

(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2008-504530

(P2008-504530A)

(43) 公表日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.
G01N 33/22 (2006.01)

F I
G O I N 33/22 Z

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-518307 (P2007-518307)
 (86) (22) 出願日 平成17年6月23日 (2005. 6. 23)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年2月21日 (2007. 2. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/022457
 (87) 国際公開番号 W02006/093517
 (87) 国際公開日 平成18年9月8日 (2006. 9. 8)
 (31) 優先権主張番号 60/583, 161
 (32) 優先日 平成16年6月24日 (2004. 6. 24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/159, 451
 (32) 優先日 平成17年6月22日 (2005. 6. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

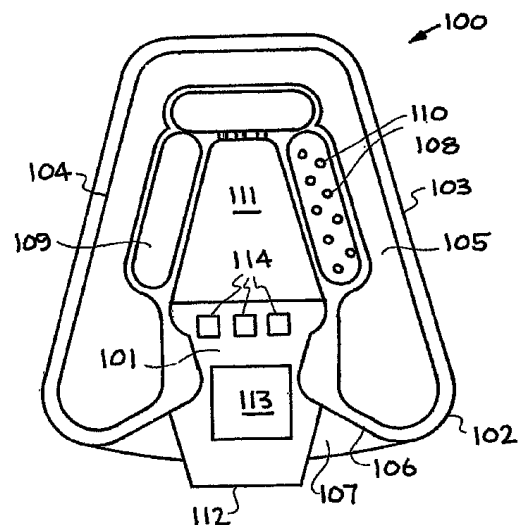
(71) 出願人 506067970
 ザ、リージェンツ、オブ、ザ、ユニバーシ
 ティ、オブ、カリフォルニア
 THE REGENTS OF THE
 UNIVERSITY OF CALIF
 ORNIA
 アメリカ合衆国カリフォルニア州、オーク
 ランド、フランクリン ストリート 1 1
 1 1
 (74) 代理人 100094651
 弁理士 大川 晃
 (72) 発明者 パゴリア、フィリップ、エフ。
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州、リバ
 ーモア、カナリー・コート 9 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 爆発物検出用のスポット試験キット

(57) 【要約】

本体と、取外し可能な方法で本体に結合されるように適合された側方向流動膜のスワブ・ユニットと、第1の爆発物検出試薬と、本体に作動可能に結合された第1の試薬ホルダー及びディスペンサー（第1の爆発物検出試薬を含み、側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに第1の爆発物検出試薬を側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される）と、第2の爆発物検出試薬と、本体に作動可能に結合された第2の試薬ホルダー及びディスペンサー（第2の爆発物検出試薬を含み、側方向流動膜のスワブ・ユニットが本体に結合されたときに第2の爆発物検出試薬を側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される）と、を備える爆発物試験システム。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

爆発物を試験するための検査試験装置であって、
本体と、

取外し可能な方法で前記本体に結合されるように適合された側方向流動膜のスワブ・ユニットと、

第 1 の爆発物検出試薬と、

前記本体に作動可能に結合された第 1 の試薬ホルダー及びディスペンサーであって、前記第 1 の爆発物検出試薬を含み前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに前記第 1 の爆発物検出試薬を前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される第 1 の試薬ホルダー及びディスペンサーと、

第 2 の爆発物検出試薬と、

前記本体に作動可能に結合された第 2 の試薬ホルダー及びディスペンサーであって、前記第 2 の爆発物検出試薬を含み前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに前記第 2 の爆発物検出試薬を前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される第 2 の試薬ホルダー及びディスペンサーと、を備える検査試験装置。

【請求項 2】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが、微小孔性の膜を有する、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 3】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが、ポリエチレン球融合膜を有する、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 4】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが、微小孔性のセルロース膜を有する、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 5】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが、微小孔性の硝酸セルロース膜を有する、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 6】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが、微小孔性の膜を有し、前記第 1 の試薬ホルダー及びディスペンサーからの前記第 1 の爆発物検出試薬のマイグレーションを提供するとともに、前記第 2 の試薬ホルダー及びディスペンサーからの前記第 2 の爆発物検出試薬のマイグレーションを提供する、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 7】

前記第 1 の爆発物検出試薬が、マイゼンハイマー錯体を含む、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 8】

前記第 2 の爆発物検出試薬が、グリース試薬を含む、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 9】

