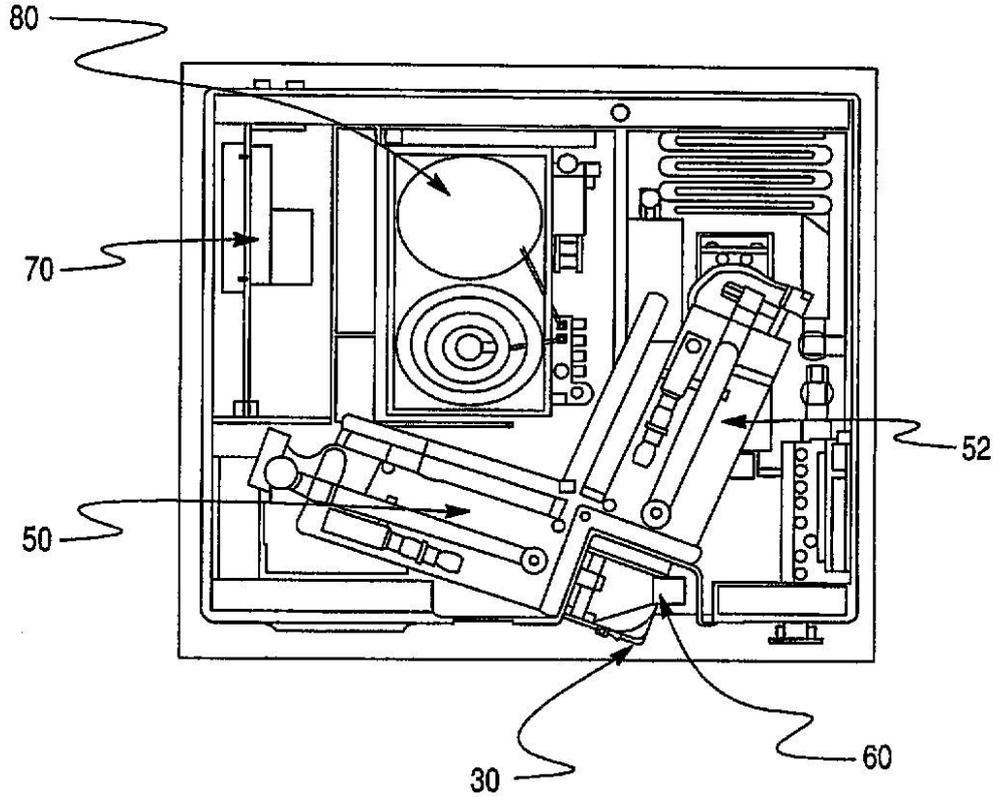
Figure 15

【図16】



【 図 17 】

Fig. 17



【 図 18 】

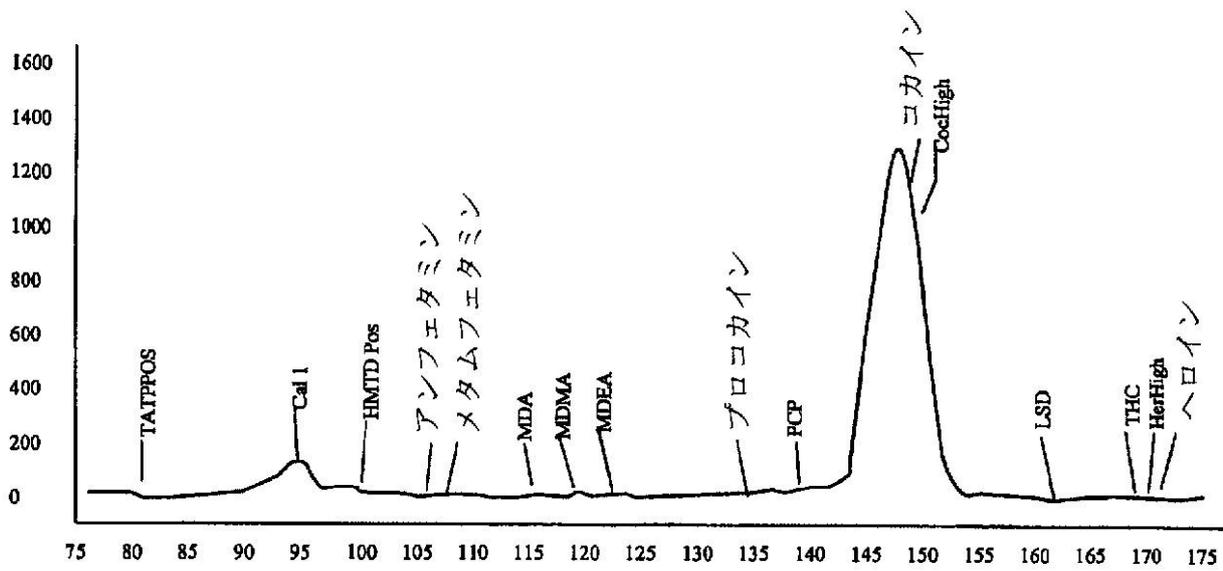


Figure 18

【 図 19 】

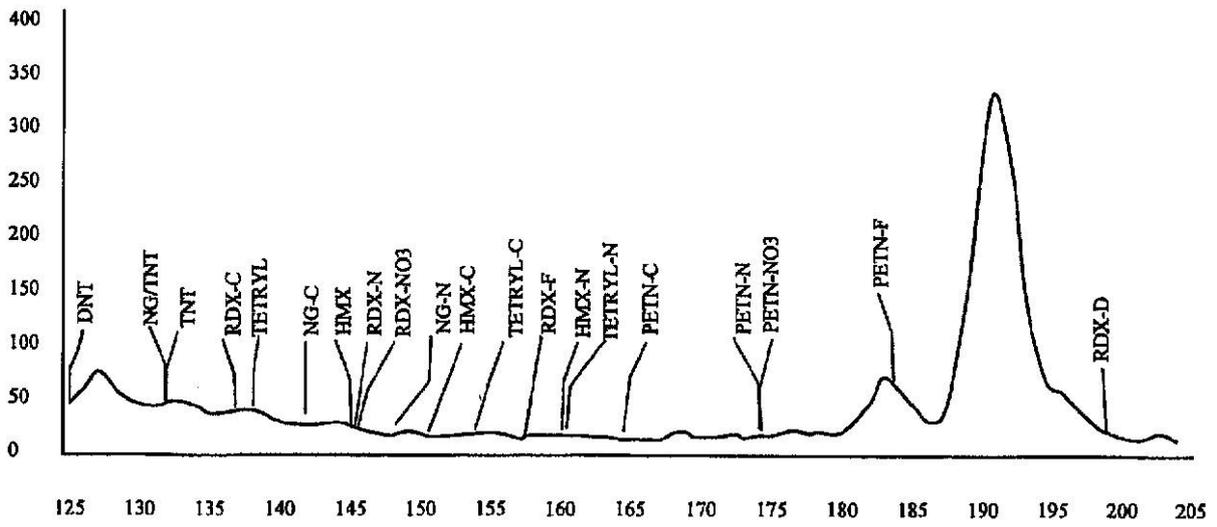


Figure 19

【 図 20 】

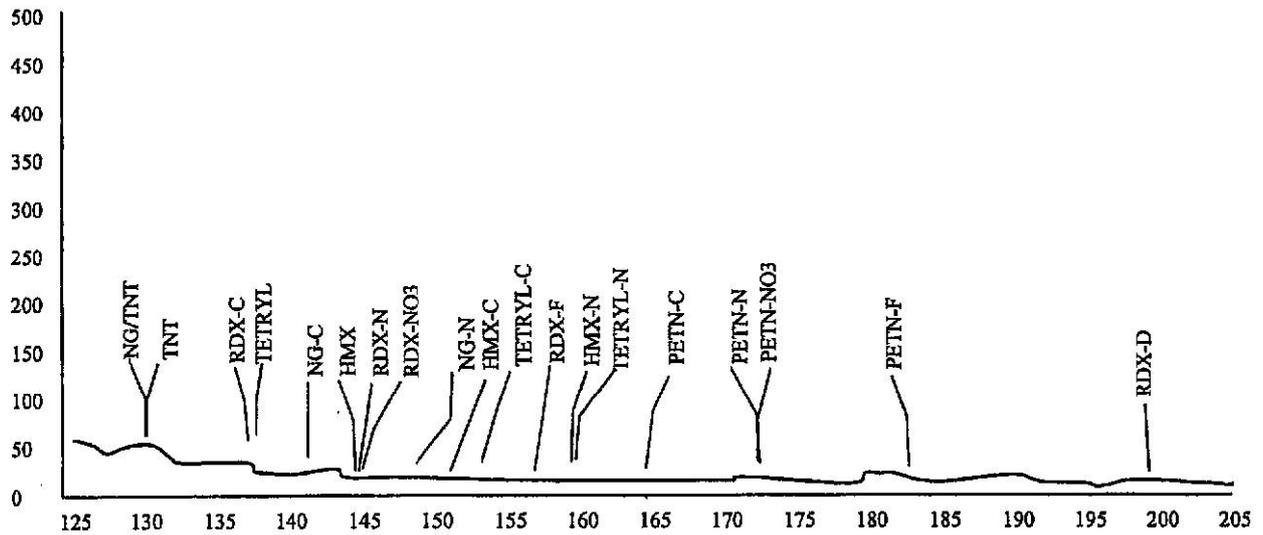


Figure 20

【 2 1 】

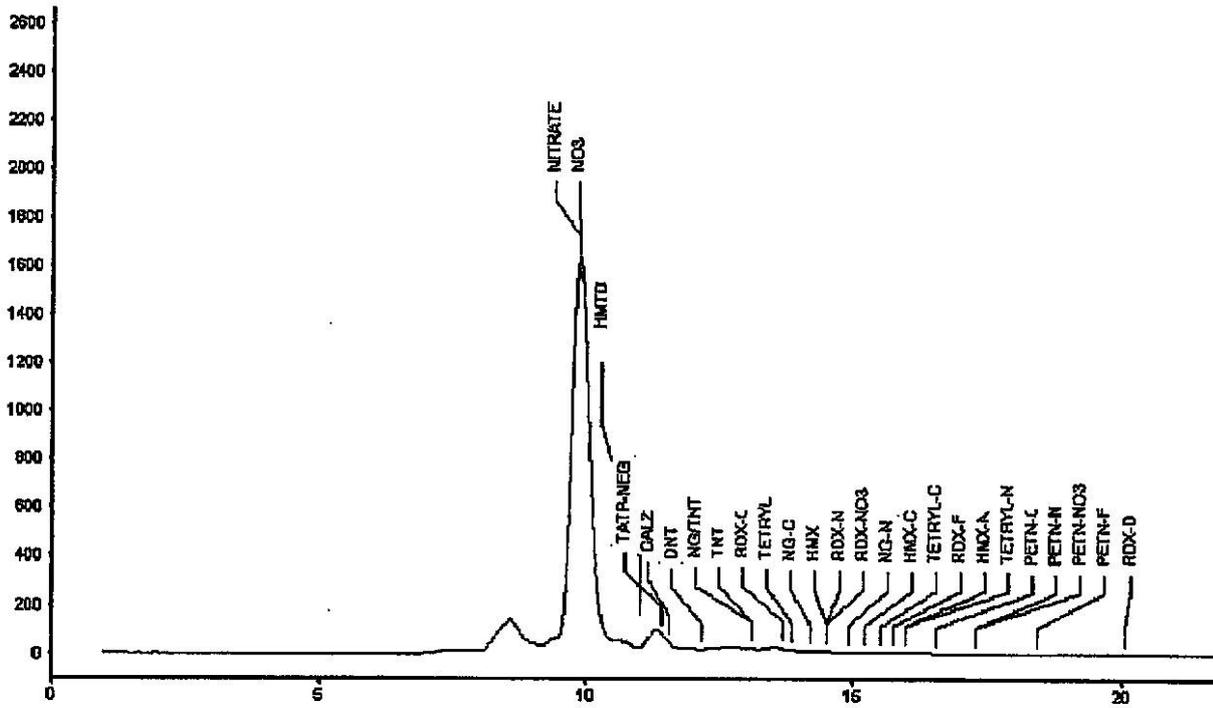


Figure 21

【 2 2 】

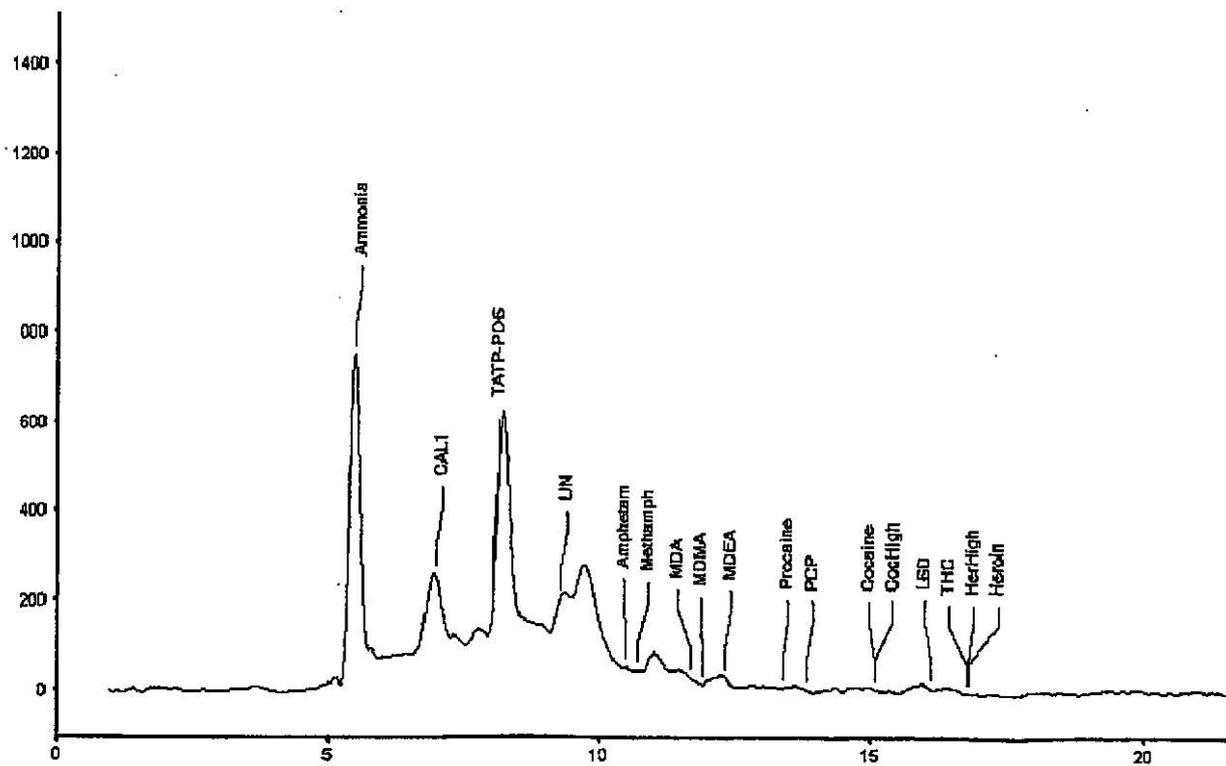


Figure 22

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IB2006/004307
