

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6927546号
(P6927546)

(45) 発行日 令和3年9月1日 (2021. 9. 1)

(24) 登録日 令和3年8月10日 (2021. 8. 10)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 1/00 (2006. 01)

GO 1 N 1/00 1 O 1 G

GO 1 N 21/78 (2006. 01)

GO 1 N 21/78 C

GO 1 N 21/03 (2006. 01)

GO 1 N 21/03 Z

GO 1 N 21/64 (2006. 01)

GO 1 N 21/64 F

GO 1 N 27/02 (2006. 01)

GO 1 N 27/02 D

請求項の数 14 (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-507757 (P2018-507757)
 (86) (22) 出願日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)
 (65) 公表番号 特表2018-524605 (P2018-524605A)
 (43) 公表日 平成30年8月30日 (2018. 8. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2016/050492
 (87) 国際公開番号 W02016/172800
 (87) 国際公開日 平成28年11月3日 (2016. 11. 3)
 審査請求日 平成31年4月26日 (2019. 4. 26)
 (31) 優先権主張番号 62/153, 922
 (32) 優先日 平成27年4月28日 (2015. 4. 28)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 517380558
 アテリカ インコーポレイテッド
 カナダ国 エヌ2シー 1 エックス3 オ
 ンタリオ キッチナー フェアウェイ ロ
 ード サウス 500 スイート 23-
 201
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (72) 発明者 ウォルター、 ハイנטツ
 カナダ国 エヌOビー 2エーO オンタ
 リオ リンウッド ゴードン ハイネ ス
 トリート 1039

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポータブル有機分子検知デバイス及び関連するシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体及び／または固体物質の対象有機分子と関連する分析物を検出するポータブルデ
 バイス (100) であって、

前記分析物と反応するよう選択された分析試薬を含む試液の液体と、

突き刺し可能な膜壁 (140) でシールされている、前記試液を含むテストチャンバ (108) と、

前記試液とテスト混合物を形成するように、前記テストチャンバにサンプルを配置する
 ために、前記膜壁を突き刺すように、取り外し可能に配置されるプローブ (120) と、

磁気、電気、及び光特性の1つもしくは複数である、前記テスト混合物の特性の少なく
 とも1つを刺激する刺激源 (112) と、

前記分析物と前記分析試薬との間の反応を示す前記テストチャンバの前記テスト混合物
 の前記少なくとも1つの特性の時間的なパターンを検出するように配置されたセンサ (116) と、

前記センサ (116) と通信可能に接続され、検出された前記少なくとも1つの特性の
 時間的なパターンに少なくとも部分的に基づいて、前記分析物を前記サンプルが含むか否
 か評価するように構成されているプロセッサ (124) と、

を含む、

ポータブルデバイス。

【請求項 2】

10

20

前記刺激源 (1 1 2) は光源、電場源、電流源、及び磁場源の少なくとも 1 つを含む、
請求項 1 に記載のポータブルデバイス。

【請求項 3】

前記時間的なパターンは少なくとも 1 つの第 2 波長の光放射が続く少なくとも 1 つの第 1 波長の光放射を含む、

請求項 1 または請求項 2 に記載のポータブルデバイス。

【請求項 4】

前記分析物の存在を示すように制御可能なディスプレイ (1 2 8)、
を含む、

請求項 1 に記載のポータブルデバイス。

10

【請求項 5】

前記テストチャンバ (1 0 8) は照射窓 (1 6 4) 及びセンサ窓 (1 6 8) をもち、

前記刺激源 (1 1 2) は、前記照射窓を通して、前記テストチャンバの少なくとも部分を照射するように向けられた光源を含み、

前記センサ (1 1 6) は、前記センサ窓を通して、前記テストチャンバから光放射を検出するように向けられた光センサを含む、

請求項 1 に記載のポータブルデバイス。

【請求項 6】

前記テストチャンバは $1 \mu\text{L} \sim 250 \mu\text{L}$ の前記試液を含むか、もしくは、

前記テストチャンバは 1 mL より少ない容量をもつ、

請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載のポータブルデバイス。

20

【請求項 7】

前記センサ (1 1 6)、及び収容キャビティ (1 4 4) を含む本体 (1 0 4)、
を含み、

前記テストチャンバ (1 0 8) は前記収容キャビティに配置可能で取り外し可能である

、

請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか 1 項に記載のポータブルデバイス。

【請求項 8】

前記テストチャンバ (1 0 8) は廃棄可能で一回だけ使用されるか、もしくは、

前記ポータブルデバイスは、

前記収容キャビティ (1 4 4) に配置可能で取り外し可能な廃棄可能なカートリッジ (1 3 2)、

をさらに含み、

前記カートリッジは前記テストチャンバ及び入口通路 (1 7 6) を含み、

前記入口通路は前記プローブ (1 2 0) の少なくとも部分を受け入れるサイズを有し、

前記入口通路はダウンストリーム端とは反対側にアップストリーム端を有し、

前記ダウンストリーム端は膜 (1 4 0) を含む、

請求項 7 に記載のポータブルデバイス。

30

【請求項 9】

少なくとも 1 つの第 2 テストチャンバ (1 0 8)、

をさらに含み、

前記第 2 テストチャンバの各々は試液の液体の各々を含み、

前記第 2 テストチャンバの各々は突き刺し可能な膜壁の各々でシールされている、

請求項 1 ~ 請求項 8 の何れか 1 項に記載のポータブルデバイス。

40

【請求項 10】

前記プローブ (1 2 0) は、前記膜壁 (1 4 0) を突き刺す尖ったプローブシャフト端をもつプローブシャフト (1 9 2) を含み、

前記プローブシャフトはリトラクタブルであり、

前記プローブシャフトは伸長位置及び収納位置をもち、

前記プローブが前記テストチャンバに伸長し、前記プローブシャフトが前記伸長位置で

50

ある場合、前記プローブシャフトは、前記１つもしくは複数の特性を検出する前記センサと少なくとも部分的に干渉し、

前記センサによる検出の前記プローブシャフトによる干渉は、前記プローブが前記テストチャンバに伸長し、前記プローブシャフトが収納位置である場合、少なくとも部分的に低減される、

請求項１～請求項９の何れか１項に記載のポータブルデバイス。

【請求項１１】

液体及び／または固体物質の有機分子と関連する分析物を検出する方法であって、

テストチャンバ（１０８）に含まれる前記分析物と反応するように選択された試薬を含む試液の液体にプローブ（１２０）からサンプルを配置するように、前記プローブ（１２０）でテストチャンバ壁（１４０）を突き刺し、

前記サンプルと前記試液とを混合し、前記テストチャンバでテスト混合物を形成し、

磁気、電気、及び光特性の１つもしくは複数である、前記テストチャンバの前記テスト混合物の少なくとも１つの特性を刺激し、

前記分析物と分析試薬との間の反応を示す前記テストチャンバの前記テスト混合物の１つもしくは複数の特性の時間的なパターンを検知し、

少なくとも１つの検出された前記特性の、検知された前記時間的なパターンに、少なくとも部分的に基づいて、前記サンプルが前記分析物を含むか否か評価する、

分析物を検出する方法。

【請求項１２】

前記突き刺す前に、

前記試液の前記１つもしくは複数の特性を検知する、

ことをさらに含む、

請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

前記試液の検知された前記１つもしくは複数の特性と、前記テスト混合物の検知された前記１つもしくは複数の特性と、を比較し、前記サンプルに前記分析物が存在するか否か判定する、

ことをさらに含む、

請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記時間的なパターンは少なくとも１つの第２波長の光放射が続く少なくとも１つの第１波長の光放射を含む、

請求項１１に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、有機分子検知のためのポータブルデバイス及び方法の技術分野に関する。

【背景技術】

【０００２】

多くの人が、食物アレルギーと共に暮らしている。多くの食物アレルギーは過酷であり、アレルギーの摂取は生命を脅かす。いくつかの場合、食物の成分リストを入手することは、実際的ではないか、または、不可能であり、アレルギーの過酷さは、当を得ない成分リストもしくは個人の確信に依存する。これらの場合、アレルギーをもつ人は、安全な食物を食べることを控え、施設の利用またはアクティビティへの参加を控えることになる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００３】

態様の一つにおいて、液体及び／または固体物質の対象有機分子に関連する分析物を検出するポータブルデバイスが提供される。デバイスはテストチャンバ、プローブ、及びセ

10

20

30

40

50

ンサを含んでいてもよい。テストチャンバは、分析物と反応するように選択された分析試薬を含む試液の液体を含んでいてもよい。テストチャンバは突き刺し可能な膜壁によってシールされていてもよい。プローブは、試液とテスト混合物を形成するように、テストチャンバにサンプルを配置するために膜壁を突き刺すように、取り外し可能に配置可能であってよい。センサは、分析物と分析試薬との間の反応を示すテストチャンバのテスト混合物の1つもしくは複数の特性を検出するように配置されてもよい。

【0004】

他の態様において、液体及び/または固体物質の有機分子に関連する分析物を検出する方法が提供される。方法は、テストチャンバに含まれる分析試薬を含む試液の液体にプローブからサンプルを配置するように、プローブでテストチャンバ壁を突き刺し、試液とサンプルとを混合してテストチャンバでテスト混合物を形成し、分析物と分析試薬との間の反応を示すテストチャンバのテスト混合物の1つもしくは複数の特性を検知する、ことを含んでいてもよい。

【0005】

他の態様において、有機分子検知システムが提供される。システムは、液体及び/または固体物質の対象有機分子と関連する分析物を検出するポータブルデバイス、及び、物質の1つもしくは複数のテストに関連するセンサデータを受信するように、ポータブルデバイスに接続されている計算処理デバイスを含んでいてもよい。計算処理デバイスは、物質の分析物の存在に対応するテスト結果を生成するために、センサデータを分析するように動作する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】少なくとも1つの実施例によるポータブルデバイスの斜視図である。

【図2】他の実施例による、食物のプレート及びポータブルデバイスの概念図である。

【図3】他の実施例による、ポータブルデバイスの概念図である。

【図3B】他の実施例による、ポータブルデバイスの概念図である。

【図3C】他の実施例による、ポータブルデバイスの概念図である。

【図3D】他の実施例による、ポータブルデバイスの概念図である。

【図4】図3のカートリッジの斜視図である。

【図4B】他の実施例による、カートリッジの斜視図である。

【図4C】他の実施例による、カートリッジの斜視図である。

【図4D】他の実施例による、クリーニングチャンバの斜視図である。

【図5】複数のテストチャンバを含むポータブルデバイスの概念図である。

【図5B】複数のテストチャンバ及びクリーニングチャンバを含むポータブルデバイスの概念図である。

【図5C】複数のテストチャンバを含むカートリッジの斜視図である。

【図5D】複数のテストチャンバ及びクリーニングチャンバを含むカートリッジの斜視図である。

【図6】ピットを有するプローブシャフトの部分の概念図である。

【図6B】面チャンネルを有するプローブシャフトの部分の概念図である。

【図6C】複数の非連続に配置された面チャンネルを有するプローブシャフトの部分の概念図である。

【図7】遠位端キャビティを有するプローブシャフトの部分の断面図である。

【図8】研磨突出を有するプローブシャフトの部分の概念図である。

【図9】入口通路、テストチャンバ、入口通路がドアを有するプローブの断面図である。

【図10】入口通路、テストチャンバ、入口通路がドアを有するプローブの断面図である。

。

【図11】入口通路、テストチャンバ、リトラクタブルシャフトを有するプローブの断面図である。

【図12】入口通路、テストチャンバ、リトラクタブルシャフトを有するプローブの断面

10

20

30

40

50

図である。

【図１３】ルーメン及びルーメンのリトラクタブルプランジャーを有するシャフトを含むプローブの断面図である。

【図１４】ルーメン及びルーメンのリトラクタブルプランジャーを有するシャフトを含むプローブの断面図である。

【図１５】プローブがリトラクタブルシャフトを有し、シャフトがルーメン及びルーメンのリトラクタブルプランジャーを有する場合の、入口通路、テストチャンバ、及びプローブの断面図である。

【図１６】プローブがリトラクタブルシャフトを有し、シャフトがルーメン及びルーメンのリトラクタブルプランジャーを有する場合の、入口通路、テストチャンバ、及びプローブの断面図である。

10

【図１７】物質の分析物を検出する方法を例示するフローチャートである。

【図１８】計算処理デバイスを介してネットワークに接続されているポータブルデバイスを例示する概念図である。

【図１９】ネットワークに接続されているポータブルデバイスを例示する概念図である。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

多くの実施例が、この応用で説明され、例示的な目的のためだけに提示される。説明された実施例はいかなる意味でも限定を意図していない。本発明は、本開示から明らかであるように、多くの実施例に適用可能である。本開示から逸脱することなく、本発明を変更することが可能である。本発明の詳細な特徴は一つもしくは複数の特定の実施例もしくはは図面を参照して説明されるが、当該特徴は当該一つもしくは複数の特定の実施例もしくはは図面での使用に限定されない。

20

【０００８】

「実施例」を含む用語は、明示的な特段の説明がない場合、「本発明の一つもしくは複数の（全てではないが）実施例」を意味する。

【０００９】

用語「含む」及びこれに近い用語は、明示的な特段の説明がない場合、「含むが限定はされない」ことを意味する。アイテムのリストは、明示的な特段の説明がない場合、アイテムの何れかまたは全てが相互に排他的であることを暗示しない。用語「１つの」などは、明示的な特段の説明がない場合、「１つもしくは複数の」を意味する。

30

【００１０】

２つ以上の部分は、リンクが生じることで、２つ以上の部分が結び合わされ、もしくは、直接的または間接的に（即ち、１つ以上の介在部分を介して、）一緒に動作すると、「結合」され、「接続」され、「付着」され、「接合」される、と言われる。２つ以上の部分は、２つ以上の部分が、相互に、物理的に接続されている場合、「直接的に結合」され、「直接的に接続」され、「直接的に付着」され、「直接的に接合」される、と言われる。２つ以上の部分は、相互に相対的に一定の方向を維持し、一体として移動するように、２つ以上の部分が接続されている場合、「強固に結合」され、「強固に接続」され、「強固に付着」され、「強固に接合」される、と言われる。用語「結合」され、「接続」され、「付着」され、「接合」され、は、２つ以上の部分が結び合わされる状態であり、区別されない。