第 3 の爆発物検出試薬と前記本体に作動可能に結合された第 3 の試薬ホルダー及びディスペンサーとを有し、前記第 3 の試薬ホルダー及びディスペンサーが、前記第 3 の爆発物検出試薬を含むと共に、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに前記第 3 の爆発物検出試薬を前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 10】

前記第 3 の爆発物検出試薬が、ネスラー試薬を含む、請求項 9 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 11】

追加の爆発物検出試薬と前記本体に作動可能に結合された追加の試薬ホルダー及びディ

10

20

30

40

50

スパンサーとを有し、前記追加の試薬ホルダー及びディスパンサーが、前記追加の爆発物検出試薬を含むと共に、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに前記追加の爆発物検出試薬を前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 1 2】

前記追加の爆発物検出試薬が、チモール試薬を含む、請求項 1 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 1 3】

追加の爆発物検出試薬と前記本体に作動可能に結合された追加の試薬ホルダー及びディスパンサーとを有し、前記追加の試薬ホルダー及びディスパンサーが、前記追加の爆発物検出試薬を含むと共に、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに前記追加の爆発物検出試薬を前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される、請求項 1 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

10

【請求項 1 4】

前記追加の爆発物検出試薬が、ジフェニルアミン / H_2SO_4 を含む、請求項 1 3 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 1 5】

補助の爆発物検出試薬と前記本体に作動可能に結合された補助の試薬ホルダー及びディスパンサーとを有し、前記補助の試薬ホルダー及びディスパンサーが、前記補助の爆発物検出試薬を含むと共に、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに前記補助の爆発物検出試薬を前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

20

【請求項 1 6】

前記補助の爆発物検出試薬が、エタノール中のテトラ - n - ブチルアンモニウムヒドロキシド又は水酸化カリウムを含む、請求項 1 5 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 1 7】

前記第 1 の試薬ホルダー及びディスパンサーが、アンプルを備える、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 1 8】

前記第 1 の試薬ホルダー及びディスパンサーが、折るタイプのアンプルを備える、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

30

【請求項 1 9】

前記第 1 の試薬ホルダー及びディスパンサーが、折るタイプのガラス製アンプルを備える、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 2 0】

前記第 1 の試薬ホルダー及びディスパンサーが、スクイズタイプのアンプルを備える、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 2 1】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニット上に情報領域を有する、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

40

【請求項 2 2】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニット上に呈色反応表示器を有する、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 2 3】

ヒーターを有し、前記本体と前記側方向流動膜のスワブ・ユニットが、前記ヒーターに作動的に結合されるように適合される、請求項 1 に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項 2 4】

前記第 1 の爆発物検出試薬と前記第 2 の爆発物検出試薬とを混合するために、前記第 1

50

の試薬ホルダー及びディスペンサー並びに前記第2の試薬ホルダー及びディスペンサーが、システムに結合されている、請求項1に記載の爆発物を試験するための検査試験装置。

【請求項25】

側方向流動膜のスワブ・ユニットを準備するステップと、
 第1の爆発物検出試薬を準備するステップと、
 第2の爆発物検出試薬を準備するステップと、
 前記側方向流動膜のスワブ・ユニットで前記疑わしい表面をスワイプするステップと、
 前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに前記第1の爆発物検出試薬を供給するステップ
 であって、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに呈色があれば、爆発物の試験は陽性で
 あり、呈色がなければ、この時点では爆発物の試験は陰性である、ステップと、
 前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに前記第2の爆発物検出試薬を供給するステップ
 であって、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに呈色があれば、爆発物の試験は陽性で
 あり、呈色がなければ、爆発物の試験は陰性である、ステップと、を含む、爆発物の存在
 が疑わしい表面を試験するための検査試験方法。

10

【請求項26】

第3の爆発物検出試薬を準備するステップと、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに
 前記第3の爆発物検出試薬を供給するステップであって、前記側方向流動膜のスワブ・ユ
 ニットに呈色があれば、爆発物の試験は陽性であり、呈色がなければ、爆発物の試験は陰
 性であるステップとを含む、請求項25に記載の、爆発物の存在が疑わしい表面を試験す
 るための検査試験方法。

20

【請求項27】

追加の爆発物検出試薬を準備するステップと、前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに
 前記追加の爆発物検出試薬を供給するステップであって、前記側方向流動膜のスワブ・ユ
 ニットに呈色があれば、爆発物の試験は陽性であり、呈色がなければ、爆発物の試験は陰
 性であるステップとを含む、請求項25に記載の、爆発物の存在が疑わしい表面を試験す
 るための検査試験方法。

