(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6525954号
(P6525954)
(45)発行日　令和1年6月5日(2019.6.5)　(24)登録日　令和1年5月17日(2019.5.17)

(51)Int.Cl.　F I
G01N 1/04 (2006.01)　G01N 1/04 V

請求項の数 27　(全 17 頁)

(21)出願番号	特願2016-503498(P2016-503498)
(86)(22)出願日	平成26年3月10日(2014.3.10)
(65)公表番号	特表2016-513810(P2016-513810A)
(43)公表日	平成28年5月16日(2016.5.16)
(86)国際出願番号	PCT/CA2014/050200
(87)国際公開番号	WO2014/146197
(87)国際公開日	平成26年9月25日(2014.9.25)
審査請求日	平成29年3月7日(2017.3.7)
(31)優先権主張番号	61/802,890
(32)優先日	平成25年3月18日(2013.3.18)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　513170164
スミスズ　ディテクション　モントリオール　インコーポレイティド
カナダ国　オンタリオ　エル５エヌ　７ケー２　ミシサガ　センチュリー　アベニュー　６８６５　スイート　３００２
(74)代理人　100147485
弁理士　杉村　憲司
(74)代理人　100198568
弁理士　君塚　絵美
(74)代理人　100177426
弁理士　粟野　晴夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】微量検体採取スワブ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
微量検体採取スワブであって：
微量検体を採取する対象の表面に当てつけられる微量検体採取領域を有する表面なす基板と；及び
前記微量検体採取領域内で前記基板の前記表面に配置したコーティングであり、前記微量検体採取領域を表面に押し当てるとき、この表面から前記微量検体の粒子を採取するために微視的粘着性を呈するよう構成する、該コーティングと、
を備え、
前記コーティングは前記微量検体採取領域内の前記基板上のパターンとして塗布され、
前記パターンは、前記コーティングを塗布する少なくとも１つの第１領域及び前記コーティングを塗布しない少なくとも１つの第２領域を備え、
前記少なくとも１つの第１領域は、第１タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成し、
前記少なくとも１つの第２領域は、前記少なくとも１つの第１領域により採取されない第２タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項２】
請求項１に記載の微量検体採取スワブであって、
前記コーティングはポリイソブチレンを含む、微量検体採取スワブ。
【請求項３】

請求項１または２に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、第１色彩を有し、
前記コーティングは、第２色彩を有し、
該第２色彩は前記第１色彩と異なるものである、微量検体採取スワブ。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記コーティングは、ドーパントを含む、微量検体採取スワブ。
【請求項５】
請求項４に記載の微量検体採取スワブであって、
前記ドーパントは、較正材料を含む、微量検体採取スワブ。
【請求項６】
請求項４に記載の微量検体採取スワブであって、
前記ドーパントは、前記微量検体の前記粒子と結合するよう構成された反応材料を含む、微量検体採取スワブ。
【請求項７】
請求項４に記載の微量検体採取スワブであって、
前記ドーパントは、トレーサー材料を含む、微量検体採取スワブ。
【請求項８】
請求項４に記載の微量検体採取スワブであって、
前記ドーパントは、蒸気採取材料を含み、
該蒸気採取材料は、蒸気の形態として前記微量検体の粒子を採取するよう構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項９】
請求項１～８のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、前記微量検体採取スワブの識別を行うように構成した識別子を備える、微量検体採取スワブ。
【請求項１０】
請求項１～８のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、搭乗券をなし、
該搭乗券は、バーコードを含み、
該バーコードは、前記コーティングが採取した前記微量検体の前記粒子を、前記搭乗券の所持者と関連付けるよう構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項１１】
請求項１～８のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、バーコードを含むパッケージをなし、
前記バーコードは、前記コーティングが採取された前記微量検体の前記粒子を、前記パッケージの郵送者と関連付けるよう構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項１２】
請求項１～８のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、１つ又は複数のブラシュの剛毛を備える微量検体採取スワブ。
【請求項１３】
微量検体採取スワブ分配システムであって：
互いに取外し可能に結合した複数の基板であり、複数の基板それぞれが、微量検体を採取する対象の表面に当てつけられる微量粒子採取領域を有する表面なすものとした、該複数の基板と；
前記微量粒子採取領域内で前記基板それぞれの前記表面に配置したコーティングとを備え
前記コーティングは、前記微量粒子採取領域が表面に当てつけるとき、この表面から前記微量検体の粒子を採取するために微視的粘着性を呈するよう構成し、前記微量粒子採取領域内の前記基板上のパターンとして塗布され、

前記パターンは、前記コーティングを塗布する少なくとも１つの第１領域及び前記コーティングを塗布しない少なくとも１つの第２領域を備え、
前記少なくとも１つの第１領域は、第１タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成し、
前記少なくとも１つの第２領域は、前記少なくとも１つの第１領域により採取されない第２タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成する、微量検体採取スワブ分配システム。
【請求項１４】
請求項１３に記載の微量検体採取スワブ分配システムであって、
前記コーティングは、ポリイソブチレンを含む、微量検体採取スワブ分配システム。
【請求項１５】
請求項１３または１４に記載の微量検体採取スワブ分配システムであって、
更に、剥離可能な粘着剤を基板それぞれの前記表面に配置し、前記剥離可能な粘着剤は、基板それぞれを隣接する基板に取外し可能に結合するよう構成する、微量検体採取スワブ分配システム。
【請求項１６】
請求項１３～１５のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブ分配システムであって、
前記複数の基板はロール状に取り付け、
前記複数の基板それぞれは、前記ロール内のミシン目区域を介して端部突合せ結合する、微量検体採取スワブ分配システム。
【請求項１７】
微量検体採取スワブであって：
微量検体を採取する対象の表面に当てつけられる微量粒子採取領域を有する表面を含む基板と；及び
前記微量粒子採取領域内で前記基板の前記表面に配置したポリイソブチレンのコーティングであり、前記微量粒子採取領域を表面に当てつけるとき、この表面から前記微量検体の粒子を採取するために微視的粘着性を有するよう構成する、該コーティングと、
を備え；
前記コーティングは、前記微量粒子採取領域内で前記基板上のパターンとして塗布し、
前記パターンは、前記コーティングを塗布した少なくとも１つの第１領域と、前記コーティングを塗布しない少なくとも１つの第２領域とを備え、前記少なくとも１つの第１領域は、第１タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成し、前記少なくとも１つの第２領域は、前記少なくとも１つの第１領域により採取されない第２タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項１８】
請求項１７に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、第１色彩を有し、
前記コーティングは、第２色彩を有し、
前記第２色彩は前記第１色彩と異なるものである、微量検体採取スワブ。
【請求項１９】
請求項１７または１８に記載の微量検体採取スワブであって、
前記コーティングは、ドーパントを含む、微量検体採取スワブ。
【請求項２０】
請求項１９に記載の微量検体採取スワブであって、
ドーパントは、検出器の較正用に構成された較正材料を含む、微量検体採取スワブ。
【請求項２１】
請求項１９に記載の微量検体採取スワブであって、
前記ドーパントは、前記微量検体の前記粒子と結合するよう構成した反応材料を含む、微量検体採取スワブ。
【請求項２２】