40

【００１１】

第１要素は、明示的な特段の説明がない場合、第１要素の少なくとも部分が第２要素で受け取られる場合、「第２要素」で「受け取」られる、と言われる。

【００１２】

図１を参照すると、少なくとも１つの実施例によるポータブルデバイス１００が示される。デバイス１００は、物質のサンプルにおける関連する分析物の存在を検出することで、対象有機分子（例えば、アレルゲン）について、液体及び／または固体物質（例えば、食物などの消耗可能な産物）をテストするポータブルデバイスである。デバイス１００の

50

可搬性により、ユーザはデバイス100を、例えば、レストラン、パーティなどに持ち運ぶことができ、サンプル（例えば、食物）を即座に（例えば、実質的に、即座に）使用する前に（例えば、消費する前に）テストすることができる。食物及び食物アレルギーのコンテキストにおいて、ソーシャルアクティビティに関連し、通常であれば避ける食物を消費することによる過酷なアレルギーの負担からユーザを解放する。ほぼ即座に行われるテストにより、食物テストは、より目立たなくなり、アレルギーに関連する汚名のいくつかを除去することができる。

【0013】

デバイス100は、テストチャンバ108、光源112及び光センサ116を含む本体（即ち、筐体）104を含む。プローブ120によれば、ユーザは、サンプルを収集し、光源112及び光センサ116を使用するテストのために、テストチャンバ108にサンプルを配置することができる。バッテリー122は光源112及び光センサ116に電力を供給する。いくつかの場合において、デバイス100は、光センサ116からの読み出しを受信し、配置されたサンプルに対象有機物質に関連する分析物が存在するか否かを評価するプロセッサ124を含む。代替的に、もしくは、追加的に、プロセッサ124は、分析のために光センサ116からコンピューティングデバイス（例えば、スマートフォン）に読み出しを（無線で、または、有線で）伝達する。デバイス100はテスト結果を示すよう制御可能であるディスプレイ128を含んでいてもよい。

【0014】

図2及び図3を参照すると、ポータブルデバイス100は、テストチャンバ108を含む取り外し可能なカートリッジ132を含む。テストチャンバ108は、分析試薬を含むテスト試液136及び突き刺し可能膜壁140を含む。カートリッジ132は、取り外し可能に、本体104の収容キャビティ144に挿入可能である。これにより、テストチャンバ108は、光源112から光放射を受け取り、光センサ116に光放射を出射するように位置合わせされる。

【0015】

プローブ120は、産物148（例えば、食物）に突き刺され、プローブ120上、または、プローブ120内に、液体及び/または固体食物サンプルを収集し、プローブ120は、さらに、膜壁140を突き刺すために使用される。これにより、プローブ120のサンプル152はテスト混合物154を生成するために試液136と混合される。光源112は、1つもしくは複数の第1波長（例えば、250nm）をもつ光放射でテスト混合物154を照射し、光センサ116は対象有機物質（例えば、アレルギー）に関連する分析物の存在を示す1つもしくは複数の第2波長（例えば、450nm）をもつ光放射を検出する。光センサ116からの読み出しが評価され、サンプル152が分析物を含むか否か判定され、結果がディスプレイ128に表示される。カートリッジ132が廃棄され、次のテストのために新しいカートリッジで置き換えられる。

【0016】

以下の実施例において、物質148は食物（消費可能な産物）として説明され、サンプル152は食物サンプルとして説明される。しかしながら、薬、有機化合物、たんぱく質、及び他の細胞物質などの他の液体及び/または固体物質で、本実施例のポータブルデバイス100が使用されてもよい。以下のいくつかの実施例のポータブルデバイス100は、アレルギーを検出する例によって説明される。しかしながら、薬、特定のアレルギーまたは食物感受性の他のトリガー、細菌性副産物、診断による特定分析物、がんマーカー、及び他の細胞物質などの他の有機分子を検出するために使用されてもよい。

【0017】

光源112は、光放射を射出する刺激源の例であり、光センサ116は光放射を検出するセンサの例である。他の実施例において、光源112及び光センサ116は、例えば、磁場もしくは電気特性を検知する1つもしくは複数の他の検知システムによって置き換えられてもよいし、補われてもよい。

【0018】

10

20

30

40

50

図3Cは、磁気検知システムを含むポータブルデバイス100bの実施例を示す。ポータブルデバイス100bは、刺激コイル112b及び磁場検知ワイヤ116bの形態の磁場刺激ワイヤ（「刺激源」）をもつ。刺激コイル112bはテストチャンバ108bの周囲に巻かれ得る。検知ワイヤ116bは、テストチャンバを通過し得、例えば、コンジットに検知ワイヤを配置することで、もしくは、シースで検知ワイヤを覆うことで、一般的に、テスト混合物と電氣的に絶縁される。デバイス100bにおいて、検知ワイヤ116bは筐体コンタクト126b及びカートリッジコンタクト127bによって、コンダクタ123bと接続される。コンダクタ122bはプロセッサ124bと接続される。コンダクタ122bは、アナログデジタルコンバータなどの信号プロセッサ129を介して接続されてもよい。検知ワイヤ116bは、コイルの形態であってもよい。より一般的には、何れかの方法で、刺激ワイヤ及び検知ワイヤが形成され、配置されることで、テストチャンバの内容の磁気特性の変化が検知される。ポータブルデバイス100bにおいて、刺激コイル112bの電流の形態で刺激信号を適用することで、磁場がテストチャンバ108bで誘導される。磁場は、検知ワイヤ116bに電流を誘導する。刺激コイル112bと検知ワイヤ116bとの磁気結合は、テストチャンバの内容の（誘電特性または透磁性などの）磁気特性または当該内容に依存して変動し、電圧または電流の変化として計測し得る。検知ワイヤ116bに誘導される信号の変化をもたらす。プロセッサ124は、検知ワイヤ116bの信号計測に対応する読み出しを受信し、検出した磁場または磁場の変動（静的または時間的なパターン）がテスト混合物における対象分析物の存在を示すか否かを判定する。

【0019】

図3Dは、プレート118a及び118bをもつ電気センサ116cを含む伝記検知システムを含むポータブルデバイス100cの実施例を示す。プレート118は、収容キャピティ144cの壁面または内部に隣接して配置され得る。テストチャンバ108cの内容のキャパシタンス、リアクタンス、または抵抗などの電気特性の変化は、プレート118の間で計測され得る。リムーバブルカートリッジ132cを使用するいくつかの実施例において、プレート118は、テストチャンバ108c内に導入され、本体104c内で、コンダクタ126cと電氣的に接続され得る。電気検知システムは、刺激なしで、電気センサ116cを使用して、電気特性を、受動的に、検出し得る。代替的に、電気検知システムは、テストチャンバの内容をわたる電流または電場を適用する刺激源112cを含み得る。プロセッサ124は、電気センサ116cからの読み出しを受信し、検出された電気特性または電気特性の変化（静的または時間的なパターン）がテスト混合物における対象分析物の存在を示すか否かを判定する。

【0020】

図1、3C、及び3Dを参照するいくつかの実施例において、ポータブルデバイス100は2つもしくは複数の検知システムを含み得る。これにより、ポータブルデバイス100は、光放射、磁場、もしくは電気特性などの検出された特性の2つ以上の組み合わせを参照して、分析物の存在を判定することができるので、いくつかの分析物の検出が可能となるか、もしくは改善される。

【0021】

図3に示されるバッテリー122は、光源112、光センサ116、プロセッサ124、及びディスプレイ128などのポータブルデバイス100の一つもしくは複数のエネルギー消費コンポーネントに電力を供給するのに適した、一つもしくは複数のエネルギー蓄積デバイスであってよい。例えば、バッテリー122は、アルカリ、Ni-CAD、NiMHもしくは、Liイオンバッテリーであってよく、充電可能なバッテリーであってよいし、一度使用すると廃棄するバッテリーであってよい。好ましくは、バッテリー122は、ポータブルデバイス100の可搬性を促進するように、小さい形態を有する。例えば、バッテリー122は、一つもしくは複数の単3、単4、単2、単1、9V形、CR-V3、CR-2032、もしくはポータブル家電（例えば、カメラ、スマートフォン、リモコンなど）で通常見られるタイプの電池と同様のサイズの電池であってよい。

【 0 0 2 2 】

ポータブルデバイス 1 0 0 は、液体の分析試薬を保存するのに適したいずれかのテストチャンバ 1 0 8 を含む。これにより、分析試薬と混合する食物サンプルを置くことができ、テストチャンバの食物サンプルと分析試薬とのテスト混合物の光学テストが可能となる。例において、テストチャンバ 1 0 8 は、試液 1 3 6 を含む内部容積 1 6 0 を画定する一つもしくは複数のチャンバ壁 1 5 6 を含む。少なくとも 1 つの壁 1 4 0 は、テストチャンバ 1 0 8 に食物サンプルを置くために、プローブ 1 2 0 によって突き刺し可能な膜によって形成される。テストチャンバ 1 0 8 は、示されるような直方体、もしくは他の規則的なまたは不規則な形状であってよい。例えば、テストチャンバ 1 0 8 は、医薬用プリスターパックと同様な、突き刺し可能な壁 1 4 0 によってシールされる丸みのある（例えば、半球状の）チャンバ壁 1 5 6 を有していてもよい。チャンバ壁 1 5 6 の各々は硬くてもよいし、曲げが可能であってもよい。例えば、チャンバ壁 1 5 6 の全ては硬く、膜壁 1 4 0 を除いて、突き刺しに実質的に対抗してもよい。膜壁 1 4 0 は曲げが可能であり、突き刺しを許容する。これにより、テストチャンバ 1 0 8 は、照射及び光検出のための予測可能な形状を有することができる。

10

【 0 0 2 3 】

一つもしくは複数のチャンバ壁 1 5 6 の少なくとも部分は透明または半透明であってよく、内部のテスト混合物 1 5 4 の照射及び対象有機分子（例えば、アレルゲン）と関連する対象分析物の光検出を可能とする。例において、チャンバ壁 1 5 6 は照射窓 1 6 4 及びセンサ窓 1 6 8 を含む。照射窓 1 6 4 及びセンサ窓 1 6 8 の各々は、少なくとも部分的に透明であり、これにより、少なくとも対象波長の光放射がテストチャンバ 1 0 8 に入出することを可能とする。いくつかの実施例において、照射窓 1 6 4 及びセンサ窓 1 6 8 の一方または双方は、光フィルタを有し、テストプロトコルに従って、所定の光放射波長の通過を遮蔽する。例えば、テストプロトコルは、第 1 波長を有する光放射でテスト混合物 1 5 4 を照射すること、及び、食物サンプル 1 5 2 における対象分析物の存在を示す第 2 波長を有する光放射を検出することを含み得る。この場合、光源 1 1 2 が、追加的に、第 2 波長で光放射を射出する場合、照射窓 1 6 4 は光フィルタ 1 7 2 を有し、第 2 波長の光放射を遮蔽してもよい。これにより、テスト混合物 1 5 4 を介するのではなく、光源 1 1 2 により射出される光放射を直接検出することで生じる誤った肯定を回避する支援となる。他の実施例では、光フィルタ 1 7 2 は、光源 1 1 2 とテストチャンバ 1 0 8 との間で本体 1 0 4 に形成されてもよい。例えば、収容キャビティ 1 4 4 の部分は、照射窓 1 6 4 の代わりに、もしくは、加えて、光フィルタ 1 7 2 を含んでいてもよい。

20

30

【 0 0 2 4 】

照射窓 1 6 4 及びセンサ窓 1 6 8 は、図 1 に示されるように、別個であり、チャンバ壁 1 5 6 と離れていてもよいし、接触していてもよいし、重複していてもよいし、隣接していてもよい。例において、センサ窓 1 6 8 は、照射窓 1 6 4 と反対側に位置し、対向している。これにより、照射窓 1 6 4 を通りテストチャンバ 1 0 8 に向かう光放射は、センサ窓 1 6 8 に、テスト混合物 1 5 4 内部を通り、直接向かう。これにより、センサ窓 1 6 8 に向かって、テストチャンバ 1 0 8 を通過する光放射の減衰を低減することで、光センサ 1 1 6 の感度を改善し得る。代替的な実施例において、センサ窓 1 6 8 及び照射窓 1 6 4 は、相互に対向せず、テストプロトコルにしたがって光センサ 1 1 6 に向かう、光源 1 1 2 からの光放射の直接的な通過が妨げられてもよい。例えば、センサ窓 1 6 8 は、照射窓 1 6 4 と実質的に直交する向きであってもよい。他の実施例において、センサ窓 1 6 8 及び照射窓 1 6 4 は、まったく同一であり、これにより、光源 1 1 2 はテストチャンバ 1 0 8 を照射し、光センサ 1 1 6 は、同じウィンドウ 1 6 4、1 6 8 を通る、テストチャンバ 1 0 8 からの照射を検出する。

40

【 0 0 2 5 】

図 3 B は、複数の光源 1 1 2 を含むデバイス 1 0 0 の実施例を示し、光源 1 1 2 の各々は、テストチャンバ 1 0 8 の異なる側面からテストチャンバ 1 0 8 に光放射が向かうように配置される。例えば、光源 1 1 2 は、反対側のテストチャンバ壁 1 5 6 を通り、テスト

50

チャンバ 108 へ到達するように光を向ける。異なる方向からテストチャンバ 108 を照射する複数の光源 112 を備えることで、高価でないより小さい光源 112 を使用することができ、光源 112 により射出される光放射からテスト混合物 154 の部分が隠れる確率を低減することができ、光射出へのテスト混合物の露出量をより均一にすることができる。示されるように、光センサ 116 は、光源 112 に対してある（ゼロではない）角度で向けられている。例えば、光センサ 116 は、例示されるように、光源 112 と実質的に直交していてもよい。