【請求項28】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニットに前記第1の爆発物検出試薬と前記第2の爆発物
 検出試薬とを供給する前に、前記第1の爆発物検出試薬と前記第2の爆発物検出試薬とを
 混合するステップを含む、請求項25に記載の、爆発物の存在が疑わしい表面を試験す
 るための検査試験方法。

30

【請求項29】

前記側方向流動膜のスワブ・ユニットを加熱するステップを含む、請求項25に記載の
 、爆発物の存在が疑わしい表面を試験するための検査試験方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、爆発物に関し、より詳細には爆発物の存在の試験に関する。

【0002】

アメリカ合衆国政府は、米国エネルギー省とカリフォルニア大学との間でローレンス・
 リバモア国立研究所の運営に関して締結された契約番号W-7405-ENG-48に従
 って本発明の権利を所有する。

40

【0003】

関連出願に対する相互参照

本願は、2004年6月24日出願の「爆発物検出用のスポット試験キット (Spot Tes
 t Kit for Explosives Detection)」と題された米国仮特許出願第60/583,161
 号の利益を主張するものである。2004年6月24日出願の「爆発物検出用のスポット
 試験キット (Spot test Kit for Explosives Detection)」と題された米国仮特許出願第
 60/583,161号の内容は、本願の一部を構成するものとして本明細書に参照によ
 り取り込んでいる。

50

【背景技術】

【0004】

Herbert O. Funsten及びDavid J. McComasに1997年6月10日に付与され、カリフォルニア大学評議員会(The Regents of the University of California)に譲渡された、爆発物の残さをその爆発跡から迅速に検出するための装置及び方法に関する米国特許第5,638,166号明細書には、従来技術に関する情報として以下の記述がある。「爆発物は、自動車爆弾、荷物爆弾、及び手紙爆弾等のテロ活動で使用されるだけでなく、核兵器、生物兵器、化学兵器、及び在来型兵器にとっても必須構成要素である。爆発物の存在を検出するために現在使用されている方法には、蒸気検出、バルク検出、及びタギング等がある。ただし、これらの方法は、検出する痕跡の性質によって、多くの問題を抱えている。FetterolfらのPortable Instrumentation: New Weapons in the War Against Drugs and Terrorism」(Proc. SPIE 2092 (1993) 40)、並びにYinon及びZitrinによるModern Methods and Applications in Analysis of Explosions (Wiley, N.Y., 1993)の第6章、及びその中の参考文献を参照されたい」。蒸気検出は、例えば、訓練された動物、ガスクロマトグラフィー、イオン移動度質量分析、及び生物発光を使用して実現される。大部分の爆発物は本質的に蒸気圧が低いため、これら全ての技法に難点がある。爆発物のバルク検出は、爆発物自体は検出できないものの金属成分を検出するX線映像を使用して実行できる。バルク検出のもう1つの方法として、高エネルギーなX線を使用して爆発物内の窒素原子を励起させ、それによって生成される陽電子を検出するという方法もある。この技法では、X線発生装置及び最小限数百グラムの爆発物が必要となる。バルク検出はまた、熱中性子放射化を使用しても実現され、これには中性子源及びガンマ放射線検出器が必要となる。このように、バルク検出は微量の爆発物には敏感に反応せず、高価で大型の計測装置を必要とする。タギングでは、簡単に検出される蒸気等で全ての爆発物にタグを付ける必要がある。しかし、タギングはアメリカ合衆国において義務付けられていないので、この方法が信頼に欠けるのは明らかである。微量の爆発物をその場にてリアルタイム(6秒未満)で正確に検出及び試験できる方法は存在しないことがわかる。この目標を達成できるのは、訓練された犬だけである。