請求項１９に記載の微量検体採取スワブであって、
前記ドーパントは、トレーサー材料を含む、微量検体採取スワブ。
【請求項２３】
請求項１９に記載の微量検体採取スワブであって、
前記ドーパントは、蒸気採取材を含み、
該蒸気採取材は、蒸気の形態として前記微量検体の粒子を採取するよう構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項２４】
請求項１７～２３のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は紙から構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項２５】
請求項１７～２３のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、搭乗券を備え、
該搭乗券は、バーコードを含み、
該バーコードは、前記コーティングにより採取される前記微量検体の前記粒子を前記搭乗券の所持者と関連付けるように構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項２６】
請求項１７～２３のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、バーコードを含むパッケージを備え、
前記バーコードは、前記コーティングにより採取される前記微量検体の前記粒子を前記パッケージの郵送者と関連付けるように構成する、微量検体採取スワブ。
【請求項２７】
請求項１７～２３のいずれか一項に記載の微量検体採取スワブであって、
前記基板は、３次元に形作られた基板をなす、微量検体採取スワブ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願の参照
この出願は、２０１３年３月１８日に出願された、発明名称「微量検体採取スワブ」の米国仮出願第６１／８０２，８９０号の優先権を主張し、参照によりその全体が本明細書に組み入れられるものとする。
【背景技術】
【０００２】
微量検体検出とは、多くの場合ナノグラムからピコグラムレベルでの僅かな量の検体検出のことである。微量検体検出には数多くの適用例がある。例えば、微量検体検出は、特にセキュリティ用途、例えば、爆発物、麻薬、若しくは生物的汚染物質における成分であって、これら成分の僅かな量が個人（個体）またはパッケージ若しくはバックの外側に堆積しているような成分に関して個人（個体）または物品をスクーリングする用途に有用である。微量検体検出には様々な異なる技術を使用することができる。これらの方法には、イオン移動度分光分析（ＩＭＳ: ion mobility spectrometry）、質量分析、ガスクロマトグラフィ、液体クロマトグラフィ及び高性能液体クロマトグラフィ（ＨＰＬＣ:high performance liquid chromatography）がある。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
概要
微量検体採取スワブの採取（または収穫）効率は、採取される異なる化学物質、使用するスワブの材質、及びスワブ採取される異なる表面ごとに変動する。いくつかの実例では、従来の採取スワブを使用する表面からの微量検体の採取効率は、いくつかの化学物質に対して極めて低いかゼロとなることがある。例えば、ビニール（例えば、「レザーレット

」）の表面から、粉末化学物質である、トリニトロトルエン（ＴＮＴ：Trinitrotoluene）を採取するのに、NOMEX（登録商標）またはシャークスキン材料から形成したスワブを使用する場合、採取または収穫効率は、従来の検出器の最小アラームレベル能力の５０倍でさえも、事実上ゼロ（０）である。

【０００４】

その結果、従来のスワブの採取効率の向上が望まれている。国立科学技術研究所（ＮＩＳＴ：National Institute for Science Technology）は、１／２パーセント（０．５％）の爆発物をドープした、２４マイクロメートル（２４μｍ）のポリマー球体の採取効率を向上する方法を記載している。記載された方法は、ヌシル（NuSil）社製の粘着性のある（手触りが）シリコーン材料ＣＶ３－１１６１を使用した。ＮＩＳＴは、シリコーン粘着性材料を使用してポリマー球体に対する捕集効率を著しく向上させた。しかしながら、スワブ表面にヌシル社のＣＶ３－１１６１シリコーンを５％装荷して使用すると、拭き取り後の基板表面にシリコーンの識別可能な筋が残る。コーティング材料が採取基板に残存すると、採取された爆発物もまた表面に残ることがある。加えて、ヌシル社のＣＶ３－１１６１及び同様の二液タイプ粘着剤を使用するのは、そのような二液タイプ粘着剤では、適用に先立ち正確な量のポリマー基材及び触媒が十分に混合される必要がある点で困難である。更に、触媒は凍結温度未満（＜０℃）で保存しなければならない。更に、混合シリコーン粘着剤のポットライフは短く、数時間の程度である。また更に、粘着剤の最終コーティングは高温で硬化されなければならない。また、ヌシル社のＣＶ３－１１６１及び他の二液タイプ粘着剤は有害物質である過酸化物触媒を含む。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

したがって、採取効率を高めるために、微視的粘着性物質で少なくとも部分的にコーティングされた採取表面を有する微量検体採取スワブを記載する。実施形態では、微量検体採取スワブは、微量検体採取領域を有する表面をなす基板と、この微量検体採取領域内で基板の表面に配置したコーティングとを備える。このコーティングは、微量検体採取領域を表面に当てつけるときに、表面から微量検体の粒子を採取するために微視的粘着性を呈するように構成する。