【0026】

テストチャンバ壁 156 のいくつかまたは全ては、照射窓 164 及びセンサ窓 168 を除いて、もしくは窓 164、168 及び突き刺し可能な膜壁 140 を除いて、部分的に、または完全に不透明であってよい。例えば、テストチャンバ壁 156 の全ては、照射窓 164 及びセンサ窓 168 を除いて、または、ウィンドウ 164、168 及び突き刺し可能な膜壁 140 を除いて、光放射の全ての波長、光放射の全ての（人間の）可視波長、または、テストプロトコルによって使用される光放射の全ての波長（例えば、第 1 入力波長）に対して不透明であってよい。他の実施例において、テストチャンバ 156 は実質的に透明であってよい（例えば、透明度を制限または変化させる目的で適用される何れかの処理またはフィルタリングなしに、透明プラスチックまたは透明ガラスなどの、選択されたマテリアルの基本的な特性によって透明であってよい）し、テストプロトコルによって使用される光放射の全ての波長（例えば、第 1 入力波長及び第 2 入力波長）に対して実質的に透明であってよい。

【0027】

テストチャンバ 108 は、図 1 に示されるように、ポータブルデバイス 100 に持続的に接続されていてもよい。この場合、ポータブルデバイス 100 は、使い捨てデバイスであってよく、テストチャンバ 108 の数と同じ回数だけ使用可能であってよい。代替的に、テストチャンバ 108 は、図 2 及び図 3 に示されるように、カートリッジ 132 に含まれてもよく、カートリッジ 132 は、デバイスの本体 104 の収容キャビティ 144 で取り外し可能であり、受け取り可能である。これにより、ポータブルデバイス 100 からカートリッジ 132 を取り外すことができ、廃棄することができ、次のテストのために、収容キャビティ 144 に新しいカートリッジ 132 を挿入することができる。この場合、ポータブルデバイス 100 は、他のデバイスコンポーネント（例えば、光源 112、光センサ 116、バッテリー 122）が生存している間、実質的に無制限にテストを実行するように操作されてもよい。テストチャンバ 108 と同様に、他のデバイスコンポーネントの各々は、取り外しできないように本体 100 に持続的に取り付けられていてもよいし、必要に応じて置き換えられるように取り外しできてもよい。

【0028】

図 1 及び図 4 を参照するいくつかの実施例において、カートリッジ 132 または本体 104 は、入口通路 176 を有していてもよい。入口通路 176 はプローブ 120 のためのストレージを提供してもよく、テストチャンバ 108 への環境光を遮蔽するよう支援してもよいし、双方であってよい。示されるように、入口通路 176 はアップストリーム端 180 及びダウンストリーム端 184 を含む。アップストリーム端 180 は、プローブ 120 の少なくとも部分を通過させるプローブ開口 188 を含む。ダウンストリーム端 184 は、テストチャンバ 108 の突き刺し可能な膜壁 140 を含む。入口通路 176 は、任意のサイズ及び形状を有し得る。例えば、入口通路 176 は、示されるように、直方体であってよいし、規則的なまたは不規則な任意の他の形状を有していてもよい。入口通路 176 は、示されるように、テストチャンバ 108 より（容積、または、1 つもしくは複数の寸法が）大きくてもよいし、テストチャンバ 108 と同じサイズであってよいし、テストチャンバ 108 より小さくてもよい。

【0029】

図 4 B を参照すると、いくつかの実施例において、カートリッジ 132 は入口通路 176 を有さない。例えば、カートリッジ 132 は、試液 136 の分析試薬と混合するように

、テストチャンバ内部容積 160 にサンプルを配置するように、プローブによって突き刺される外部に露出された膜壁 140 をもつテストチャンバ 108 を含み得る（図 3C ~ 図 3D）。これにより、カートリッジ 132 及び収容キャビティを小さくすることで、ポータブルデバイスの可搬性を強めることができる。

【0030】

図 4C を参照すると、実施例のいくつかにおいて、カートリッジ 132 は、突き刺し可能な膜壁 140 で分割された、2 つ以上のサブチャンバ 110 をもつテストチャンバ 108 を含む。例において、テストチャンバ 108 は、3 つのサブチャンバ 110 を含み、サブチャンバ 110 の各々の上端は突き刺し可能な膜壁 140 を含む。示されるように、サブチャンバ 110 は、プローブが、単一の動きで、サブチャンバ 110 の全ての膜壁 140 を突き刺すことができるように、直列に配置されてもよい。サブチャンバ 110 の各々は、サブチャンバの内容 111 を含み得る。サブチャンバ 110 の 2 つ以上の内容は、合わせて、試液を形成してもよい。例えば、複数のサブチャンバ 111 の内容 111 は、プローブで膜壁 140 を突き刺すと、（例えば、最下層のサブチャンバ 110 c で）混合されてもよい。内容 111 a、111 b 及び 111 c の混合物は、試液を形成してもよい。

【0031】

異なるサブチャンバ 110 の内容 111 は異なってもよい。実施例のいくつかにおいて、2 つ以上のサブチャンバの内容 111 は、1 つもしくは複数の異なる分析試薬を含んでいてもよい。例えば、内容 111 a は、1 つもしくは複数の第 1 分析試薬を含み、内容 111 b は 1 つもしくは複数の第 2 分析試薬を含んでいてもよい。実施例のいくつかにおいて、サブチャンバの内容 111 の 1 つもしくは複数のは、テスト混合物の分析試薬が対象分析物をより利用しやすくなる抽出液を含んでいてもよい。例えば、抽出液は、食物サンプルの対象分析物を入れる、または、食物サンプルに付着した脂肪を分解する、または、結合を乖離するように作用し、これにより、分析試薬は、対象分析物と反応するようによりよくアクセスする。実施例のいくつかにおいて、1 つもしくは複数のサブチャンバの内容 111 は、所望されない分子と結合するようにつくられている保護液を含むことができ、これにより、これらの所望されない分子は、分析物の代わりに、分析試薬と反応しない。

【0032】

実施例のいくつかにおいて、分析試薬の成分は、2 つ以上のサブチャンバの内容 111 の間で分割されてもよい。例えば、1 つのサブチャンバの内容 111 は、脱水分析試薬を含み、他のサブチャンバの内容 111 は、水和（例えば、水）を含み得る。これにより、2 つのサブチャンバの内容 111 が混合されると、完全な分析試薬を形成し得る。いくつかの場合、これにより、カートリッジ 132 の貯蔵寿命が改善され得る。

【0033】

図 4 を参照すると、テストチャンバ 108 は、有機分子物質（例えば、アレルゲン）を示す分析物の存在をテストするのに適した液体試液 136 に任意の液体分析試薬を含んでいてもよい。例えば、分析試薬 136 は、対象分析物（例えば、ピーナッツアレルゲンを示すピーナッツ 1）と反応する（例えば、結合する）化合物の 1 つもしくは複数の含むことができ、これにより、光、磁気及び/または電気特性の変化を生じる。いくつかの例において、光、磁気及び/または電気特性は、例えば、光放射または磁場に、テスト混合物を露出し得る刺激源により刺激され得る。例えば、テスト混合物は、蛍光の増減であってよい光で検出可能な変化を明らかにしてもよい。この場合、テスト混合物 154（図 3）は、射出し、射出を低減し、もしくは、第 2 の波長と異なる、1 つもしくは複数の第 1 波長の光放射による照射が行われると、1 つもしくは複数の第 2 波長の光放射の射出が停止される。結合反応及びこれにより生成される蛍光の特性に依存して、1 つもしくは複数の第 2 波長は、1 つもしくは複数の第 1 波長より長くてよい。射出される光放射は、照射光放射よりもエネルギーが小さい。実施例のいくつかにおいて、検出可能な変化は、光、磁気または電気特性の時間的パターンを含み得る。例えば、光で検出可能な変化は、1 つもしくは複数の第 3 波長の次の射出が続く 1 つもしくは複数の第 2 波長の初期射出を含み

10

20

30

40

50

得る。これは、テスト混合物に発生する連続的な反応を示してもよいし、分析物の存在を示してもよい。

【0034】

好ましくは、テストチャンバ108は、極めて小さい内部容積160を含み、これにより、試液136を含む分析試薬の極めて小さい量を含む。これにより、ポータブルデバイス100の可搬性が促進される。ポータブルデバイス100は、部分的に、分析物の濃度（即ち、アレルギーによって人間で反応する原因となる十分なアレルゲン、LOAELもしくは最低観察逆効果レベルとして参照されることがある、の存在を示すのに十分有意な濃度）が低いか、もしくは、臨床的に有意であることを検出することができる。テスト（例えば、光照射及び検出、磁場生成及び磁気特性検出、及び/または、電気特性検出）が、ダウンストリーム（例えば、テストストリップで）の代わりに、テストチャンバ108のテスト混合物154（図3）で実行されるためである。臨床的に有意な濃度を詳細に含むものは、分析物と対象有機分子（例えば、アレルゲン）と、特定の対象有機分子との間の関係（例えば、ピーナッツアレルゲン対甲殻類アレルゲン）に依存する。いくつかの例において、テストチャンバ108は、 $1\mu\text{L} \sim 250\mu\text{L}$ の試液など、約 $250\mu\text{L}$ より少ない試液を含む。テストチャンバ内部容積160は、分析試薬の容積よりも多い容積をもち、 $1\mu\text{L} \sim 1\text{mL}$ などの 1mL より少ない容積を含み得る。

【0035】

図5を参照すると、試液136の小さい液体容量及びテストチャンバ内部容積160の小さいサイズにより、ポータブルデバイス本体140もしくはカートリッジ132に複数のテストチャンバ108を入れても、ポータブルデバイス100の可搬性を維持することができる。いくつかの例において、デバイス本体104またはカートリッジ132は、 $2 \sim 150$ のテストチャンバ108を含み得る。例において、ポータブルデバイス100は、本体104と統合され、または、カートリッジ132の部分として取り外し可能な、4つのテストチャンバ108を含む。示されるように、テストチャンバ108は、ポータブルデバイス100と相対的に移動可能であり、先行するテストチャンバ108aが使用された後、光源112及び光センサ116と、先行するテストチャンバ108bと、を位置合わせする。代替的に、光源112及び光センサ116は、テストチャンバ108と相対的に移動可能であるか、先行するテストチャンバ108aが使用された後、先行するテストチャンバ108bに向けて、選択的に検出可能であってよい。

【0036】

実施例のいくつかにおいて、ポータブルデバイス100は複数のプローブ120を含んでいてもよい。例えば、ポータブルデバイス100は、本体104またはカートリッジ132にテストチャンバ108の各々のプローブ120を含んでいてもよい。図4に例示されるように、入口通路176は、各々のプローブ120のストレージのためのテストチャンバ108の各々に接続されてもよい。これにより、テスト間の汚染を最小化するために、プローブ120を、一回限りの使用で使い捨てとすることができる。図5Bを参照すると、いくつかの実施例において、ポータブルデバイス100は、本体104またはカートリッジ132のテストチャンバ108の数よりプローブ120の数を少なくしてもよい。例えば、ハンドヘルド100は再使用可能なプローブ120を1つだけ含んでいてもよい。示されるように、本体104またはカートリッジ132は、複数のテストチャンバ108及び複数のクリーニングチャンバ109を含み、これらは、交互に連続的に配置されてもよい。クリーニングチャンバ109は、洗浄液（例えば、イソプロピルアルコール及び水）を含むことを除いて、テストチャンバ108と同じであってよい。使用の際、ユーザは、プローブ120を使用してサンプリングし、第1テストチャンバ108aを使用してテストしてもよい。その後、ユーザはクリーニングチャンバ109を突き刺し、洗浄液とプローブ120で接触し、同じプローブ120で次のテストを行う前に、プローブ120の汚れを落とす。再使用可能プローブ120により、よりコンパクトで、複数回使用できる、ポータブルデバイス100が可能となる。

【0037】

図5Cは、複数のテストチャンバ108を含むカートリッジ132の例を示す。示されるように、テストチャンバ108の各々は、チャンバ壁156及び突き刺し可能な膜壁140を含み、これらは、試液136を含むチャンバ内部容積160を画定する。図5Dは、複数のテストチャンバ108及び複数のクリーニングチャンバ109を含むカートリッジ132の例を示す。示されるように、テストチャンバ108は、クリーニングチャンバ109と交互に直列に配置されていてもよい。クリーニングチャンバ109の各々は、チャンバ壁156及び突き刺し可能な膜壁140を含み、洗浄液137を含むチャンバ内部容積160を画定する。

【0038】

図4Dを参照すると、いくつかの実施例において、クリーニングチャンバ109は、突き刺し可能膜壁140によって分割された2つ以上のサブチャンバ110を有していてもよい。例において、クリーニングチャンバ109は、3つのサブチャンバ110を含み、サブチャンバ110の各々の上端は突き刺し可能膜壁140を含む。示されるように、サブチャンバ110は、プローブが、単一の動きで、サブチャンバ110の全ての膜壁140を突き刺すことができるように、直列に配置されていてもよい。サブチャンバ110の各々は、サブチャンバの内容111を含んでいてもよい。2つ以上のサブチャンバ110の内容111は、混ぜ合わせることで洗浄液を形成してもよい。例えば、内容111aは水を含み、内容111bはイソプロピルアルコールを含み、プローブで突き刺されることで混合し、洗浄液を形成してもよい。

【0039】

図3を参照すると、光源112は、テストプロトコルによって必要とされる十分な強度の1つもしくは複数の第1の波長をもつ光放射を射出するのに適した任意のデバイスであってよい。例えば、光源112は、LED光、白熱光、ハロゲン光、レーザ光、または、これらの組み合わせを含み、テストプロトコルによって必要とされる1つもしくは複数の第1波長を少なくとも含む光放射を射出するように構成されている。いくつかの場合、光源112は、追加的に、テストプロトコルによって必要とされる波長以外の外来の1つもしくは複数の波長をもつ光放射を射出してもよい。この外来の光放射が所望されない場合（例えば、テストの品質に負の影響を与える場合）、照射窓164はフィルタ172を含み、1つもしくは複数の第1波長をもつ光放射は通過することができるが、外来の光放射は遮断されてもよい。