10

20

【0005】

爆発物固有の粘着性により、爆発物と接触した(例えば、保管、取り扱い、又は爆弾製作中に)表面は爆発物の微粒子で容易に汚染されることが知られている。この現象は、手を数回洗っても爆発物が手にしつこく残存することを示す研究から明らかにされている(J. D. TwibellらのTransfer of Nitroglycerine to Hands During Contact with Commercial Explosives (J. Forensic Science 27 (1982) 783)、及びJ. D. TwibellらのThe Persistence of Military Explosives on Hands (J. Forensic Science 29 (1984) 284))。さらに、第2の表面が、汚染されている第1の表面と接触することにより汚染される交差汚染も容易に起こり得る。有名な2件の爆破事件の例では、測定可能な量の硝酸アンモニウム(AN)の残さがレンタル・トラックのリース契約書から検出され、かなりの量の爆発物PETN(硝酸ペンタエリスリトール)及び/又はANが容疑者の衣服と車両内から検出された。したがって、爆発物のパッケージ及びその周辺、並びに爆弾の組み立てに関わった人々にかかなりの量の爆発物の残さが残存する可能性が高くなる。この性質を利用すれば、爆発物の存在を検出することができる。

30

40

【0006】

1997年10月2日にDaryl Sunny Mileaf及びNoe Esau Rodriguez, IIに付与された、化学的な検出方法に関する米国特許第5,679,584号明細書には、従来技術に関する情報として以下の記述がある。「物質サンプルを収集すること、対象物質の存在に敏感に反応する予め選択された少なくとも1つの試薬と、光透過チャンパーとを有する物質カードに物質サンプルを添加すること、及び光検出器を有し物質カードを受け入れるように適合された物質検出器に物質カードを挿入することを含む、対象物質を検出するための方法。この方法では物質検出器カードが物質検出器に挿入されると、引き続き、物質サンプルと予め選択された試薬とを予め選択された混合期間混ぜ合わせ、対象物質反応を有す

50

る被測定物を生成する」。

【0007】

2002年10月29日にRobert T. Chamberlainに付与され、運輸長官 (Secretary of Transportation) が代理を務めるアメリカ合衆国に譲渡された、爆発物の試験サンプルを調製するための乾式転写方法に関する米国特許第6,470,730号明細書では、従来技術に関する情報として以下の記述がある。「空気中の粒子を探すタイプの爆発物及び薬物試験用の検出器のためにサンプルを調製する方法。対象物質を含有する液体を可撓性のテフロン (登録商標) 表面に置き、放置して乾燥させ、次いでそのテフロン (登録商標) 表面を、対象物質が存在するかどうかを試験したいアイテムに擦り付ける。対象物質の粒子はそのアイテムへと転写されるが、空気流又は他のサンプリング・デバイスによって直ちに収集され、検出器内に捕集される」。

10

【0008】

本発明の特徴及び利点は、以下に示す説明から明らかになる。出願人は、この説明 (特定の実施例の図面及び例を含む) を提供して、本発明を幅広く表現している。当業者は、本発明の趣旨及び範囲に含まれる各種の変更及び変形例を、以下の説明から、及び本発明の実施によって理解できよう。本発明は、開示された特定の形態に限定することを意図するものでなく、特許請求の範囲で定義された発明の趣旨及び範囲に含まれる全ての変形例、等価物、及び代案を網羅している。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

20

【0009】

本発明は、爆発物が存在していないかどうか疑わしい表面を試験するための検査試験システムを提供する。このシステムは、側方向流動膜のスワブ・ユニットを提供するステップと、第1の爆発物検出試薬を提供するステップと、第2の爆発物検出試薬を提供するステップと、側方向流動膜のスワブ・ユニットで疑わしい表面をスワイプするステップと、側方向流動膜のスワブ・ユニットに第1の爆発物検出試薬を供給するステップであって、側方向流動膜のスワブ・ユニットに呈色があれば、爆発物の試験は陽性であり、呈色がなければ、この時点では爆発物の試験は陰性であるステップと、側方向流動膜のスワブ・ユニットに第2の爆発物検出試薬を供給するステップであって、側方向流動膜のスワブ・ユニットに呈色があれば、爆発物の試験は陽性であり、呈色がなければ、爆発物の試験は陰性であるステップと、を含む。検査試験システムは、本体と、取外し可能な方法で本体に結合されるように適合された側方向流動膜のスワブ・ユニットと、第1の爆発物検出試薬と、本体に作動可能に結合された第1の試薬ホルダー及びディスペンサー (第1の爆発物検出試薬を含み、側方向流動膜のスワブ・ユニットが前記本体に結合されたときに第1の爆発物検出試薬を側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される) と、第2の爆発物検出試薬と、本体に作動可能に結合された第2の試薬ホルダー及びディスペンサー (第2の爆発物検出試薬を含み、側方向流動膜のスワブ・ユニットが本体に結合されたときに第2の爆発物検出試薬を側方向流動膜のスワブ・ユニットに供給するように配置される) と、を有する。