【０００６】

実施形態では、コーティングはポリイソブチレン（ＰＩＢ）を含む。コーティングは微量粒子採取領域内の基板上のパターンとして塗布することができる。このパターンは、コーティングを塗布する１つ又は複数の第１領域、及びコーティングを塗布しない１つ又は複数の第２領域を備えることができる。１つ又は複数の第１領域は第１タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成し、一方、１つ又は複数の第２領域は、少なくとも１つの第１領域では低い採取効率でしか採取されない、あるいは採取されない、第２タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成する。実施形態では、基板は第１色彩を有し、コーティングは第２色彩を有し、この第２色彩はこの第１色彩と異なるものとする。

【０００７】

実施形態では、コーティングはドーパントを含む。ドーパントは検出器の較正のための較正材料とすることができる。ドーパントは、スワブを表面に当てつけるとき、微量検体と結合するよう構成した反応材料を含むことができる。ドーパントはスワブの特徴を示すように使用することができるトレーサー材料を含むことができる。ドーパントは、蒸気の形態として微量検体の粒子を採取するよう構成した蒸気採取材を含むことができる。

【０００８】

実施形態では、基板は、紙、フィルター紙（例えば、ワットマン社製のシャークスキンフィルター紙）、アラミドポリマー材料（例えば、イー・アイ・デュポン・ド・ヌムール・アンド・カンパニー製のNOMEX材料）、等を含む。基板は採取棒に取り付けることができる。他の実施形態では、基板は、１つ又は複数のブラシ剛毛を備える。基板は、スワブの識別を行うために、バーコード、ＲＦＩＤタグ、等のような識別子を設けることができる。例えば、ある実施形態では、基板は、搭乗券、チケット、等のような書面の一部をな

す。搭乗券は、コーティングにより採取される微量検体の粒子を搭乗券の所持者と関連付けるように構成したバーコードのような識別子を含むことができる。同様に、別の実施形態では、基板はパッケージの一部をなす。パッケージは、コーティングにより採取される微量検体をパッケージの郵送者及びまたは受取り者と関連付けるように構成したバーコードを含むことができる。

【０００９】

実施形態では、複数の基板は、個々のスワブを分配するように構成された微量検体採取スワブ分配システムで互いに取外し可能に結合することができる。

【００１０】

採取効率を高めるために、微視的粘着性物質で少なくとも部分的にコーティングした採取表面を有する微量検体採取スワブを記載する。実施形態では、微量検体採取スワブは、微量検体採取領域を有する表面をなす基板と、及びこの微量検体採取領域内で基板の表面に配置したコーティングとを備える。このコーティングは、微量検体採取領域を表面に当てつけるときに、表面から微量検体の粒子を採取するために微視的粘着性を呈するように構成する。一実施形態では、コーティングはポリイソブチレンを含む。

【００１１】

この概要は、以下の詳細な説明でさらに記載する概念を簡略化した形式で概念選択を導入するために提供するものである。この概要は、特許請求の範囲に記載した主題の主要な構成や本質的な構成を特定することを意図したものではなく、特許請求の範囲に記載した主題の範囲を決定する目的として使われることを意図したものでもない。

【００１２】

詳細な説明は添付図面を参照して記載する。説明及び図面中異なる例で同一参照符号の使用は、類似または同一の事物を示す。

【００１３】

微量検体検出スワブの例示的実施形態を添付図面につき以下に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す頂面図である。

【図２】図１に示す微量検体採取スワブの側面図である。

【図３】コーティングをパターン形成した本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す部分頂面図である。

【図４】コーティングをパターン形成した本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す部分頂面図である。

【図５】コーティングをパターン形成した本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す部分頂面図である。

【図６】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す部分頂面図であり、基板は第１色彩を有し、コーティングは第１色彩と異なる第２色彩を有している。

【図７】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す部分頂面図であり、基板は第１色彩を有し、コーティングは第１色彩と異なる第２色彩を有している。

【図８】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブ分配システムを示す等角図であり、基板それぞれを隣接基板に積層形態にして取外し可能に結合するよう、剥離可能な粘着剤が基板それぞれの表面に配置する。

【図９】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブ分配システムを示す等角図であり、複数の基板をロール状に取り付け、複数の基板の各１つをロールにおけるミシン目区域を介して順次に端部を突合せて結合する。

【図１０】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す等角図であり、微量検体採取スワブの基板が、航空機搭乗券、チケット、等のような書面の一部を構成する。

【図１１】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す等角図であり、微量検体採取スワブの基板がパッケージの一部を構成する。