【0040】

光センサ116は、テストプロトコルによって必要とされる十分な感度をもつ1つもしくは複数の第2波長をもつ光放射を検出するのに適した任意のデバイスであってよい。いくつかの場合、光センサ116は、追加的に、テストプロトコルによって必要とされる波長以外の1つもしくは複数の波長をもつ異質の光放射を検出してもよい。この異質の光放射を検出することが所望されない場合（例えば、テストの品質に負の影響を与える場合）、センサ窓168は光フィルタ189を含み、1つもしくは複数の第2波長をもつ光放射は通過させるが、異質の光放射は遮蔽される。他の実施例において、光フィルタ189は、光センサ116とテストチャンバ108との間の本体104に形成されてもよい。例えば、収容キャピティ144の部分は、センサ窓168の代わりに、または、センサ窓168に加えて、光フィルタ189を含んでいてもよい。

【0041】

ディスプレイ128は、テストの結果を視覚的に示すのに適した任意のデバイスであってよい。例えば、ディスプレイ128は、光（例えば、LED、白熱、ハロゲンなど）、LCD画面、LED画面、eインクディスプレイ、OLEDディスプレイ、または、これらの組み合わせを含んでいてもよい。ディスプレイ128は、ユーザインタラクティブな（例えば、メニューまたは機能選択）タッチスクリーンディスプレイまたは非タッチスクリーンディスプレイであってよい。例において、ディスプレイ128は、選択的に照射可能な（例えば、プロセッサ124によって）2つのLED190を含み、対象有機物質（例えば、アレルゲン）を示す分析物（または分析物の濃度閾値）が食物サンプルで発見さ

10

20

30

40

50

れたか否かを伝達する。他の実施例において、ディスプレイ 128 は、検出された分析物の識別、検出された分析物と関連する対象有機物質の識別、及びサンプルの分析物の濃度など、他の情報を伝達してもよい。実施例のいくつかにおいて、ポータブルデバイス 100 はディスプレイ 128 を含まない。例えば、ポータブルデバイス 100 は、無線で、もしくは、有線で、テストの結果を提示する他のデバイス（例えば、スマートフォン）に伝達してもよい。

【0042】

図 2 を参照すると、プローブ 120 は、食物サンプルを収集するために食物を突き刺すのに適し、分析試薬を含む液体試液 136 に収集された食物サンプルを配置するために、テストチャンバ膜壁を突き刺すのに適した任意のデバイスであってよい。実施例において、プローブ 120 は遠位端 196 及び近位端 200 をもつ延在するプローブシャフト 192 を含む。示されるように、プローブシャフト遠位端 196 は食物サンプルを収集するために食物を突き刺し、収集した食物サンプルを配置するためにテストチャンバ膜壁 140 を突き刺すために、尖っていてもよい。必須ではないが、プローブ 120 は、さらに、ユーザのためのマニュアル把持面を提供し、プローブシャフト近位端 200 に接続されるハンドル 204 を含んでいてもよい。

【0043】

プローブシャフト 192 は、食物を突き刺し、突き刺された食物から食物サンプルを収集し、テストチャンバ膜壁 140 を突き刺すのに適した任意の材料で形成されていてもよい。好ましくは、プローブシャフト 192 は、食物及びテストチャンバ膜壁 140 を突き刺したときに、曲がらないように十分な硬さをもつ。例えば、プローブシャフト 192 は、木、金属、プラスチック、セラミックまたはガラスで形成されていてもよい。ポータブルデバイス 100 は、サンプリングされた食物に基づいて、選択された異なる複数のプローブ 120 を含んでいてもよいし、対応していてもよい。例えば、多孔性の材料（例えば、木）を含むプローブシャフト 192 をもつプローブは、試液及び食物に含まれる液体によく適している。

【0044】

プローブシャフト 192（またはその部分）は、1つもしくは複数の面特徴を含み、様々なタイプの食物からの食物のサンプルの取得またはサンプリングを容易にする。面特徴は、材料によって当然に提供されてもよいし、物理的または化学的手段によって与えられてもよい。図 6 を参照すると、いくつかの実施例において、プローブシャフト 192 の少なくともも部分は、複数のピット 208 があってもよい。ピット 208 は、基盤材料から得られてもよいし、化学的処理（例えば、酸処理）または、物理的処理（例えば、レーザによる穿孔）によって与えられてもよい。ピット 208 は、プローブシャフト 192 での食物サンプルの収集を容易にするのに適した任意のサイズであってよい。例えば、ピット 208 は、 $25\ \mu\text{m}$ ~ $250\ \mu\text{m}$ の最大寸法 212 を有し、プローブシャフト 192 は 10 以上のピット 208（例えば、10 ~ 5000 のピット 208）を有していてもよい。使用する際に、ピット端 216 は、食物サンプルを落とすように突き刺された食物と擦れるように動作してもよいし、小さい食物サンプルはピット 208 内に収集されてもよい。

【0045】

図 6 B に戻ると、実施例のいくつかにおいて、プローブシャフト 192 は 1つもしくは複数の面チャネル 218 を含んでいてもよい。面チャネル 218 は、プローブシャフト 192 の面に沿って延在する窪みとして形成されてもよい。例において、面チャネル 218 は、プローブ 192 のまわりに、らせん状に延在する。図 6 C は、プローブシャフト 192 のまわりのらせん状のパスに沿って離隔して非連続的な複数の面チャネル 218 を含む例を示す。

【0046】

図 3 を参照すると、テストチャンバ 108 の小さい容量及びその内部の試液 136 の小さい容量により、大きな食物サンプル 220 は、食物サンプル 220 がテストを受けるテ

10

20

30

40

50

ストチャンバ 108 に入ることを妨げられる（例えば、分析試薬を圧倒し、光センサ 116 の視野を遮蔽し、光源 112 からの光放射を遮蔽する）。膜壁 140 は、テストチャンバ 108 に大きいサンプル 220 が入ることを妨げる機械的なフィルタとして作用してもよい。プローブシャフト 192 がテストチャンバ膜壁 140 を貫通すると、膜壁 140 はプローブシャフト 192 に沿って拭うように作用し、これにより、テストチャンバ 108 に大きい食物サンプル 220 が入ることを妨げる。しかしながら、例えば、ピット 208（図 6）に含まれる小さい粒子は通過することができる。したがって、ピット 208 のサイズ及び数は、テストチャンバ 108 に配置される食物サンプルのサイズ及び量を規定する支援となり得る。

【0047】

10

図 7 を参照すると、実施例のいくつかにおいて、プローブシャフト遠位端 196 はキャビティ（即ち、窪み部）224 を有していてもよい。示されるように、キャビティ 224 は、中央に位置し、シャフト遠位端 196 の周辺 228 によって画定される。ピット 208（図 6）と同様に、キャビティ 224 は、食物をサンプリングする間、食物サンプル 152（図 3）を収集し、膜壁 140 を突き刺している間、落とさない窪みを提供してもよい。キャビティ 224 は、小さい食物サンプル 152 を収集するのに適した任意の深さ 232 を有していてもよい（図 3）。例えば、キャビティ深さ 232 は、 $25\ \mu\text{m} \sim 2500\ \mu\text{m}$ であってよい。

【0048】

図 8 を参照すると、実施例のいくつかにおいて、プローブシャフト 192 の少なくとも部分は、研磨突出 236 を有していてもよい。研磨突出 236 は、ナッツなどの硬い食物から小さい食物サンプル 152（図 3）をはずす、または削り取るのを支援してもよい。研磨突出 236 は、プローブシャフト 192 に食物サンプル 152（図 3）を保持するのを支援してもよい。これにより、小さい食物サンプル 152（図 3）は、膜壁 140 を突き刺したときに落とされないように抵抗する。研磨突出 236 は、硬い食物から小さい食物 152（図 3）をはずすのに、及び/または、食物サンプル 152 に保持するのに、適した任意の突出高さ 240 を有していてもよい。例えば、突出高さ 240 は $25\ \mu\text{m} \sim 2500\ \mu\text{m}$ であり、プローブシャフト 192 は 10 以上の突出 236（例えば、 $10 \sim 5000$ の突出 236）を有していてもよい。突出 236 は、基盤マテリアルから当然に生じてもよいし、また、粒子の粗いコーティングでプローブシャフト 192 をスプレーすることなどで、プローブシャフト 192 に適用されてもよい。図 6～図 8 は、プローブシャフト面特徴の様々な例を示す。いくつかの実施例において、これらの特徴が組み合わされてもよい。例えば、プローブシャフト 192 は、上記特徴（例えば、多孔、ピット、面、遠位端キャビティ、及び、研磨突出）の 1 つもしくは複数（もしくは全て）を含んでいてもよい。

20

30

【0049】

テストチャンバ 108 を突き刺すと、プローブシャフト 192 の少なくとも部分は、試液 136 に浸され、もしくは、少なくとも接触する。これにより、プローブシャフト 192 に収集された食物サンプルはテスト混合物 154 に放たれる。実施例のいくつかにおいて、攪拌は、プローブシャフト 192 から試液 136 に食物サンプルが落とされるのを容易とし、試液 136 及び食物サンプルの分析物（分析物が存在する場合）との間の反応を加速してもよい。図 3 を参照すると、攪拌は、ポータブルデバイス 100 を振ることで（例えば、プローブシャフトが膜壁 140 を貫通する間）行われ、または、プローブ 120 を振ることで（例えば、プローブ 120 を、繰り返し、テストチャンバ 108 に入れたり、テストチャンバ 108 から出したりすることで）行われてもよい。代替的に、または、加えて、ポータブルデバイス 100 は、テストチャンバ 108 または装置 100 を全体的に振動させるように動作する攪拌手段または振動手段 280 を含んでいてもよい。

40

【0050】

図 3 を参照すると、テストプロトコルに依存して、テスト前、テスト中、もしくは、検知中に、光、空気、磁気、熱、及び湿気などの汚染がテストチャンバ 108 に入るのを妨

50

げる必要があり得る。これは、例えば、テストプロトコルにより使用される光放射（例えば、入力第1波長または出力第2波長をもつ光放射）が環境光（例えば、日光または従来の室内光）で通常検出される場合である。例において、入口通路176は、プローブシャフト192を収納するサイズをもつ狭いプローブ開口188を含む。これにより、プローブシャフト192は、実質的に、プローブ開口188を通してテストチャンバ108への、光、空気、熱、及び湿気の1つもしくは複数（または全て）を低減し、もしくは、抑制してもよい。代替的に、もしくは、狭いプローブ開口188に加えて、プローブ120は、少なくともプローブ開口188をカバーするサイズである、プローブシャフト近位端200にフランジ244を含んでいてもよい。示されるように、プローブフランジ244は、プローブハンドル204（存在する場合）の部分形成してもよいし、プローブハンドル204とは別個の構成要素であってもよい。プローブフランジ244は、本体104及び/またはカートリッジ132によるシールを形成してもよい。例えば、プローブフランジ244、本体104及び/またはカートリッジ132は、1つもしくは複数のシール246を含み、光、空気、磁気、熱及び湿気の1つもしくは複数の受け入れキャピティ144及び/またはテストチャンバ108への侵入を実質的に低減し、抑制するように、プローブフランジ244と係合する。実施例のいくつかにおいて、本体104の少なくとも部分が、光、空気、磁気、熱及び/または湿気の1つもしくは複数（または全て）の侵入をシールされる。

【0051】

図9及び図10は、ドア248を含む入口通路176の例を示す。示されるように、入口通路ドア248は、ドア248がテストチャンバ108への環境光の侵入を遮蔽する閉位置（図9）、及び、ドア248がテストチャンバ108にプローブ120の侵入を許可する開位置（図10）を含む。入口通路ドア248は、テストチャンバ108から取り除かれるプローブ120により実行されるテストを許容し、これにより、プローブ120はテストと干渉しない（例えば、光センサの視野を遮蔽する）。ドア248は、示されるように、アップストリーム端180などで、入口通路176に沿った任意の位置に配置されてもよい。必須ではないが、ドア248は、閉位置にバイアスされ（例えば、スプリングにより）、これにより、ドア248はプローブ120が引かれると自動的に閉まる。

【0052】

図11及び図12は、リトラクタブルプローブシャフト192を含むプローブ120の例を示す。示されるように、プローブシャフト192は、収納位置（図11）と伸長位置（図12）との間のプローブフランジ244と相対的に移動可能である。これにより、プローブフランジ244は、入口通路アップストリーム端180に位置し、プローブシャフト192は、収納位置と伸長位置との間で往復し、プローブシャフト192からテスト混合物154に食物サンプル152を落とし、テスト混合物154を攪拌する。さらに、これにより、プローブシャフト192は、試液136により多く浸かるように、テストチャンバ108に深く伸長される。伸長された位置において、光センサ116の視野を隠すことで、または、光源112によるテスト混合物154の位置のいくつかの照射を隠すことなどで、プローブシャフト192は、テストと干渉してもよい。しかしながら、収納位置において、プローブシャフト192は、テストと干渉しないように、動かされてもよい。実施例のいくつかにおいて、プローブシャフト192は、ユーザがプローブ120を離れた際に、プローブ120がテストと干渉しないように、収納位置にバイアスされてもよい。例えば、プローブシャフト192は、スプリング252または他のバイアス部材により収納位置にバイアスされてもよい。

【0053】

図13及び図14は、ルーメン256及びルーメン256内のリトラクタブルプランジャー260を含むプローブ120の例を示す。示されるように、プランジャー256は、収納位置（図13）及び伸長位置（図14）の間で移動可能である。収納位置において、プランジャー遠位端264は、プローブシャフト遠位端196から収納され、キャピティ224を形成する。図7に関連して上記したように、食物サンプルはキャピティ224に

収集され、収集された食物サンプルは、膜壁を突き刺すと、落とされないように抵抗してもよい。この場合、プランジャー 260 は収納位置から伸長位置まで移動可能であり、テストチャンバに、キャビティ 224 に収集される食物サンプルを放出する。プランジャー 260 は、小さい食物サンプルのキャビティ 224 を提供するのに適した距離までリトラクタブルであってよい。例えば、プランジャー 260 は $25\ \mu\text{m} \sim 2500\ \mu\text{m}$ の距離までリトラクタブルであってよく、ルーメン 256 は $25\ \mu\text{m} \sim 2500\ \mu\text{m}$ の直径 263 を有していてもよい。実施例のいくつかにおいて、プランジャー 260 は収納位置までバイアスされてもよい。例えば、プローブ 120 は、収納位置までプランジャー 260 をバイアスするスプリング 268 または他のバイアス部材を含んでいてもよい。