30

【0010】

40

本発明の検査試験器は、広範囲に及ぶ爆発物の残さの存在を迅速に検査するために、化学反応を利用して現場で検査を行う簡易型のスポット試験を提供する。検査試験器は即時に検査結果を得られ、非常に高感度、低コストであり、実装しやすく、偽陽性の発生率も非常に低い。爆発物の検査試験器は、疑わしい梱包物を試験するための迅速で、高感度、低コストで、非常に実行し易いシステムを提供できる。爆発物の検査試験器は安価で使い捨てである。爆発物の検査試験器は、存在する爆発物の種類に応じて、0.1~100ナノグラムの検出限度を有する。HM X、RD X、NG、T A T B、T e t r y l、P E T N、T N T、D N T、T N B、D N B、N C等の一般に使用される多くの軍用及び工業用の爆発物を簡単に検出できる。検査試験器は小型であるので、ポケット又は書類カバンの中に複数の検査試験器を入れることができる。

50

【 0 0 1 1 】

本発明は変形例及び代替形態が可能である。特定の実施例が例を挙げて示されている。本発明は開示された特定の形態に限定されないことを理解されたい。本発明は、特許請求の範囲で定義された発明の趣旨及び範囲に含まれる全ての変形例、等価物、及び代案を網羅している。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

次に、図面、下記の詳細な説明、及び取り込んでいる文献を参照して、特定の実施例の記述等の本発明に関する詳細な情報を提供する。詳細な説明の役割は、本発明の原理を説明することである。本発明は、変形例及び代替形態が可能である。本発明は、開示された特定の形態に限定されるものではない。本発明は、特許請求の範囲で定義された発明の趣旨及び範囲に含まれる全ての変形例、等価物、及び代案を網羅している。

10

【 0 0 1 3 】

現場で正体不明の爆発物を特定できることは、世界中の軍隊、警察当局、及び国家安全保障局にとって最も重要である。これまで爆発物の識別にスポット試験を使用した旨の報告が多くあり、その中のいくつかを以下に示す。これらは、薄層クロマトグラフィーとの組み合わせで、及び科学捜査で使用されている。本出願人が提案するものと類似の爆発物識別キットを製造している営利会社も数社ある（ミストラル社（Mistral）、セキュアサーチ社（Securesearch）、デュラム社（Duram））。これらのキットは同様の呈色試薬を採用し、軍隊及び警察当局によって使用されている。これまで製造された最良の市販試験キットは、おそらくエクスプレイ社（Ex-spray）及びデュラム社（Duram）の製品であろう。これらは、芳香族ニトロ化合物、ニトラミン、硝酸アンモニウム、更に最近では塩素酸カリウム系の爆発物の識別が可能である。そのシステムは、スプレー・タイプのキット又は溶剤タイプのキットとして提供されている。デュラム社（Duram）の製品は過酸化水素系の爆発物も検出する。もう1つ別の会社が、ニトラミン、酸化剤、硝酸エステルに触れた場合に青く変色する、ジフェニルアミン又はウルスターの塩を使用したスワブ・キットを製造している。これは使いやすい反面、特異性がないため、偽陽性の発生率が高くなる。

20

【 0 0 1 4 】

次に、図面の図1を参照して、本発明に従って構成された爆薬物検査試験器の実施例を示す。本発明のこの実施例は、参照番号100によって概略的に示される。検査試験器100は、包括的ながら安価な使い捨てデバイスである。検査試験器は専門家以外でも一次検査ツールとしてどこでも使用でき、表面に爆発物が含まれているかどうかを特定できる。この検査試験器100は、爆発物の識別を可能にするために開発されたものである。この検査試験器は、第1対応者、軍隊、警察当局及び国土安全保障局によって使用され得る。

30

【 0 0 1 5 】

検査試験器100は、一度だけ使用できる小型で使い捨てタイプのシステムである。検査試験器100は、簡単かつ迅速な動作方法を使用する。脱着可能なスワブ・ユニットのサンプル・パッド101が、疑わしい物質に当てられる。これは、疑わしい物質が含まれる表面にスワブ・ユニットのサンプル・パッド101をスワイプすることで実現できるが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド101に疑わしい物質を添加するなど他の方法で疑わしい物質にスワブ・ユニットのサンプル・パッド101を当ててもよい。