【図１２】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す頂面図であり、基板

は、使用の前に円錐形状に巻かれてほぼ三角形状を有する３次元的基板を構成する。
【図１３】本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブを示す頂面図であり、スワブはブラシを構成する。
【発明を実施するための形態】
【００１５】
例示的実施形態
図１～図９は、本発明の例示的実施形態による微量検体採取スワブ１００を示す。図示のように、微量検体採取スワブ１００は、微量検体採取領域１０４を有する表面をなす基板１０２と、及びこの微量検体採取領域１０４内で基板１０２の表面に配置したコーティング１０６とを備える。実施形態では、コーティング１０６を基板１０２の表面に配置することができ、この配置は、表面にコーティング材料を被覆する、表面にコーティング材料を堆積する、表面にコーティング材料をスプレーする、表面を通して基板１０２にコーティング材料を染み込ませる、これらを組み合わせる、等々により行うことができる。このようにして、微量検体採取スワブ１００の基板１０２の表面に配置したコーティング１０６は、基板１０２の表面に配置することができる、及び／又は基板１０２の表面に染み込ませることができる。
【００１６】
実施形態では、基板１０２は、紙、フィルター紙（例えば、ワットマン社製のシャークスキンフィルター紙）、アラミドポリマー材料（例えば、イー・アイ・デュポン・ド・ヌムール・アンド・カンパニー製のNOMEX材料）、等のような適切な基板材料を含む。基板１０２は、イオン移動度分光分析（ＩＭＳ）、質量分析、ガスクロマトグラフィ、液体クロマトグラフィ、高性能液体クロマトグラフィ（ＨＰＬＣ）、それらの組み合わせ等を含む様々な検出技術のいずれかを用いることができる化学物質／爆発物の検出器が受け取るように構成することができる。例えば、図示の実施形態では、基板１０２は、１つ又はそれ以上の微量検体の粒子を採取するよう表面に当てつけ、次に採取した粒子が脱離する検出器に挿入することができるほぼ長方形状の一片の基板材料（例えば、紙、フィルター紙、アラミドポリマー材料等）から構成することができる。この実施形態の特定の例では、基板１０２は、６．３５ｃｍ（２．５インチ）の長さ及び２．５４ｃｍ（１インチ）の幅を有する一片の基板材料から構成することができる。この例では、基板材料は１平方メートル当たり約８０グラム（２０ポンド）の紙重量を有する紙から構成することができる。しかし、基板材料が１平方メートル当たり８０グラム（２０ポンド）より重いまたは軽い紙重量を有する紙から構成することも考えられる。更に、基板材料は、また、フィルター紙、アラミドポリマー材料、それらの組み合わせ、等から構成することができるも考えられる。その上、基板１０２は他の形状（例えば、正方形、楕円形、三角形、円形、不規則形、等）を有することができると考えられる。基板１０２の表面は、平滑面とすることができ、粗面とすることができる。
【００１７】
実施形態では、基板１０２は採取棒に取り付けるように構成することができる。例えば、粘着剤は、コーティング１０６と反対側の基板の表面に（例えば、基板１０２の微量検体採取領域１０４の裏面に）配置することができ、これにより採取棒（図示せず）へのスワブ１００の取り付け及び／又は採取棒からのスワブ１００の取り外しを容易にする。
【００１８】
コーティング１０６は、微量検体採取領域１０４を表面に当てつける（例えば、圧着させる）とき、表面から微量検体の粒子を採取するのに微視的粘着性を呈するように構成する。実施形態では、コーティングは、ＰＩＢ ４Ｔまたは他のＰＩＢ製剤のような製剤を有するポリイソブチレン（ＰＩＢ）を含む。ＰＩＢは、約５９，０００のゲル浸透クロマトグラフィ（Gel Permeation Chromatography：ＧＰＣ）の分子量を有するものとすることができる。ＰＩＢ（例えば、ＰＩＢ ４Ｔまたは他のＰＩＢ製剤）は、人間または動物に対して有害なものではなく、室温で無期限に保存でき、容易にヘキサンに溶解し、溶液中で安定であり、ほぼポットライフを持たないものである。

【００１９】
コーティング１０６は、実施形態では、ＰＩＢ（例えば、ＰＩＢ ４Ｔまたは他のＰＩＢ製剤）を含むものであり、知覚できるほどの粘着性又は付着性はなく（例えば、コーティング１０６は乾いた感触である）、サンプル採取している表面に粘着せず、微量検体の粒子に対する微視的粘着性を呈する（例えば、微視的に見て粘着性又は付着性がある）。これに加えて、コーティング１０６は、微量検体採取領域１０４がスワブ採取すべき表面に当てつけるとき、残留物を残さない。乾燥粒子にとって、コーティング１０６は、コーティング１０６を設けていないスワブと比較して、スワブ採取されている表面からのスワブ１００の採取（採取または「収穫」）効率を向上させる。コーティング１０６は微視的に見て微量検体である採取した粒子をスワブ１００に粘着し、その結果検出中に採取した粒子が遊離してスワブ１００から落下しない。更に、コーティング１０６は、普通なら急速に蒸発する揮発性微量化学物質を保持することができる。コーティング１０６は、劣化せずに高温被曝に対する耐性を有し、加熱された検出器で微量検体採取スワブ１００の使用を可能とする。その上、コーティングは、加熱されたとき、普通なら採取した検体を汚染し得る揮発性物質のガス放出を制限するか、またはなくするものである。

【００２０】
実施形態では、コーティング１０６は微量化学物質のようなドーパントを含み、このドーパントは、その後検出器による脱離中放出されることになる。様々なドーパントをコーティング１０６に適用することができると考えられる。例えば、実施形態では、ドーパントは検出器の較正のための較正材料を含むことができる。別の実施形態では、スワブ１００を採取される表面に当てつけるとき、ドーパントは微量検体の粒子と結合するよう構成した反応材料を含むことができる。反応材料は、例えば、表面から微量検体の粒子を採取するのに役立てる、スワブ１００に微量検体の粒子を粘着するのに役立てる、及び／又はスワブ１００から微量検体の粒子を脱離するのに役立てることができる。別の実施形態では、ドーパントは、その後に加熱または脱離の際に放出される蒸気の形態として、微量検体の粒子を採取するよう構成した蒸気採取材を含むことができる。蒸気吸着材の例には、木炭、ＴＥＮＡＸ（登録商標）のようなクロマトグラフィ吸収材、等が含まれる。別の実施形態では、ドーパントは、脱離するとき、スワブ１００の特徴を示すのに使用することができるトレーサー材料を含むことができる。例えば、コーティング１０６には、スワブ１００の信ぴょう性を立証するトレーサー材料をドープすることができる。また、コーティング１０６は、微量検体を採取するためのスワブの適切性を示すトレーサー材料をドープすることもできる。その上、コーティングには、複数の用途でスワブ１００の寿命を示す（例えば、スワブ１００がその耐用寿命を超えたときを示す）トレーサー材料をドープすることができる。また、コーティング１０６には、検出器と組み合わせて使用するとき、検出器の適正動作を示すために、有効最小応答性を与えるトレーサー材料をドープすることもできる。

【００２１】
実施形態では、コーティング１０６は、微量検体採取領域１０４の制限された部分（例えば、領域）の上方に塗布し、その結果、微量検体の採取された粒子は、微量検体の脱離のため検出器に送るように一ケ所に集める。例えば、コーティング１０６によりカバーされる位置及び領域を、スワブ１００が使用される検出器の入口開口の位置及び領域と、少なくともほぼ一致させることができる。図１に示す実施形態では、コーティング１０６は、基板１０２の微量検体採取領域１０４の円形の領域の上方に塗布する。一特定の例では、円形の領域は約１．９０５ｃｍ（０．７５インチ）の直径を有する。しかし、コーティング１０６が上方に塗布する基板１０２の一部は、他の形状及び面積を有することもできると考えられる。