【0054】

プローブ 120 は、上記したように（例えば、図 6 ～ 図 14 に関連して説明されたように）、プローブ 120 の特徴の 1 つもしくは複数（または全て）の何れかを含んでいてもよい。例えば、図 16 及び図 17 は、図 12 及び図 13 を参照して上記したリトラクタブルプローブシャフト 192、図 14 及び図 15 を参照して上記したルーメン 256 のリトラクタブルプランジャー 260 及びルーメン 256 をもつプローブシャフト 192 を含むプローブ 120 の例を示す。示されるように、プローブシャフト 192 及びプランジャー 260 は、収納位置（図 15）及び伸長位置（図 16）の間で移動可能であってよい。収納位置において、プローブシャフト 192 は、テストに干渉しないように配置され、伸長位置において、プローブシャフト 192 はテストチャンバ 108 内深くに動かされ、プランジャーは、テストチャンバ 108 に、キャビティ 224 に含まれる食物サンプル 152 を放出してもよい。

【0055】

図 17 は、物質の分析物を検出する方法 300 のフローチャート例である。実施例のいくつかにおいて、方法 300 のステップのいくつかは、示されているのとは異なる順序で実行されてもよいし、直列に示されているステップが同時に実行されてもよいし、完全に省略されてもよい。実施例のいくつかにおいて、示されていない追加的なステップが、方法 300 に含まれていてもよい。

【0056】

304 で、テストチャンバはポータブルデバイスに挿入される。例えば、図 2 を参照すると、テストチャンバ 108 を含むカートリッジ 132 は、デバイス本体 104 に形成される収容キャビティ 144 に挿入されてもよい。図 1 に示されるように、ポータブルデバイス 100 が統合テストチャンバ 108 を含むと、このステップは実行されない。図 5 に示されるように、ハンドヘルドデバイス 100 は複数のテストチャンバ 108 を含む場合、このステップは、シーケンスにおいて次のテストチャンバ 108 b を進めることで置き換えられてもよい。

【0057】

308 において、ベースラインテストが実行され、結果が記録される。図 1 を参照すると、ベースラインテストは、ユーザインターフェイス要素（例えば、ボタン 272）のユーザアクティベーションが行われると自動的に、もしくは、デバイス本体 104 にテストチャンバ 108 が挿入されると自動的に行われる（図 2）。実施例のいくつかにおいて、テストチャンバの試液 136 の小さい容量により、テストチャンバ 108 からテストチャンバ 108 への試液 136 の正確な容量は相対的に変動してもよい。カートリッジ 132 を利用するポータブルデバイス 100 の場合、カートリッジ 132 のユーザハンドリングは（例えば、照射窓またはセンサ窓の指紋により）テスト結果に影響する可能性がある。あり得る変動のために、食物サンプルが入っていないテストチャンバ 108 の試液 136 は、刺激源によって刺激されていない特性（例えば、光、磁気及び / または電気特性）、これらのセンサ（例えば、センサ 116、116 b、及び / または 116 c）によって食物サンプルを含む試液でその後実行されるのと同じ方法で検出される特性を有していてもよい。ベースラインテストはその後の比較のために（例えば、プロセッサ 124 によって）記録される。代替的な実施例において、ベースラインテストの結果は、記録及びその後

10

20

30

40

50

の比較のために計算処理デバイス（例えば、スマートフォン）に送信される。

【0058】

実施例のいくつかにおいて、テストプロトコルはベースラインテストを必要としない。例えば、入力及び出力射出の性質または分析物を示す検出された射出のパターン（静的なまたは一時的なパターン）は、ベースラインテストが必要とされない十分な一貫性を提供する。取り外しできないテストチャンバを含むポータブルデバイス100の場合、テストチャンバ108のユーザハンドリングを低減することは、ベースラインテストの結果が予測可能となるように、変動を低減してもよい。

【0059】

312で、食物サンプルが収集される。図2を参照すると、ユーザはプローブ120を操作し、プローブシャフト192で食物148を突き刺す。好ましくは、ユーザは食物148を複数回突き刺し、食物148の様々な部分からサンプルを収集する。これにより、食物148の所定の部分においてだけ存在する分析物を検出する機会が増大する。

【0060】

316で、食物サンプルがテストチャンバに配置される。図3を参照すると、ユーザは、312で取得される食物サンプル152を運ぶプローブ120を操作し、テストチャンバ膜壁140を突き刺す。これにより、テストチャンバ108に少なくともプローブシャフト遠位端196を挿入する。プローブシャフト192で試液136とインタラクションすることで、テストチャンバ108のプローブシャフト192を撈拌することで、試液136を撈拌することで、振動手段280を動作させることで、プローブシャフトプランジャー260を動作させることで（図14）、または、これらを組み合わせることで、食物サンプル152は試液136にプローブ120から放される。

【0061】

320で、テスト混合物が形成される。図3を参照すると、これはテストチャンバ108または試液136を撈拌することを含み、配置された食物サンプル152との反応を加速させる。いくつかの場合において、このステップは、テストチャンバ108への食物サンプル152の配置と重複する。例えば、食物サンプル152を配置するために実行される撈拌は、テスト混合物154を形成するために十分であってもよい。実施例のいくつかにおいて、テスト混合物154は、食物サンプル152と試液136との間の接触を実質的に瞬間に形成し、これにより、食物サンプル152が配置されると、追加的なユーザアクションがテスト混合物154を形成するために必要とされる。

【0062】

324で、テストチャンバのテスト混合物の特性は刺激される（例えば、光源によって照射される、または、磁場に露出される）。図1及び図3を参照すると、刺激源（例えば、光源112または磁場源112b）は、ポータブルデバイス100からプローブ120を引き出したり、プローブ120に入れたりすると自動的に、または、ユーザインターフェイス要素（例えば、ボタン276）のユーザアクティベーションを行うと、アクティブにされる。刺激源112及び/または112bは、テストチャンバ108を露出し、テスト混合物154の光、磁気または電気特性を刺激するように、光放射、または磁場にテストチャンバ108を露出する。

【0063】

328で、センサは、テスト混合物の特性を検出する。図1、図3C及び図3Dを参照すると、光センサ116、磁場検出手段116b、及び/または電気センサ116cは、テストプロトコルにしたがって、光、磁気及び/または電気特性を検出する。328の検出は、324の刺激と重複し、324の刺激が停止されると開始される。図3Dの実施例において、328の検出は324の刺激なしに行われてもよい。センサ116、116b及び/または116cからの読み出しは、分析のために、プロセッサ124、または、計算処理デバイス（例えば、スマートフォン）に送信される。

【0064】

332で、328で使用する読み出しは、デルタを決定するために、以前のベースラ

10

20

30

40

50

インテストと比較される。図 1、図 3 C 及び図 3 D を参照すると、プロセッサ 1 2 4 は、読み出しと以前のベースライン結果との間の光、磁気、または電気特性（例えば、光強度または波長）の差異を判定する。デルタは、1 つもしくは複数の静的な値、及び / または時間的なパターンをもつ値の形態をとってもよい。テストプロトコルがベースラインテストを含まない場合、このステップは実行されない。実施例のいくつかにおいて、センサの読み出しは、ベースラインの結果との比較のために、計算処理デバイス（例えば、スマートフォン）に送信される。

【 0 0 6 5 】

3 3 6 で、対象有機分子（例えば、アレルゲン）と関連する分析物の存在が判定される。図 1、図 3 C、図 3 D を参照すると、プロセッサ 1 2 4 は 3 3 2 で判定されたデルタ及び / または、3 2 8 で取得されたセンサ 1 1 6、1 1 6 b、及び / または 1 1 6 c からのテスト混合物の読み出しにアクセスし、サンプルが分析物（または、これに関連する量）を含んでいるか否かを判定する。例えば、検出された特性の変化（例えば、1 つもしくは複数の光放射波長の光強度）が強度閾値を越えるか、または下回る場合、または、期間をわたる所定のパターンにしたがって変化する場合（「時間的なパターン」）、分析物がサンプルに存在することを、プロセッサ 1 2 4 は、判定してもよい。実施例のいくつかにおいて、分析物の存在を判定することは遠隔デバイス（例えば、スマートフォン）で実行される。

【 0 0 6 6 】

3 4 0 で、テストの結果が表示される。図 1 を参照すると、プロセッサ 1 2 4 は、ディスプレイ 1 2 8 を制御し、分析物（もしくは、その関連する値）が食物サンプルで検出されたか否かを視覚的に示す。

【 0 0 6 7 】

図 1 8 を参照する。実施例のいくつかにおいて、ポータブルデバイス 1 0 0 は、有機分子検知システム 1 8 0 2 の部分であってよい。システム 1 8 0 2 において、ポータブルデバイス 1 0 0 は、外部計算処理デバイス 4 0 4 に接続され、これにより、ポータブルデバイス 1 0 0 と計算処理デバイス 4 0 4 との間でデータを通信することができる。計算処理デバイス 4 0 4 は、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップ、デスクトップ、埋め込み計算処理デバイス、ウェアラブルデバイス、または、サーバコンピュータなど、ポータブルデバイス 1 0 0 からデータを受信することができる任意のデバイスであってよい。ポータブルデバイス 1 0 0 は、任意の手段で計算処理デバイス 4 0 4 と通信し、これにより、ポータブルデバイス 1 0 0 と計算処理デバイス 4 0 4 との間のデータ伝送、有線接続（例えば、USB ケーブル）または無線接続（例えば、ブルートゥース（登録商標）、Wi Fi）などによる、を可能とする。

【 0 0 6 8 】

実施例のいくつかにおいて、ポータブルデバイス 1 0 0 は、センサ 1 1 2 からセンサデータを計算処理デバイス 4 0 4 に送信する。これにより、計算処理デバイスプロセッサ 4 0 8 は、分析物がテスト混合物に存在するか否かを評価するために、センサデータを解釈することを可能とする。計算処理デバイス 4 0 4 は、ディスプレイ 4 1 2 を含み、ユーザに結果を提示してもよいし、計算処理デバイス 4 0 4 はポータブルデバイスディスプレイ 1 2 8 で表示するためにポータブルデバイス 1 0 0 に結果を伝送し返してもよい。例えば、ポータブルデバイス 1 0 0 は、スマートフォン、タブレット、コンピュータ、または他の計算処理デバイスに、センサデータを伝送してもよい。計算処理デバイス上のソフトウェア動作は、データを解釈し、ディスプレイ上でユーザに結果を提供してもよい。ソフトウェアはアプリケーション、ウェブアプリケーションまたは他の実行可能なソフトウェアであってよい。代替的に、ポータブルデバイス 1 0 0 はポータブルデバイスプロセッサ 1 2 4 によって計算されるテスト結果（即ち、分析物がテスト混合物に存在するか否かの評価）を計算処理デバイス 4 0 4 に送信してもよい。

【 0 0 6 9 】

ポータブルデバイス 1 0 0 または計算処理デバイス 4 0 4 で実行されるソフトウェア（

10

20

30

40

50

例えば、スマートフォンアプリケーション、ウェブアプリケーション、埋め込みソフトウェア）は、テスト結果に関連するデータを収集してもよい。例えば、ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 の少なくとも一方は、テスト結果と位置情報とを関連付けてもよい。位置情報は、ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 の一方または両方に接続されている、または、内部に存在する GPS ユニット 416 を使用して、判定されてもよいし、通信ネットワークプロトコル（例えば、携帯塔情報、ゲートウェイアドレス、または IP アドレス）を使用して判定されてもよいし、ユーザ入力（例えば、データ入力ページまたはフォームの位置入力フィールドの、またはプロンプトに応じた）から受信されてもよい。

【0070】

実施例のいくつかにおいて、ポータブルデバイス 100 または計算処理デバイス 404 は、コンテキスト情報とテスト結果とを関連付けてもよい。例えば、コンテキスト情報は、（レストランのメニューの食物製品の名称など）サンプル食物製品の名称、（ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 の一方または双方の内部、または、一方または双方に接続されているカメラ 420 で取得される、または、レストランウェブサイトまたはメニューからの画像など他のソースから取得される）食物製品の画像、及び、他の情報、ユーザ情報によって提供されるコメントまたはメモを含む食物情報を含んでいてもよい。

【0071】

ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 の一方または双方は、ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 の一方または双方の内部の、または、一方または双方に接続されているストレージデバイス 424 に、テスト結果及び関連する情報（例えば、位置及び物質情報）を保存してもよい。実施例のいくつかにおいて、これにより、以前のテスト結果の位置（例えば、レストラン）を訪問する場合、以前のテスト結果の物質情報に対応する物質（例えば、食物）を使用する（例えば、食べる）場合など、後日、ユーザがこれらの結果を参照することを可能とする。これにより、以前のテスト結果に基づく判定をユーザに知らせることができる。実施例のいくつかにおいて、ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 の一方または双方が、インターネットなどのネットワーク 428 をわたる通信を行うことができる。図 18 は、ネットワーク 428 に接続された計算処理デバイス 404 による例を示す。図 19 は、ネットワーク 428 に接続されたポータブルデバイス 100 の例を示すシステム 1902 を例示する。ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 は、ネットワーク 428 に、及び / またはネットワーク 428 からのデータ伝送を可能とする任意の手段で、ネットワーク 428 に接続されていてもよい。例えば、ポータブルデバイス 100 及び計算処理デバイス 404 は、有線（例えば、USB ケーブル）または無線（例えば、ブルートゥース、Wi-Fi 802.11、3G、または LTE）により、ネットワーク 428 に接続されてもよい。