40

【 0 0 1 6 】

検査試験器100は、爆薬物試験器本体102と、爆発物試験器本体102内に取り外し可能な方法で配置されるように適合された脱着可能なスワブ・ユニット101とを有する。脱着可能なスワブ・ユニット101は、側方向流動膜111と、爆発物試験器本体102にスワブ・ユニットを簡単に抜き差しできるようにするための領域112とを含む。また、着脱可能なスワブ・ユニット101には、情報領域113と呈色表示器114も含まれる。

50

【0017】

爆発物試験器本体102は、剛性を増し情報画像を付加する印刷可能な裏当カード103を含む。ヒート・シール・パターン104によって強度が増し、反らないようになる。爆発物試験器本体102の区域105は、印刷された図式を配置するため、親指を置くため、またステップ番号を振るために設けられた領域である。爆発物試験器本体102は、勾配のついたドッキング・エントリ部106と、着脱可能なスワブ・ユニットのサンプル・パッド101を簡単に結合するためのタブ107を含む。

【0018】

爆発物試験器本体102は、アンプルA108とアンプルB109も含む。様々な実施例において、アンプルA108及びアンプルB109には、折るタイプのアンプル、折るタイプのガラス製アンプル、スクイズタイプのアンプル等がある。図1に示すように、アンプルA108は、チャンパーに切れ込み110を含み、ガラスの破片が壁面に付着するのを防ぐ。

10

【0019】

脱着可能なスワブ・ユニット101については、図2に詳細を示す。爆発物試験器本体102にスワブ・ユニット101を簡単に抜き差しできるように、タブ領域112が設けられている。脱着可能なスワブ・ユニット101の大部分を側方向流動膜111が占める。側方向流動膜111は微小孔性の膜で構成され、この膜によってアンプルA108とアンプルB109とから流体が移動する。側方向流動膜は、プロット法、酵素免疫測定法(ELISA)、側方向流動の免疫クロマトグラフ測定法など、他の分野での使用が知られている。側方向流動膜111は、Porex Lateral-Flo Membraneである。側方向流動膜111は、Lateral-Flo(登録商標)膜に融合されたポリエチレン球を有する。出願人は実験の結果、Porexの特性により検査試験器100にPorexが理想的なスワイプ材であることを突き止めた。側方向流動膜111は、化学的な耐性を有し、130ももの高温に耐え、耐久性があり、安価で、任意のサイズに切断でき、疑わしい物質を溶媒先端に集中して呈色試験の検出限界を作る。側方向流動膜111は、サンプルを収集するために高い表面積スワイプを提供する。

20

【0020】

次に図3を参照すると、爆発物試験器100の脱着可能なスワブ・ユニット101が携帯式の加熱ユニット300に配置する場合が示されている。携帯式の加熱ユニット300は電気ヒーターであっても、又は化学反応ヒーター等の別のタイプの加熱ユニットであってもよい。加熱エレメント301が起動され、脱着可能なスワブ・ユニット101が以下に説明するように加熱される。携帯式の加熱ユニット300の詳細は当業者には周知であり、ここで説明する必要はない。

30

【0021】

アンプルA108とアンプルB109は、2つの試薬活性化ユニットを提供する。アンプルA108(試薬A用)及びアンプルB109(試薬B用)は、爆発物試験器本体102に作動可能に取り付けられる。第1の爆発物検出試薬Aが入ったアンプルA108は、第1の爆発物検出試薬Aを側方向流動膜111に供給できる位置に配置される。第2の爆発物検出試薬Bが入ったアンプルB109は、第2の爆発物検出試薬Bを側方向流動膜111に供給できる位置に配置される。試薬Aはマイゼンハイマー錯体含有する。試薬Bはグリース反応を提供する。マイゼンハイマー錯体及びグリース反応は当業者には周知であり、ここで説明する必要はない。

40

【0022】

本発明に従って構成された爆発物の検査試験器の実施例の構造上の詳細について説明してきたので、次に検査試験器100の動作について検討する。検査試験器100は、簡単かつ迅速な動作手順を使用する。これを要約すると、以下の4つのステップからなる。

【0023】

ステップ1)疑わしい表面が、脱着可能なスワブ・ユニットのサンプル・パッド101でスワイプされる。これは、疑わしい物質が含まれる表面にスワブ・ユニットのサンプル

50

・パッド101をスワイプすることで実現できるが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド101に疑わしい物質を添加するなど他の方法で疑わしい物質にスワブ・ユニットのサンプル・パッド101を当ててもよい。これによって、爆発物の残さがスワブ・ユニットのサンプル・パッド101によって収集及び保持される。