【００２２】
実施形態では、コーティング１０６は、微量粒子採取領域１０４内の基板１０２上のパターン１０８として塗布する。図３、４及び５は、微量検体採取スワブ１００の例を示し、コーティング１０６をパターン形成する。これら図面に示すように、パターン１０８は

、コーティング１０６が塗布される１つ又は複数の第１領域１１０と、コーティングを塗布しない１つ又は複数の第２領域１１２とを備えることができる。１つ又は複数の第１領域１１０は、第１タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成し、一方、１つ又は複数の第２領域１１２は、第２タイプの微量検体の粒子を採取するよう構成する。このようにして、例えば、コーティング１０６は、コーティングされていないスワブ表面には効率的に粘着しないＴＮＴのような粉末化学物質の粒子を採取するために、１つ又は複数の第１領域１１０に塗布することができ、一方、コーティングが塗布されていない第２領域１１２は、コーティング１０６に対してよりもコーティングされていないスワブ表面に効率的に粘着する、またはコーティング１０６には粘着しない、付着性微量化学物質の粒子を採取することができる。加えて、第２領域１１２は、スワブ表面を露出させることができ、その結果、吸収材とすることができるスワブ材料は、普通なら微量検体を汚染する、または微量検体の採取を抑止する可能性のある微量の水分を逃がすことができる。更に、コーティング１０６のパターン形成により、スワブの使用説明、バーコード、ロゴ、またはその他の市場情報等のような標章印刷を容易にすることができる。図３、４及び５は、異なるコーティングパターン１０８を示す。図３では、コーティング１０６は、第１領域１１０及び第２領域１１２が散在的な同心状のリングを備えるようにパターン形成される（例えば、基板１０２は「標的」パターンでパターン形成される）。図４では、第１領域１１０及び第２領域１１２が、交互の正方形に配列される（例えば、コーティング１０６は「市松模様」パターン１０８でパターン形成される）。図５では、第１領域１１０及び第２領域１１２は交互ストライプとしてパターン形成される（例えば、コーティング１０６は互いに離間した棒状パターン１０８としてパターン形成される）。また、その他のパターン１０８も用いることができる。

【００２３】

実施形態では、コーティング１０６は透明または半透明とすることができる。他の実施形態では、コーティング１０６は着色することができ、その結果、基板１０２が第１色彩を有し、コーティング１０６が第２色彩を有し、第２色彩は第１色彩と異なるものとすることができる。このようにして、スワブ１００のコーティング１０６は、スワブ１００のいずれの側を使用してサンプルを採取するか、拭き取り圧力を適用する基板１０２上（例えば、微量検体採取領域１０４の背後のコーティング１０６とは反対側の表面上）の場所、サンプル採取棒におけるスワブ１００の適正場所、等を示すように機能することができる。図６及び７は、微量検体採取スワブ１００の例を示し、基板１０２は第１色彩を有し、コーティング１０６は第１色彩と異なる第２色彩を有する。図６では、コーティング１０６は、円形領域の上に塗布され、白色の基板１０２に対して青色で着色されるように示される。図７では、コーティング１０６は、コーティング１０６を設ける第１領域１１０と、及びコーティング１０６を設けない第２領域１１２とを有する市松模様パターン１０８でパターン形成する。第２領域１１２に塗布されるコーティング１０６は、第１領域１１０における白色の基板１０２に対して赤色で着色されるように示される。しかし、コーティング１０６は別の色、色の組み合わせ（例えば、緑色と黄色、赤色と青色、色とりどりのロゴ等）、等で着色することもできると考えられる。

【００２４】

実施形態では、スワブ１００の識別を行うために、微量検体採取スワブ１００の基板１０２には識別子１１４を設けることができ、この識別子１１４は、バーコード、無線自動識別（ＲＦＩＤ）タグまたはパッチ、識別標章、それらの組み合わせ、等のように機械可読式とすることができる。例えば、図１で、基板１０２は、２次元（２Ｄ）バーコードにより構成される識別子１１４を備えるように示される。実施形態では、識別子１１４は、スワブ１００の信ぴょう性を立証するため、微量検体を採取するためのスワブの適切性を示すため、複数の用途でのスワブ１００の寿命を示すため（例えば、スワブ１００がその耐用寿命を超えたときを表示する）、等に使用することができる。

【００２５】

実施形態では、複数の基板１０２は、個々のスワブ１００を分配するように構成された

微量検体採取スワブ分配システムで共に着脱可能に結合することができる。図８及び９は、本発明の例示的実施形態に係る微量検体採取スワブ分配システム８００、９００を示す。

【００２６】

図８に示す実施形態では、微量検体採取スワブ分配システム８００は、積層配列で共に着脱可能に結合された複数の基板１０２を備える。例えば、剥離可能な粘着剤８０２は、微量検体採取領域１０４及びコーティング１０６（例えば、スワブ１００の裏側）と反対側の基板１０２それぞれの表面における端部部分に塗布することができる。しかし、実施形態では、コーティング１０６は、追加の剥離可能な粘着剤８０２を使わずに基板１０２を共に結合するために、十分な付着性を呈するよう形成することも考えられる。剥離可能な粘着剤８０２（または付着性コーティング１０６）は、積層配列で基板１０２それぞれの底面を隣接する基板１０２の上面に着脱可能に結合するように構成する。このようにして、コーティング１０６が配置される基板１０２の表面は閉塞され、したがって、汚染から保護される。コーティング１０６を含む基板１０２の表面を閉塞または保護することにより、原材料スワブを微量検出スワブとして使用するのに適切となるようにするために、原材料スワブの洗浄用に一般的に用いられる洗浄工程を軽減または省略することができる。