【0072】

代替的に、または、ポータブルデバイス 100 または計算処理デバイス 404 のテスト結果（及び、必須ではない関連する位置及びコンテキスト情報）のローカルストレージに加えて、テスト結果及び / または関連する情報は、ネットワーク 428 をわたってサーバデバイス 432 と通信を行ってもよい。サーバデバイス 432 は、ポータブルデバイス 100 及び / または計算処理デバイス 404、または他の匿名のデバイスに対応するユーザアカウントと接続されているストレージデバイス 436 に、テスト結果及び / または関連する情報を保存する。示されるように、サーバデバイス 432 は、複数の接続されているポータブルデバイス 100 及び / または計算処理デバイスから、テスト結果及び / または関連する情報を受信してもよいし、保存してもよい。これにより、テスト結果及び / または関連情報がサーバストレージデバイス 436 にまとめて保存されることを可能とする。実施例のいくつかにおいて、ポータブルデバイス 100 及び / または計算処理デバイス 404 は、サーバストレージデバイス 436 のデータに基づいて、情報を受信することができてもよい。例えば、ポータブルデバイス 100 及び / または計算処理デバイス 404 は

10

20

30

40

50

、サーバデバイス 4 3 6 から、特定のメニューアイテムの特定の位置（例えば、レストラン）について、ポータブルデバイス 1 0 0 及び／または計算処理デバイス 4 0 4 のネットワークにより報告された物質（例えば、食物）のテスト結果を取得してもよい。ポータブルデバイス 1 0 0 は、ポータブルデバイスの位置に基づいて、自動的に、または、ユーザからのリクエストに応じて、取得されてもよい。これにより、報告されたテスト結果及び／またはユーザ及び他のユーザによって報告された関連情報に基づいて、使用（例えば、消費）される物質、及び、訪問される位置についての判定を、ユーザに知らせることができる。

【 0 0 7 3 】

テスト結果及び／または関連情報は、サーバデバイス 4 3 2 のオペレータによって分析され、分析結果を準備するために、特定の原料を避けるなどの、食物準備ガイドラインでレストランまたは他の施設のコンプライアンスを評価してもよい。例えば、レストランのパフォーマンスに関して、レストランに報告を提供し、レストランで食物の安全性に関してポータブルデバイス 1 0 0 のユーザに報告を提供し、監督当局に報告を提供するために、分析結果が使用されてもよい。

【 0 0 7 4 】

テスト結果、関連情報及び／または分析結果は、位置についてのメニューと関連付けられていてもよいし、自動化された手段でユーザに提供されてもよい。例えば、ユーザは、計算処理デバイスのソフトウェア動作を使用して、レストランのメニューにアクセスしてもよい。メニューのアイテムは、以前記録されたテスト結果、関連情報及び／またはアイテムの分析結果に基づいて、注釈が付され、または識別されてもよい。

【 0 0 7 5 】

上記は実施例を提供するが、実施例で説明した特徴及び／または機能のいくつかは、上記実施例の動作原理及び思想から乖離せず変更可能である。したがって、上記は本発明の例示を意図し、限定を意図せず、他の変更が、本発明の範囲から乖離することなく、可能である。

【 0 0 7 6 】

（ 1 ）液体及び／または固体物質の対象有機分子と関連する分析物を検出するポータブルデバイスであって、

前記分析物と反応するよう選択された分析試薬を含む試液の液体を含み、突き刺し可能な膜壁でシールされている、テストチャンバと、

前記試液とテスト混合物を形成するように、前記テストチャンバにサンプルを配置するために、前記膜壁を突き刺すように、取り外し可能に配置されるプローブと、

前記分析物と前記分析試薬との間の反応を示す前記テストチャンバの前記テスト混合物の 1 つもしくは複数の特性を検出するように配置されたセンサと、

を含むポータブルデバイス。

（ 2 ）前記テスト混合物の前記特性の少なくとも 1 つを刺激する刺激源、

をさらに含む、

（ 1 ）のポータブルデバイス。

（ 3 ）前記刺激源は光源、電場源、電流源、及び磁場源の少なくとも 1 つを含む、

（ 2 ）のポータブルデバイス。

（ 4 ）前記 1 つもしくは複数の特性は、磁気、電気、及び光特性の 1 つもしくは複数を含む、

（ 1 ）のポータブルデバイス。

（ 5 ）前記センサと通信可能に接続され、検出された前記 1 つもしくは複数の特性に、少なくとも部分的に基づいて、前記分析物を前記サンプルが含むか否か評価するプロセッサ

、

をさらに含む、

（ 1 ）のポータブルデバイス。

（ 6 ）前記分析物の存在を示すように制御可能なディスプレイ、

10

20

30

40

50

- をさらに含む、
(1) のポータブルデバイス。
- (7) 前記センサに電氣的に接続されたバッテリー、
をさらに含む、
(1) のポータブルデバイス。
- (8) 前記テストチャンバは照射窓及びセンサ窓をもち、
前記刺激源は、前記照射窓を通して、前記テストチャンバの少なくとも部分を照射する
ように向けられた光源を含み、
前記センサは、前記センサ窓を通して、前記テストチャンバから光放射を検出するよう
に向けられた光センサを含む、 10
(2) のポータブルデバイス。
- (9) 前記テストチャンバは $1\ \mu\text{L} \sim 250\ \mu\text{L}$ の前記試液を含む、
(1) のポータブルデバイス。
- (10) 前記テストチャンバは $1\ \text{mL}$ より少ない容量をもつ、
(1) のポータブルデバイス。
- 【 0077 】
- (11) 前記光源は 1 つもしくは複数の第 1 波長をもつ光放射を射出し、
前記光センサは前記 1 つもしくは複数の第 1 波長とは異なる、1 つもしくは複数の第 2
波長をもつ光放射を検出する、 20
(8) のポータブルデバイス。
- (12) 前記 1 つもしくは複数の第 2 波長は、前記 1 つもしくは複数の第 1 波長よりも長
い、
(11) のポータブルデバイス。
- (13) 前記センサ、及び収容キャビティを含む本体、
をさらに含み、
前記テストチャンバは前記収容キャビティに配置可能で取り外し可能である、
(1) のポータブルデバイス。
- (14) 前記テストチャンバは廃棄可能で一回だけ使用される、
(13) のポータブルデバイス。
- (15) 前記収容キャビティに配置可能で取り外し可能な廃棄可能カートリッジ、 30
をさらに含み、
前記カートリッジは前記テストチャンバ及び入口通路を含み、
前記入口通路は前記プローブの少なくとも部分を受け入れるサイズを有し、
前記入口通路はダウンストリーム端とは反対側にアップストリーム端を有し、
前記ダウンストリーム端は膜を含む、
(13) のポータブルデバイス。
- (16) 少なくとも 1 つの第 2 テストチャンバ、
をさらに含み、
前記第 2 テストチャンバの各々は試液の液体の各々を含み、
前記第 2 テストチャンバの各々は突き刺し可能な膜壁の各々でシールされている、 40
(1) のポータブルデバイス。
- (17) 前記プローブは、前記膜壁を突き刺す尖ったプローブシャフト端をもつプローブ
シャフトを含む、
(1) のポータブルデバイス。
- (18) 前記プローブシャフトはリトラクタブルであり、
前記プローブシャフトは伸長位置及び収納位置をもつ、
(17) のポータブルデバイス。
- (19) 前記プローブは前記膜壁を突き刺す尖ったプローブシャフト端を含むプローブ
シャフトを含み、
前記プローブシャフトはリトラクタブルであり、 50

前記プローブシャフトは伸長位置及び収納位置をもち、

前記プローブが前記テストチャンバに伸長し、前記プローブシャフトが前記伸長位置である場合、前記プローブシャフトは、前記１つもしくは複数の特性を検出する前記センサと少なくとも部分的に干渉し、

前記センサによる検出の前記プローブシャフトによる干渉は、前記プローブが前記テストチャンバに伸長し、前記プローブシャフトが収納位置である場合、少なくとも部分的に低減される、

(8) のポータブルデバイス。

(20) 前記プローブシャフト端は食物のサンプリングを容易にする形状及び面特徴の少なくとも一方を有する、

(17) のポータブルデバイス。

【 0078 】

(21) 前記プローブはルーメン及び前記ルーメンのリトラクタブルプランジャーを含む、

(17) のポータブルデバイス。

(22) 前記プローブシャフトは多孔性である、

(17) のポータブルデバイス。

(23) 前記プローブシャフトはピットを有する、

(17) のポータブルデバイス。

(24) 前記プローブシャフトは研磨性である、

(17) のポータブルデバイス。

(25) 前記プローブシャフト端はキャビティを含む、

(17) のポータブルデバイス。

(26) 液体及び／または固体物質の有機分子と関連する分析物を検出する方法であって、

テストチャンバに含まれる試薬を含む試液の液体にプローブからサンプルを配置するように、前記プローブでテストチャンバ壁を突き刺し、

前記サンプルと前記試液とを混合し、前記テストチャンバでテスト混合物を形成し、

前記分析物と前記分析試薬との間の反応を示す前記テストチャンバの前記テスト混合物の１つもしくは複数の検知する、

分析物を検出する方法。

(27) 前記テストチャンバの前記テスト混合物の前記１つもしくは複数の特性を刺激する、

ことをさらに含む、

(26) の方法。

(28) 前記テスト混合物の前記１つもしくは複数の特性を刺激することは、光放射及び磁場の少なくとも１つに、前記テストチャンバの前記テスト混合物を露出することを含む、

(27) の方法。

(29) 前記検知の後、前記テストチャンバを廃棄する、

(26) の方法。

(30) 前記突き刺す前に、

前記試液の前記１つもしくは複数の特性を検知する、

ことをさらに含む、

(26) の方法。

(31) 前記突き刺す前に、

前記試液の前記１つもしくは複数の特性を刺激する、

ことをさらに含む、

(30) の方法。

10

20

30

40

50

(3 2) 前記試液の検知された前記 1 つもしくは複数の特性と、前記テスト混合物の検知された前記 1 つもしくは複数の特性と、を比較し、前記サンプルに前記分析物が存在するか否か判定する、

ことをさらに含む、

(3 0) の方法。

(3 3) 前記分析物が前記サンプルに存在すると判定された場合、前記分析物と関連する有機分子が前記サンプルに存在することを示す表示をディスプレイに表示する、

ことをさらに含む、

(3 2) の方法。

(3 4) 前記分析物が前記サンプルに存在しないと判定された場合、前記分析物と関連する有機分子が前記サンプルに存在しないことを示す表示をディスプレイに表示する、

ことをさらに含む、

(3 2) の方法。

(3 5) 前記プローブで物質を突き刺し、前記プローブで前記サンプルを収集する、

ことをさらに含む、

(2 6) の方法。

(3 6) 前記試液と前記サンプルとを混合することは、前記試液を撹拌することを含む、

(2 6) の方法。

(3 7) 前記試液を撹拌することは、前記テストチャンバを撹拌することを含む、

(3 6) の方法。

(3 8) 前記試液を撹拌することは、前記テストチャンバの前記プローブの少なくともプローブシャフトを往復移動させることを含む、

(3 6) の方法。

(3 9) 前記プローブで前記テストチャンバ壁を突き刺すことは、前記プローブのプローブシャフトが前記テスト混合物の前記 1 つもしくは複数の特性の検知と、少なくとも部分的に干渉する、ことを含み、

前記方法は、

前記プローブシャフトを収納することを含み、これにより、前記テスト混合物の前記 1 つもしくは複数の特性の検知で、前記プローブシャフトによる干渉を低減する、

(2 6) の方法。

(4 0) 前記テストチャンバ壁を突き刺すことは、前記テストチャンバ壁が前記プローブからサンプルを取り除く、ことを含む、

(2 6) の方法。

【 0 0 7 9 】

(4 1) 刺激源とセンサとが位置合わせされた収容キャピティに前記テストチャンバを挿入する、

ことをさらに含む、

(2 6) の方法。

(4 2) 液体及び／または固体物質に対象有機分子と関連する分析物を検出するポータブルデバイスと、

前記物質の 1 つもしくは複数のテストに関連するセンサデータを受信する前記ポータブルデバイスと結合される計算処理デバイスと、

を含み、

前記計算処理デバイスは、前記物質の前記分析物の存在に対応するテスト結果を生成するために、前記センサデータを分析するように動作する、

有機分子検知システム。

(4 3) テスト結果、位置情報及び／またはコンテキスト情報を受信するために、前記計算処理デバイスと通信するサーバデバイス、

をさらに含む、

(4 2) のシステム。

10

20

30

40

50

(4 4) 液体及び / または固体の物質の対象有機分子と関連する分析物を検出し、前記物質の前記分析物の存在に対応するテスト結果を生成するように動作する、ポータブルデバイスと、

前記物質の前記分析物の存在に対応するテスト結果を受信するために、前記ポータブルデバイスと接続されている計算処理デバイスと、

を含む、

有機分子検知システム。

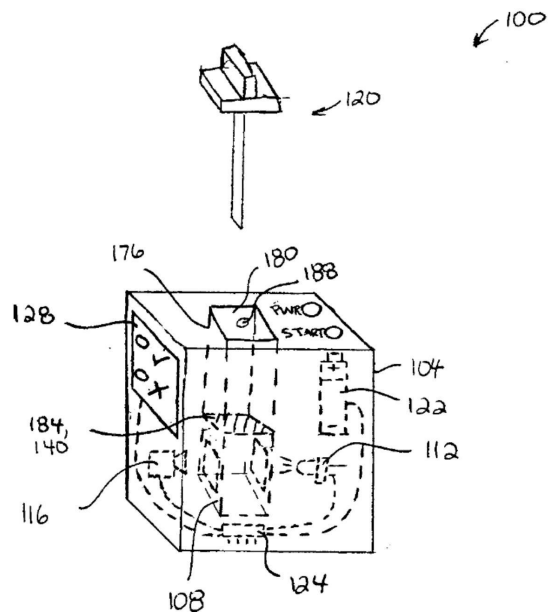
(4 5) テスト結果、位置情報及び / またはコンテキスト情報を受信するために、前記計算処理デバイスと通信するサーバデバイス、