【0024】

ステップ2)折るタイプの又はスクイーズタイプのアンプルA108が、第1の爆発物検出試薬Aを側方向流動膜111に送ることができる位置に配置される。折るタイプの又はスクイーズタイプのアンプルA108に圧力が加えられて、このアンプルが折られ又はスクイーズされ、これによって側方向流動膜111上に試薬Aが滴下される。試薬Aが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド101によって収集された爆発物の残さに触れる。側方向流動膜111は、疑わしい物質を溶媒先端に集中させる。スワブ・ユニットのサンプル・パッド101に呈色があれば、爆発物の試験は陽性である。呈色がなければ、この時点では爆発物の試験は陰性である。

10

【0025】

ステップ3)この時点でステップ2が陰性の場合、検査試験器100が携帯式の加熱ユニット300に配置され、加熱ユニット300が起動される。これによって、スワブ・ユニットのサンプル・パッド101、試薬A、及び爆発物の残さが加熱される。これでスワブ・ユニットのサンプル・パッド101に呈色があれば、爆発物の試験は陽性である。呈色がなければ、この時点では爆発物の試験は陰性である。

【0026】

ステップ4)折るタイプ又はスクイーズタイプのアンプルB109が、第2の爆発物検出試薬Bを側方向流動膜111に送ることができる位置に配置される。この時点でステップ3が陰性の場合、折るタイプ又はスクイーズタイプのアンプルB109に圧力が加えられて、このアンプルが折られ又はスクイーズされ、これによって側方向流動膜111上に試薬Bが滴下される。試薬Bが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド101によって収集された爆発物の残さに触れる。側方向流動膜111は、疑わしい物質を溶媒先端に集中させる。スワブ・ユニットのサンプル・パッド101に呈色があれば、爆発物の試験は陽性である。呈色がなければ、爆発物の試験は陰性となる。

20

【0027】

検査試験器100は、広範囲に及び爆発物の残さの存在を迅速に検査するために、化学反応を利用して現場で検査を行う簡易型のスポット試験を提供する。側方向流動膜111は微小孔性の硝酸セルロース膜で構成され、アンプルA108とアンプルB109から流体が移動する。側方向流動膜111は、疑わしい物質を溶媒先端に集中させる。このように、爆発物の粒子を溶媒先端に集中させることで、より多くの物質が1ヶ所に集められるため、爆発物試験器100の感度がより向上する。アンプルA108及びアンプルB109の試薬によってもたらされる色が見分けやすくなる。

30

【0028】

検査試験器100は即時に検査結果を得られ、非常に高感度、低コストであり、実装しやすく、偽陽性の発生率も非常に低い。爆発物の検査試験器100は、疑わしい梱包物を試験するために、即時に検査結果を得られ、高感度、低コストであり、実装が容易なシステムを提供できる。爆発物の検査試験器100は安価で使い捨てである。爆発物の検査試験器100は、存在する爆発物の種類に応じて、0.1~100ナノグラムの検出限度を有する。HM X、RD X、NG、TATB、Tetryl、PETN、TNT、DNT、TNB、DNB、NC等の一般に使用される多くの軍用及び工業用の爆発物を簡単に検出できる。検査試験器100は小型であるので、ポケット又は書類カバンの中に複数の検査試験器を入れることができる。

40

【0029】

次に図面の図4を参照すると、本発明に従って構成された、爆発物の検査試験器に関する他の実施例が示されている。本発明のこの実施例は、参照番号400によって概略的に示される。脱着可能なスワブ・ユニットのサンプル・パッド401が、疑わしい物質に当

50

てられる。これは、疑わしい物質が含まれる表面にスワブ・ユニットのサンプル・パッド401をスワイプすることで実現できるが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド401に疑わしい物質を添加するなど他の方法で疑わしい物質にスワブ・ユニットのサンプル・パッド401を当ててもよい。

【0030】

検査試験器400は、爆発物試験器本体402と、爆発物試験器本体402内に取り外し可能な方法で配置されるように適合された脱着可能なスワブ・ユニット401とを有する。脱着可能なスワブ・ユニット401は、側方向流動膜411、爆発物試験器本体402にスワブ・ユニットを簡単に抜き差しできるようにするための領域412を含む。また、脱着可能なスワブ・ユニット401には、情報領域413と呈色表示器414も含まれる。