【００２７】

図８に示すように、スワブ１００の識別を行うために、微量検体採取スワブ１００それぞれの基板１０２には識別子１１４を設けることができ、この識別子１１４は、バーコード、ＲＦＩＤタグまたはパッチ、識別標章、それらの組み合わせ、等のように機械可読式とすることができる。実施形態では、分配されたとき、識別子１１４はスワブ１００の信ぴょう性を立証するため、微量検体を採取するためのスワブの適切性を示すため、等に使用することができる。実施形態では、それぞれの微量検体採取スワブ１００の基板１０２は、採取棒に取り付けるように構成することができる。例えば、粘着剤は、コーティング１０６と反対側の基板の表面に（例えば、基板１０２の微量検体採取領域１０４の裏面に）配置することができ、これにより採取棒（図示せず）へのスワブ１００の取り付け及び／又は採取棒からのスワブ１００の取り外しを容易にする。

【００２８】

図９に示す実施形態では、微量検体採取スワブ分配システム９００は、微量検体採取スワブ１００のロール９０４を収納する分配装置９０２を備え、スワブ１００の基板１０２それぞれは、ロール９０４内のミシン目区域９０６（ほぼＶ字状とすることができる）を介して端部突合せ結合する。ミシン目区域９０６により、使用するために、個々のスワブ１００をロール９０４から切り離すことができる。やはり、コーティング１０６を配置した基板１０２の表面は閉塞され、したがって、汚染から保護され、その結果、原材料スワブを微量検出スワブとして使用するのに適切にするよう、原材料スワブの洗浄用に一般的に用いられる洗浄工程を軽減または省略することができる。

【００２９】

微量検体採取スワブ１００は、個々の残留する微量物質を取り扱うことができる別のアイテムまたはデバイスの一部として製造することができ、または個々の残留する微量物質を取り扱うことができる別のアイテムまたはデバイスの一部に取り付けることができる。実施形態では、微量検体採取スワブ１００は、航空機の搭乗券、チケット、等のような書面の一部を構成することができ、または、航空機の搭乗券、チケット、等のような書面に取り付けることができる。例えば、図１０に示すように、微量検体採取スワブ１００の基板１０２は、航空機の搭乗券１０００の一部を構成するものとして示す。図示の実施形態では、搭乗券１０００またはそれらの一部は、上述のように適切な基板材料で製造され、航空会社、米国運輸保安庁（ＴＳＡ：States Transportation Security Administration）のような行政体、等が保有する部分１００２、及び航空機への搭乗に先立ち旅行者に付与される付与部分１００４を含むことができる。以下に示すように、保有部分１００２は、旅行者が扱う可能性のある搭乗券の領域に位置決めした微量検体採取領域１０４と、並

びに検出及びまたは分析の目的で旅行者の手から微量検体を採取するために微量検体採取領域１０４内の基板１０２の表面に配置したコーティング１０６とを含む。他の実施形態では、微量検体採取スワブ１００は、分析等のために、航空会社、行政体、等が取り外して保有する搭乗券１０００の一部分（例えば、剥離可能なステッカー、ミシン目区域等）を備えることができる。さらに、搭乗券１０００は、バーコード、ＲＦＩＤタグ若しくはパッチ、または同様なもの等、コーティング１０６により採取される微量検体の粒子を搭乗券１０００のホルダーと関連付けるよう構成した識別子１００６を含むことができる。

【００３０】

他の実施形態では、微量検体採取スワブ１００は、封筒、パッケージ、等のような郵送物の一部を備える、又は郵送物に取り付けることができる。例えば、図１１に示すように、微量検体採取スワブ１００の基板１０２がパッケージ１１００の一部をなすものとして示す。図示の実施形態では、パッケージ１１００またはフラップ１１０２のようなパッケージの一部を、上述したような適切な基板材料で作製する。しかし、他の実施形態では、基板１０２は、パッケージ１１００に（例えば、剥離可能なステッカー、宛名ラベル、スタンプ等を介して）付着することができ、付着した基板は分析等のために、後にパッケージ１１００から取り外す。図示のように、パッケージ１１００は、検出及びまたは分析の目的で郵送者の手から微量検体を採取するために、微量検体採取領域１０４内の基板１０２の表面に配置されたパッケージ及びコーティング１０６を封印するときに、郵送者（例えば、郵送物としてパッケージを預ける人、郵送前にパッケージを扱う人、等）が扱う可能性のあるパッケージの一部に位置決めした微量検体採取領域１０４（例えば、フラップ１１０２）を含む。実施形態では、パッケージ１１００は、さらに、バーコード、ＲＦＩＤタグ若しくはパッチ、または同様のもの等、コーティング１０６によって採取される微量検体の粒子をパッケージ１１００の郵送者及びまたは受取り者と関連付けるよう構成した識別子１１０６を含むことがきできる。

【００３１】

上述した実施形態では、微量検体採取スワブの基板１０２は、基板材料のほぼ平坦なシートを含む。しかし、基板１０２は必ずしもこの外形因子に限定する必要はないと考えられる。例えば、基板１０２は、基板材料シートから３次元的形状（例えば、円柱形、円錐形、等）に整形された（例えば、折りたたまれた、巻かれた、浮き出された、等）ものとして形成することができる。３次元的形状として整形されるとき、基板１０２は、サンプル採取棒に取り付けることができ、このサンプル採取棒は、微量検体採取スワブ１００を、表面から検体を採取するために表面に対して転動させることができるように構成することができる。

【００３２】

例えば、図１２は、ほぼ三角形状（例えば、分円状）とする基板１２０２を含む微量検体採取スワブ１２００を示す。図示のように、基板１２０２は、微量検体採取領域１２０４と、及び微量検体採取領域１２０４内の基板１２０２（例えば、円錐の外面に）に配置したコーティング１２０６とを形成する外面を有する円錐形状としてロール状にすることができる。