をさらに含む、

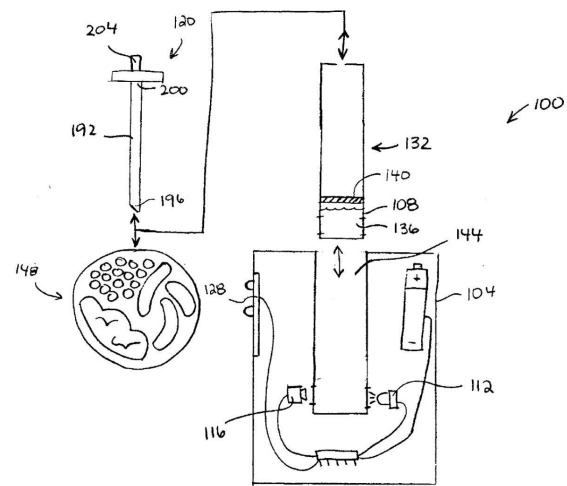
(4 4) のシステム。

10

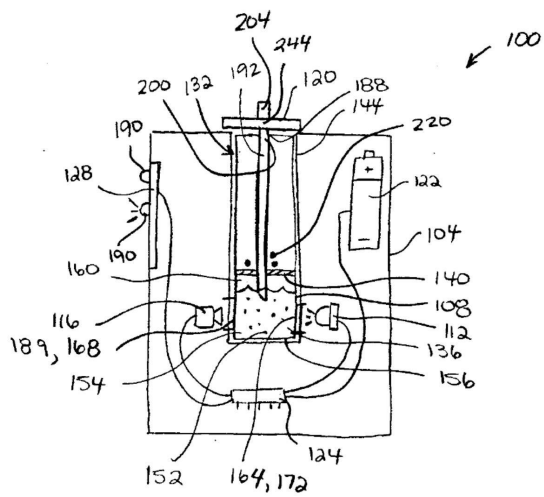
【 図 1 】



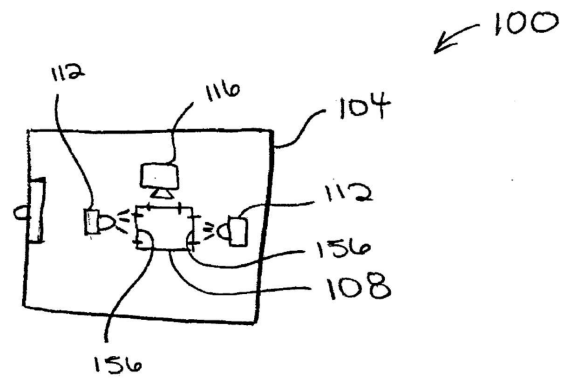
【圖 2】



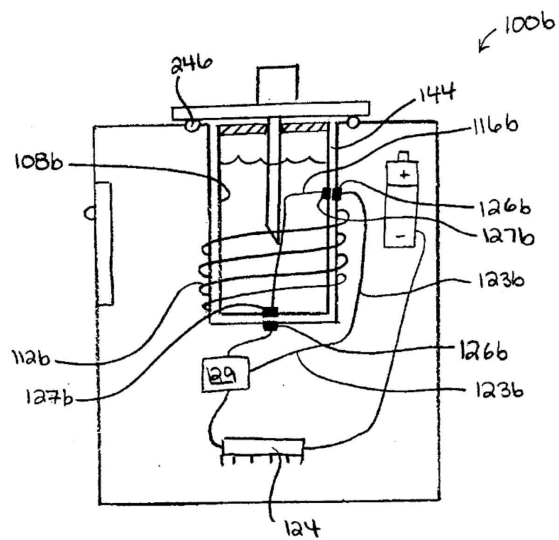
【図 3】



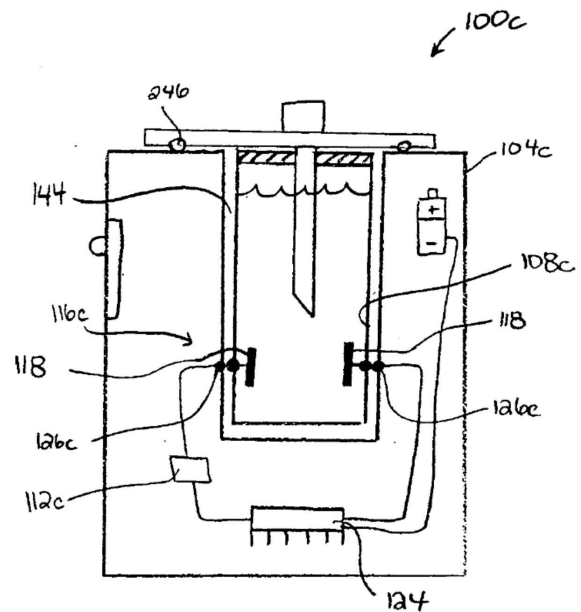
【図 3 B】



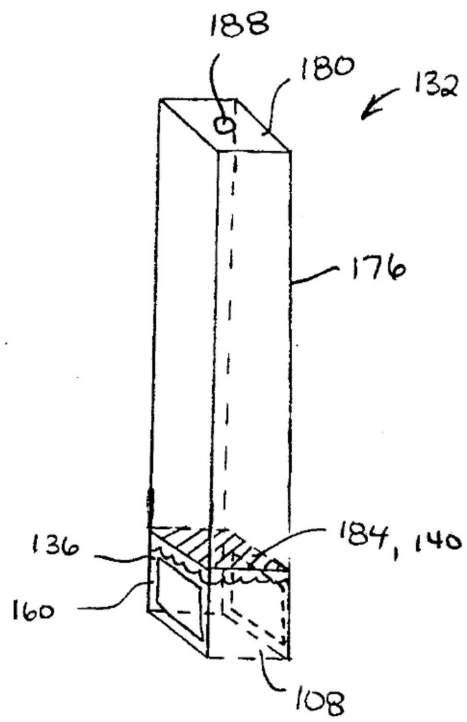
【図 3 C】



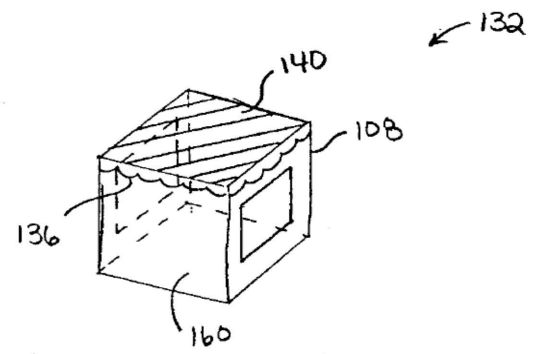
【図 3 D】



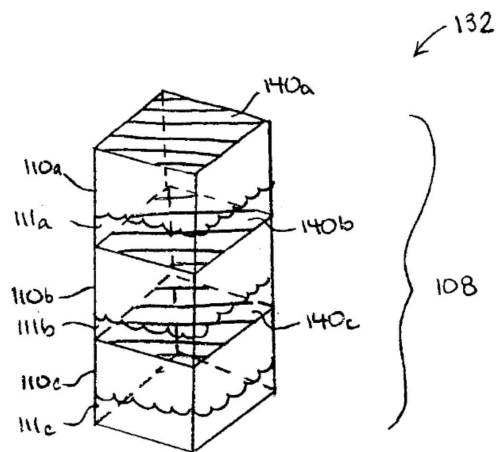
【図 4】



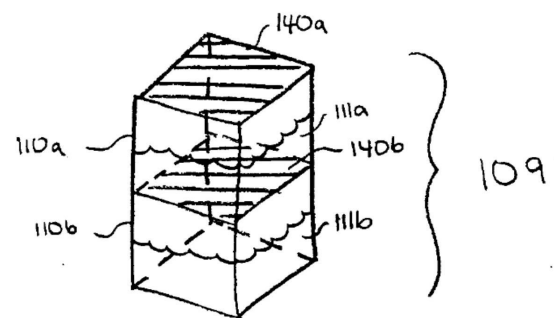
【図 4 B】



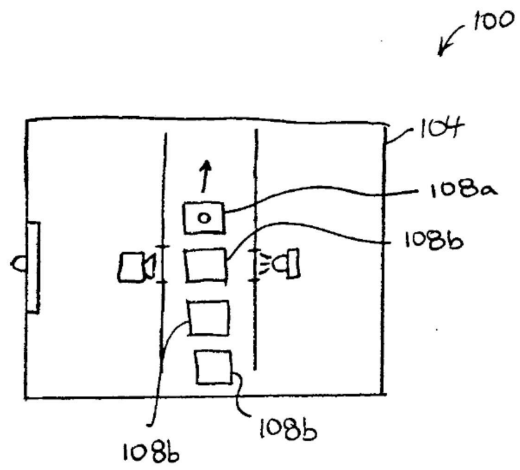
【図 4 C】



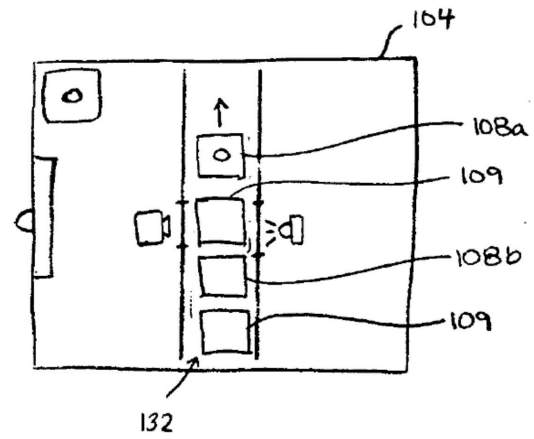
【図 4 D】



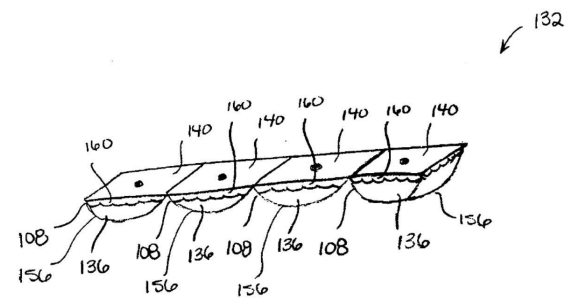
【図 5】



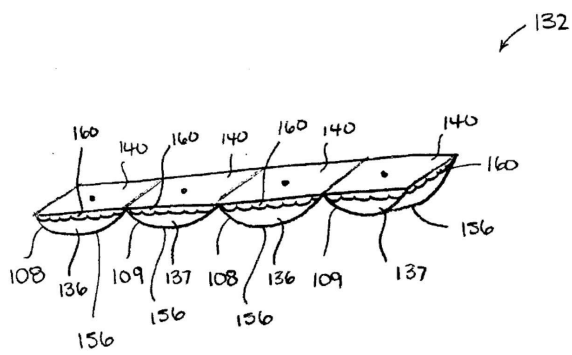
【図 5 B】



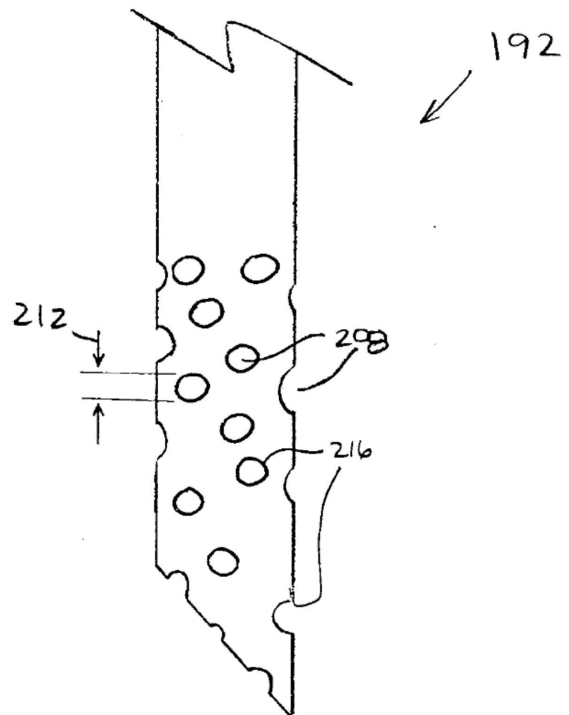
【図 5 C】



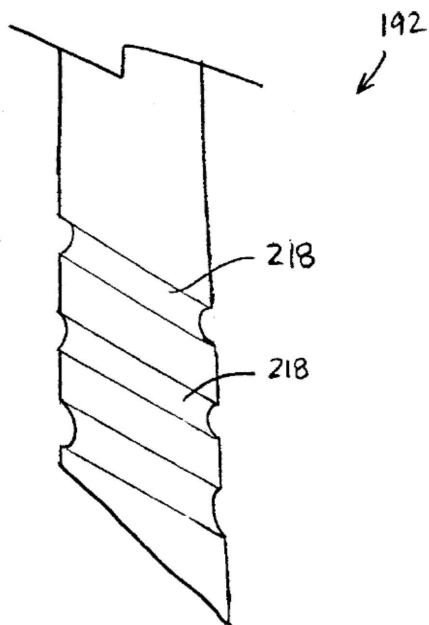
【図 5 D】



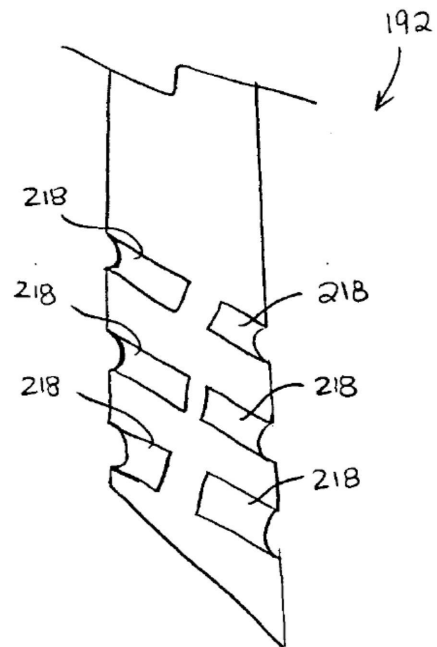
【図 6】



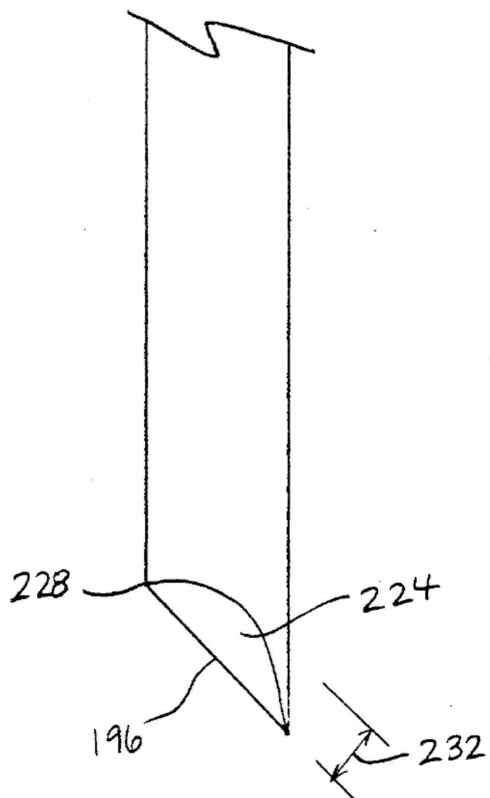
【図 6 B】



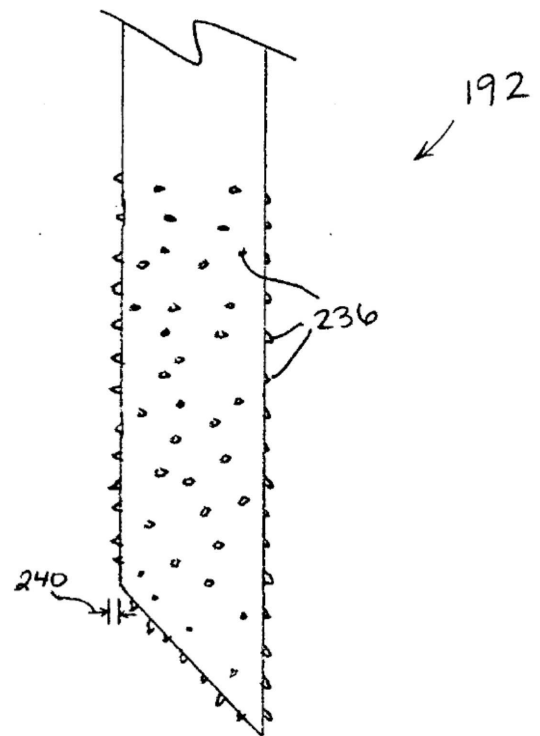
【図 6 C】



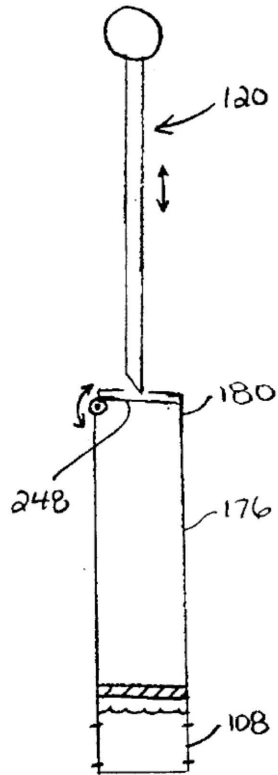
【図 7】



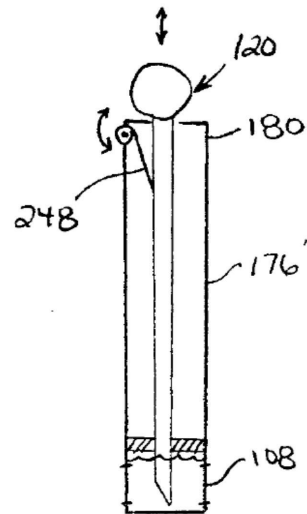
【図 8】



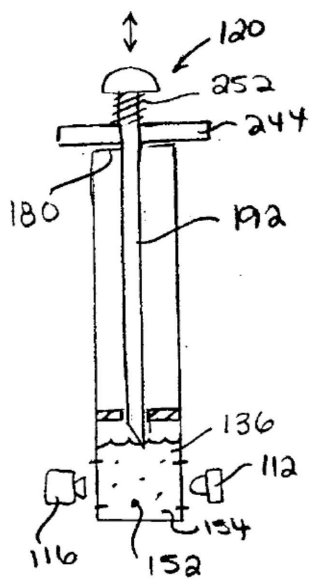
【図 9】



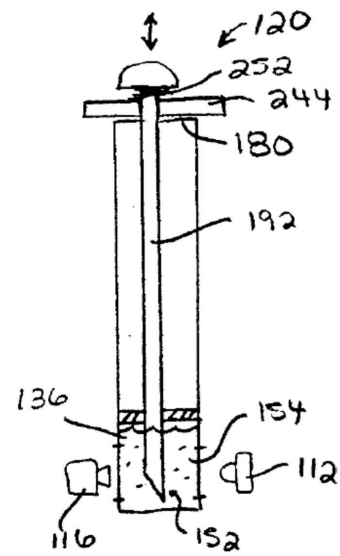
【図 10】



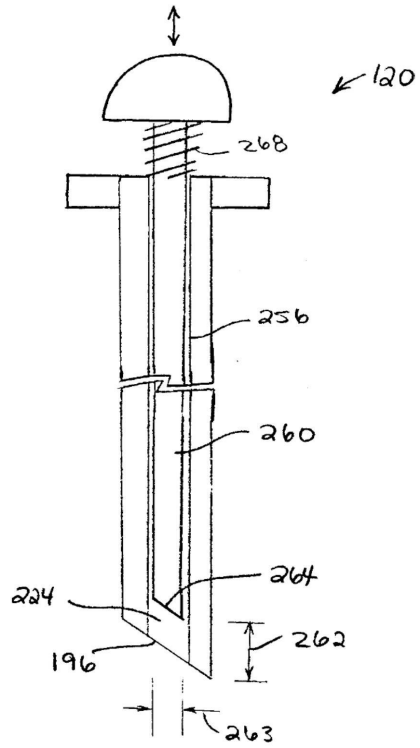
【図 11】



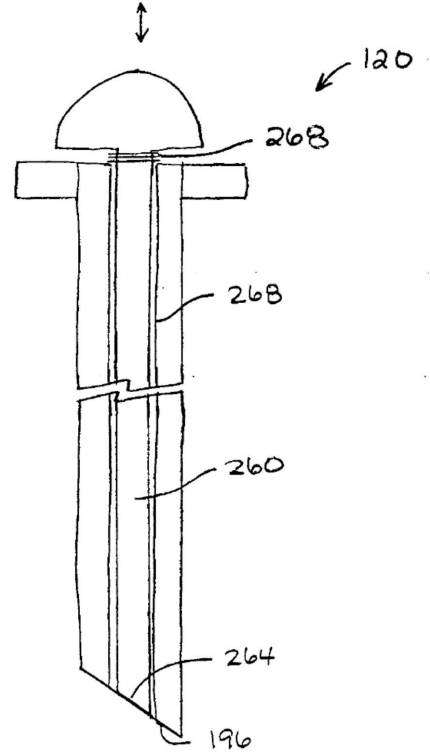
【図 12】



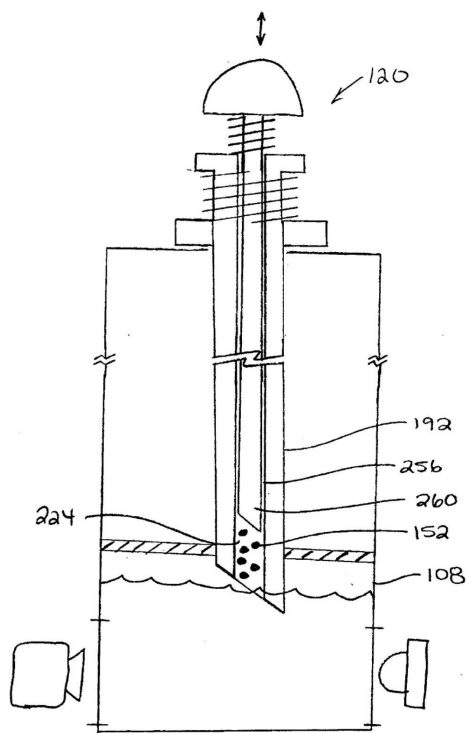