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: <i>G01N 37/00</i> (2006.01), <i>G01N 27/62</i> (2006.01), <i>G01N 27/64</i> (2006.01), <i>G01N 27/68</i> (2006.01), <i>H01J 49/04</i> (2006.01), <i>H01J 49/26</i> (2006.01) (more IPCs on the last page) 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) IPC 8: <i>G01N 37/*</i> ; <i>G01N 27/*</i> ; <i>H01J 49/*</i> ; <i>G01N 30/*</i> ; <i>G01N 1/*</i> ; <i>B01L 3/*</i> ; <i>G01N 35/*</i>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) Delphion database; Derwent database; WEST database; IEEE database; Google Patent database; Canadian Patent Database; Keywords: analytical device/sample; ion mobility spectrometer/sample collection/handling/analy*/placement/receiv*; alignment/guide/sampl* wand		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,859,375 (Danylewych-May et al.) 12 January 1999 (12-01-1999) * column 1, lines 5-15* *column 3, line 19 to column 9, line 20* *Fig. 1a; Fig. 3; Fig. 4a; Fig. 5* *claim 1; claim 5; claim 9* *abstract*	1-6, 8-12, 24, 26
Y		7, 13-23, 25, 27-29
Y	CA 2,190,070 (Danylewych-May et al.) 12 May 1998 (12-05-1998) *page 1, lines 5-17* *page 5, line 23 to page 7, line 31* *page 9, line 22 to page 15, line 17* *claim 1; claim 13; claim 16; claim 19; claim 20* *abstract*	7, 13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 "&" documents member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 14 March 2008 (14-03-2008)		Date of mailing of the international search report 28 April 2008 (28-04-2008)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 001-819-953-2476		Authorized officer C. Fletcher (819- 934-7564)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2006/004307