【００３３】

加えて、非シート状の外形因子を有する基板１０２を使うこともできると考えられる。例えば、図１３に示すように、示されている微量検体採取スワブ１３００はブラシ１３０２をなす。この実施形態では、基板はブラシ１３０２の剛毛１３０４により構成し、剛毛１３０４は、表面から微量検体の粒子の採取するよう、コーティング１３０４で被覆することができる。コーティング１３０６は、ブラシの剛毛１３０４が表面に当てつける（例えば、ブラッシングする）とき、表面から微量検体の粒子を採取するために微視的粘着性を呈するよう構成する。実施形態では、コーティングは、ＰＩＢ　４Ｔまたは他のＰＩＢ製剤のような製剤を有するポリイソブチレン（ＰＩＢ）を含む。ＰＩＢは、約５９，０００のゲル浸透クロマトグラフィ（Gel Permeation Chromatography：ＧＰＣ）の分子量を有するものとすることができる。ＰＩＢ（例えば、ＰＩＢ　４Ｔまたは他のＰＩＢ製剤）

は、人間または動物に対して有害なものではなく、室温で無期限に保存でき、容易にヘキサンに溶解し、溶液中で安定であり、ほぼポットライフを持たないものである。

【００３４】

コーティング１３０６は、実施形態では、ＰＩＢ（例えば、ＰＩＢ　４Ｔまたは他のＰＩＢ製剤）を含むものであり、知覚的できるほどの粘着性又は付着性はなく（例えば、コーティング１０６は乾いた感触である）、サンプル採取している表面に粘着せず、微量検体の粒子に対する微視的粘着性を呈する（例えば、微視的に見て粘着性又は付着性がある）。これに加えて、コーティング１３０６は、ブラシの剛毛１３０４がスワブ採取すべき表面に当てつける（例えば、ブラッシングする）とき、ほぼ残留物を残さない。このようにして、コーティング１３０６は、コーティング１３０６が設けていないスワブと比較して、スワブ採取される表面からのスワブ１３００の採取（採取または「収穫」）効率を向上させる。コーティング１３０６は微視的に見て微量検体の採取された粒子をスワブ１３００の剛毛１３０４に粘着し、その結果検出中に採取した粒子が遊離してスワブ１３００から落下しない。更に、コーティング１３０６は、普通なら蒸発する揮発性微量化学物質の粒子を保持することができる。コーティング１３０６は、劣化せずに高温被曝に対する耐性を有し、加熱された検出器で微量検体採取スワブ１３００の使用を可能とする。その上、コーティングは、加熱されたとき、普通なら採取した検体を汚染し得る揮発性物質のガス放出を制限するか、またはなくするものである。

【００３５】

実施形態では、コーティング１３０６は微量化学物質のようなドーパントを含み、このドーパントは、その後検出器による脱離中放出されることになる。様々なドーパントをコーティング１３０６に適用することができると考えられる。例えば、実施形態では、ドーパントは検出器の較正のための較正材料を含むことができる。別の実施形態では、スワブ１３００を採取される表面に当てつけるとき、ドーパントは微量検体の粒子と結合するよう構成した反応材料を含むことができる。反応材料は、例えば、表面から微量検体の粒子を採取するのに役立てる、スワブ１３００に微量検体の粒子を粘着するのに役立てる、及び／又はスワブ１３００から微量検体の粒子を脱離するのに役立てることができる。別の実施形態では、ドーパントは、その後に加熱または脱離の際に放出される蒸気の形態として、微量検体の粒子を採取するよう構成した蒸気採取材を含むことができる。蒸気吸着材の例には、木炭、ＴＥＮＡＸのようなクロマトグラフィ吸収材、等が含まれる。別の実施形態では、ドーパントは、脱離するとき、スワブ１３００の特徴を示すのに使用することができるトレーサー材料を含むことができる。例えば、コーティング１３０６には、スワブ１３００の信ぴょう性を立証するトレーサー材料をドープすることができる。また、コーティング１３０６は、微量検体を採取するためのスワブの適切性を示すトレーサー材料をドープすることもできる。その上、コーティングには、複数の用途でスワブ１００の寿命を示す（例えば、スワブ１００がその耐用寿命を超えたときを表示する）トレーサー材料をドープすることができる。また、コーティング１３０６には、検出器と組み合わせて使用するとき、検出器の適正動作を示すために、有効な最小応答性を与えるトレーサー材料をドープすることもできる。

【００３６】

実施形態では、ブラシ１３０２にはキャップ付けをすることができ、その結果遠隔で採取された微量検体の粒子をその後の汚染から保護することができる。ブラシ１３０２は再利用可能なものとすることができる（例えば、適切な洗浄工程に従う）。実施形態では、ブラシ１３０２は検出器の入口領域に直接挿入し、放射または対流により加熱する。他の実施形態では、ブラシ１３０２の剛毛１３０４を作製する材料は、加熱工程に対して増加した制御を行い、コーティングした剛毛１３０４の抵抗加熱を可能にするため、導電性を有するものとすることができる。このように、加熱した入口を使用することで達成するよりも高い温度での加熱を可能とすることができる。加えて、抵抗加熱の使用により、勾配付けした温度または固定温度による入口の使用で達成され得るよりも、もっと大きい割合での温度勾配を可能とすることができる。このようにして、蒸気としての微量検体の採取

された粒子の放出は、信号振幅をより大きく、従って検出器の限界をより良くすることにより、勾配付けした温度または固定温度の入口を使用するよりも、速くなる。

【００３７】

主題は、構造的特徴及び／又は方法論的な行為に特有の言語で説明してきたが、添付の特許請求の範囲で定義される主題は、必ずしも、記載された特定の特徴または行為に限られるものではないということは言うまでもない。様々な形態につき詳述したが、装置、システム、サブシステム、コンポーネント、等々は、本発明から逸脱することなく多様な様態で構成することができる。むしろ、特定の特徴及び行為は、特許請求の範囲を実現する例示的形態として記載するものである。

【符号の説明】

【００３８】

１００、１２００、１３００　微量検体採取スワブ
１０２、１２０２　基板
１０４、１２０４　微量検体採取領域
１０６、１２０６、１３０６　コーティング
１０８　パターン
１１０　第１領域
１１２　第２領域
１１４、１００６　識別子
８００、９００　微量検体採取スワブ分配システム
９０２　分配装置
９０４　ロール
９０６　ミシン目区域
１０００　航空機搭乗券
１００２　保有部分
１００４　付与部分
１１００　パッケージ
１１０２　フラップ
１３０２　ブラシ
１３０４　剛毛