【図13】



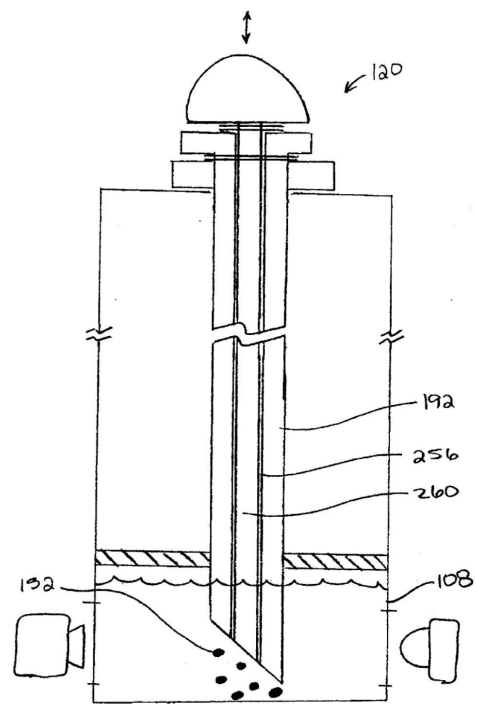
【図14】



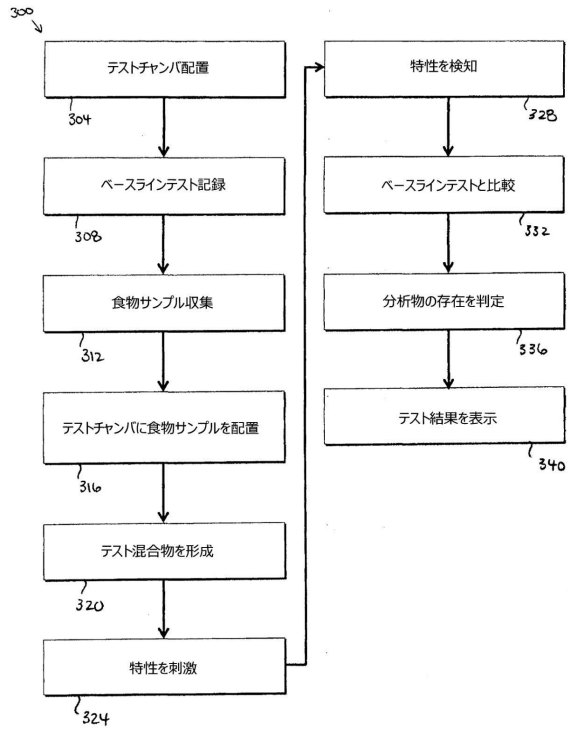
【図15】



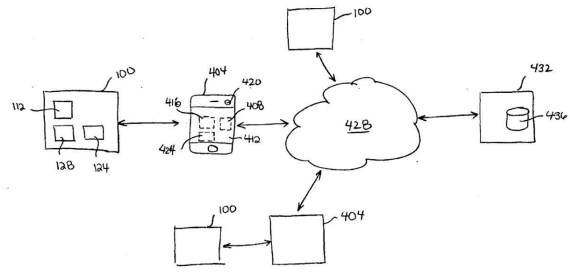
【図16】



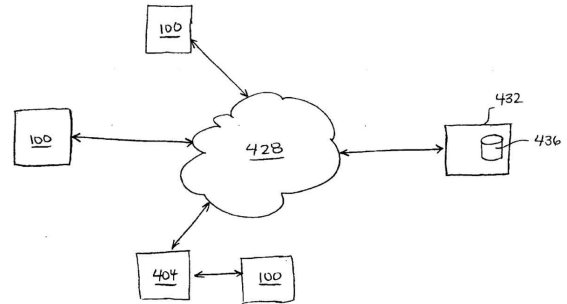
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 1 N 27/74 (2006.01)

G 0 1 N 27/74

G 0 1 N 1/08 (2006.01)

G 0 1 N 1/08

Z

G 0 1 N 1/00 1 0 1 B

(72)発明者 レイン、 アレクサンダー

カナダ国 エヌ2シー 1エックス3 オンタリオ キッチナー フェアウェイ ロード サウス
5 0 0 スイート 2 3 - 2 0 1

(72)発明者 フィッシャー、 マイケル

カナダ国 エヌ2ケー 3エム4 オンタリオ ウォータールー ギルドウッド ブレイス 5 8
0

(72)発明者 ボルグ、 エリック ヘルゲ

スウェーデン王国 1 1 2 3 7 スtockホルム ボントンヤーガテン 4 9

(72)発明者 オスチ、 クリストファー

カナダ国 エヌ5エー 0ビー8 オンタリオ ストラトフォード ラッセル ドライブ 6

(72)発明者 ヴィルク、 グレゴリー ジョン アダムス

カナダ国 ティー1ジェイ 5ジー8 アルバータ レスブリッジ ラサール テラス ウェスト
1 4 2

(72)発明者 ライト、 エヴァン

カナダ国 エヌ1エル 1ビー1 オンタリオ グェルフ ハーツ レーン イースト 1 5

(72)発明者 ブランチャード、 ダリアン

カナダ国 エヌ0ジェイ 1ジー0 オンタリオ ドランボ ハーマー クレセント 8 ピー.
オー.ボックス 3 8 1

審査官 高田 亜希

(56)参考文献 米国特許第0 6 6 6 0 4 6 9 (U S , B 1)

米国特許出願公開第2 0 0 5 / 0 2 2 1 2 8 1 (U S , A 1)

米国特許第0 5 6 5 8 5 3 1 (U S , A)

特表2 0 0 2 - 5 4 3 8 2 6 (J P , A)

特表2 0 0 6 - 5 1 8 4 4 9 (J P , A)

特開2 0 0 9 - 1 8 9 2 9 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 N 1 / 0 0 - 1 / 4 4

G 0 1 N 2 1 / 0 3 - 2 1 / 8 3

G 0 1 N 2 7 / 0 0 - 2 7 / 9 0

J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)