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/0173629 A1 (Miller et al.) 11 August 2005 (11-08-2005) *page 1, paragraphs [0003]-[0006]* *page 2, paragraph [0016] to page 5, paragraph [0057]* *page 10, paragraph [0174] to page 12, paragraph [0192]* *page 33, paragraphs [0401]-[0406]* *page 46, paragraph [0552]* *claim 2; claim 3; claim 5; claim 6; claim 7; claim 8; claim 15* *claims 16-22; claims 28-31* *abstract*	14-23, 25, 27-29
X	US 5,741,984 (Danylewych-May et al.) 21 April 1998 (21-04-1998) *column 1, lines 14-15* *column 3, line 56 to column 6, line 27* *column 8, line 29 to column 10, line 66* *Fig. 3* *claim 1; claim 8; claim 16* *abstract*	1-4, 8-10, 24, 26
Y		14-23, 25, 27-29
X	US 5,571,976 (Drolet) 5 November 1996 (05-11-1996) *column 1, line 8 to column 4, line 55* *column 5, lines 3-4* *claim 1* *abstract*	1-4, 8-10, 24, 26
Y		14-23, 25, 27-29
A	US 6,446,514 B1 (Danylewych-May et al.) 10 September 2002 (10-09-2002) *whole document*	1-29
A	US 2002/0134933 A1 (Jenkins et al.) 26 September 2002 (26-09-2002) *whole document*	1-29
A	US 5,212,991 (Suzanne et al.) 25 May 1993 (25-05-1993) *whole document*	1-29
A	US 2002/0187076 A1 (DiCesars et al.) 12 December 2002 (12-12-2002) *whole document*	1-29
A	US 2004/0178355 A1 (Rasmussen) 16 September 2004 (16-09-2004) *whole document*	1-29
A	US 2005/0019220 A1 (Napoli) 27 January 2005 (27-01-2005) *whole document*	1-29
A	US 2005/0228310 A1 (Pfistershammer) 13 October 2005 (13-10-2005) *whole document*	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/IB2006/004307

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
US5859375	12-01-1999	AU2147397 A	29-10-1997
		CA2246550 C	01-02-2000
		EP0891539 A1	20-01-1999
		US5988002 A	23-11-1999
		WO9738294 A1	16-10-1997
CA2190070	12-05-1998	NONE	
US2005173629	11-08-2005	CA2551991 A1	28-07-2005
		EP1733219 A2	20-12-2006
		WO2005067582 A2	28-07-2005
US5741984	21-04-1998	CA2218785 A1	21-04-1998
US5571976	05-11-1996	CA2137604 A1	09-06-1996
US6446514	10-09-2002	US6619143 B2	16-09-2003
US2002134933	26-09-2002	EP1245952 A2	02-10-2002
		US6765198 B2	20-07-2004
US5212991	25-05-1993	DE431120 T1	05-09-1991
		DE69008317 D1	26-05-1994
		DE69008317 T2	08-09-1994
		EP0431120 A1	12-06-1991
		FR2648227 A1	14-12-1990
		IL94672 A	12-04-1994
		KR960009755 B1	24-07-1996
		WO9015318 A1	13-12-1990
US2002187076	12-12-2002	US6541194 B2	01-04-2003
		US6548018 B2	15-04-2003
		US6653147 B2	25-11-2003
		US6881554 B2	19-04-2005
		US6887681 B2	03-05-2005
		US7060223 B2	13-06-2006
		US2001046687 A1	29-11-2001
		US2003109057 A1	12-06-2003
		US2004178355	16-09-2004
US6995380 B2	07-02-2006		
WO2004082830 A2	30-09-2004		
US2005019220	27-01-2005	NONE	
US2005228310	13-10-2005	AU2002950452 D0	12-09-2002
		AU2002951773 D0	17-10-2002
		AU2003281747 A1	16-02-2004
		CA2494929 A1	05-02-2004
		EP1530416 A1	18-05-2005
		JP2005534943 T	17-11-2005
		US7235055 B2	26-06-2007
		WO2004010773 A1	05-02-2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/004307

G01N 30/16 (2006.01)

A large, empty rectangular frame with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for the main text of the international search report.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ガボウィッチ, テッド

カナダ国 オンタリオ エル5エヌ 7エム9, ミシサーガ, テラガー ビルディング 7150

(72)発明者 リドジョシク, ドラゴルジュブ

カナダ国 オンタリオ エル4ゼット 2ティ3, ミシサーガ, ピーターズバーグ クレズ 4246

(72)発明者 ナクソン, サバティノ

カナダ国 オンタリオ エル4ジェイ 5ティ1, ソーンヒル, クロウン ハイツ クレセント 93

Fターム(参考) 2G041 CA02 DA12 EA05 EA06 FA30 GA14 GA17 HA06
2G052 AB23 AD35 AD42 BA17 CA04 CA45 CA48 DA05 GA24