【図１】

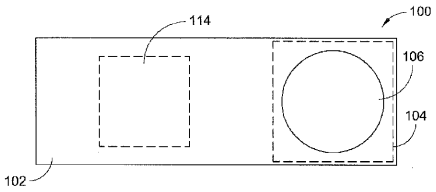


FIG. 1

【図２】

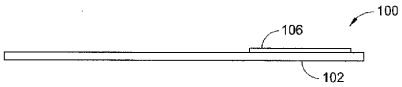


FIG. 2

【図３】

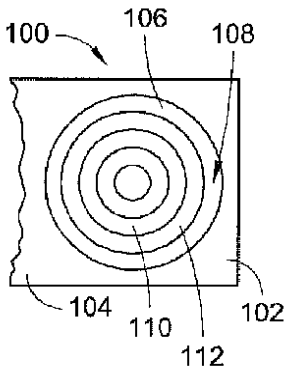


FIG. 3

【図４】

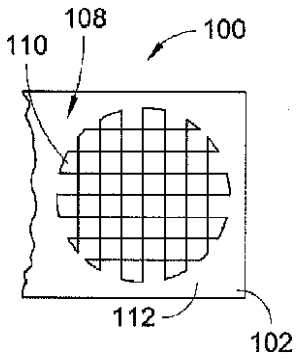


FIG. 4

【図５】

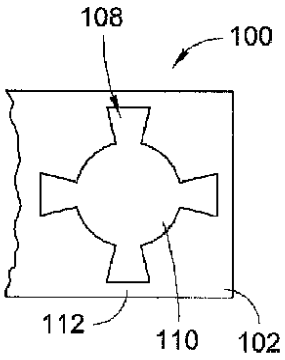


FIG. 5

【図６】

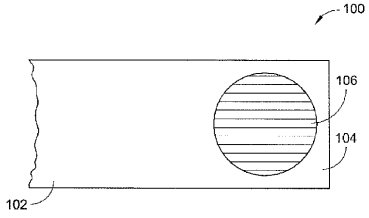


FIG. 6

【図７】

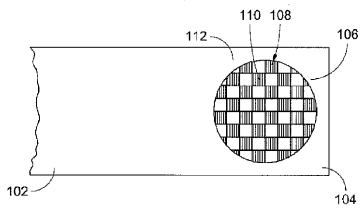


FIG. 7

【図８】

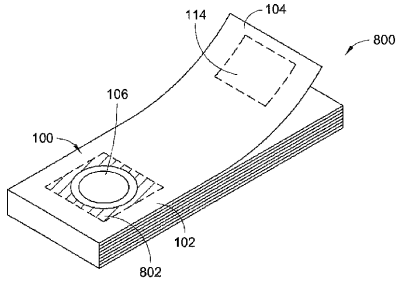


FIG. 8

【図９】

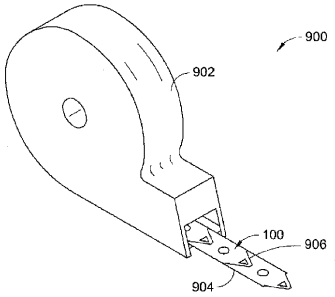


FIG. 9

【図１０】

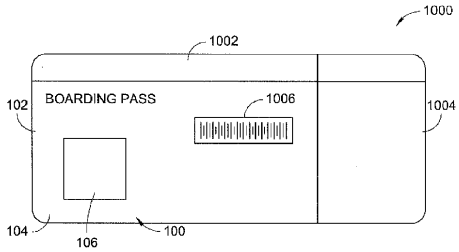


FIG. 10

【図１１】

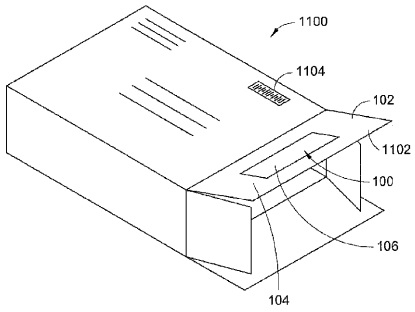


FIG. 11

【図１２】

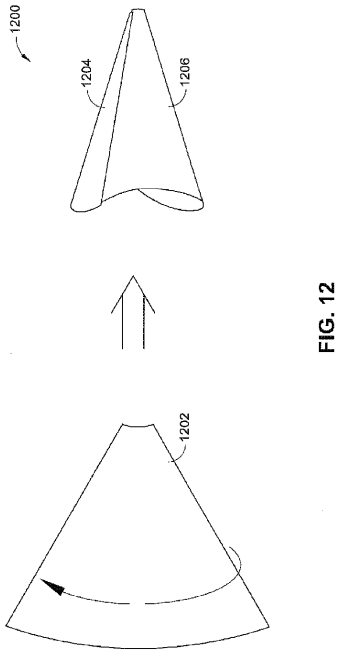


FIG. 12

【図１３】

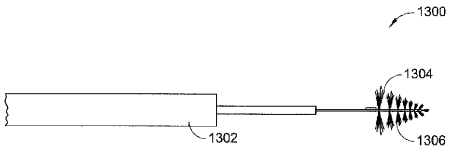


FIG. 13

フロントページの続き

(72)発明者　ポール　クリストファー　ピーター　トムソン
カナダ国　オンタリオ　エル５イー　２ダブリュー６　ミシサガ　スカイライン　ドライブ　１５１５
(72)発明者　アーティン　ジェイ　パテル
カナダ国　オンタリオ　エル５エム　３ブイ４　ミシサガ　スティルリバー　クレセント　１５３０

審査官　赤坂　祐樹

(56)参考文献　特開２００５－３４１８７０（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０６４６１８（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第０１０２２５５４（ＥＰ，Ａ１）
特表２００８－５４６７１５（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５７４１９８４（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｎ　　１／００－／１／４４