10

【0031】

爆発物試験器本体402は、剛性を増し情報画像を付加する印刷可能な裏当カード403を含む。ヒート・シール・パターン404によって強度が増し、反らないようになる。爆発物試験器本体402の区域405は、印刷された図式を配置するため、親指を置くため、またステップ番号を振るために設けられた領域である。爆発物試験器本体402は、勾配のついたドッキング・エントリ部406と、脱着可能なスワブ・ユニットのサンプル・パッド401を簡単に結合するためのタブ407を含む。

【0032】

爆発物試験器本体402は、3つのアンブルも含む。第1はアンブルA408、第2はアンブルB409、第3はアンブルC410である。様々な実施例において、アンブルA408、アンブルB409、及びアンブルC410には、折るタイプのアンブル、折るタイプのガラス製アンブル、スクイーズタイプのアンブル等がある。図4に示すように、アンブルA408はチャンパーに切れ込み415を含み、ガラスの破片が壁面に付着するのを防ぐ。

20

【0033】

脱着可能なスワブ・ユニット401のタブ領域412により、爆発物試験器本体402にスワブ・ユニット401を簡単に抜き差しできる。脱着可能なスワブ・ユニット401の大部分を側方向流動膜411が占める。側方向流動膜411は微小孔性の硝酸セルロース膜で構成され、アンブルA408と、アンブルB409と、アンブルC410とから流体が移動する。側方向流動膜411はPorex Lateral-Flo Membraneである。側方向流動膜411は、Lateral-Flo(登録商標)膜に融合されたポリエチレン球を有する。側方向流動膜411は、化学的な耐性を有し、130もの高温に耐え、耐久性があり、安価で、任意のサイズに切断でき、疑わしい物質を溶媒先端に集中して呈色試験の検出限界を作る。側方向流動膜411は、サンプルを収集するために高い表面積スワイプを提供する。

30

【0034】

アンブルA408、アンブルB409、及びアンブルC410は、3つの試薬活性化ユニットを提供する。アンブルA408(試薬A用)、アンブルB409(試薬B用)、及びアンブルC410(試薬C用)は、爆発物試験器本体402に作動可能に取り付けられる。第1の爆発物検出試薬Aが入ったアンブルA408は、第1の爆発物検出試薬Aを側方向流動膜411に供給できる位置に配置される。第2の爆発物検出試薬Bが入ったアンブルB409は、第2の爆発物検出試薬Bを側方向流動膜411に供給できる位置に配置される。第3の爆発物検出試薬Cが入ったアンブルC410は、第3の爆発物検出試薬Cを側方向流動膜411に供給できる位置に配置される。試薬Aはマイゼンハイマー錯体を含有する。試薬Bはグリース試薬を提供する。試薬Cはネスラー試薬を提供する。マイゼンハイマー錯体、グリース試薬、及びネスラー試薬は当業者には周知であり、ここで説明する必要はない。

40

【0035】

本発明に従って構成された爆発物の検査試験器の実施例の構造上の詳細について説明してきたので、次に検査試験器400の動作について検討する。検査試験器400は、簡単

50

かつ迅速な動作手順を使用する。これを要約すると、以下のステップからなる。

【0036】

ステップ1) 疑わしい表面が、脱着可能なスワブ・ユニットのサンプル・パッド401でスワイプされる。これは、疑わしい物質が含まれる表面にスワブ・ユニットのサンプル・パッド401をスワイプすることで実現できるが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド401に疑わしい物質を添加するなど他の方法で疑わしい物質にスワブ・ユニットのサンプル・パッド401を当ててもよい。これによって、爆発物の残さがスワブ・ユニットのサンプル・パッド401によって収集及び保持される。

【0037】

ステップ2) 折るタイプの又はスクイーズタイプのアンプルA408が、第1の爆発物検出試薬Aを側方向流動膜411に送ることができる位置に配置される。折るタイプの又はスクイーズタイプのアンプルA408に圧力が加えられ、このアンプルが折られ又はスクイーズされ、これによって側方向流動膜411上に試薬Aが滴下される。試薬Aが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド401によって収集された爆発物の残さに触れる。側方向流動膜411は、疑わしい物質を溶媒先端に集中させる。スワブ・ユニットのサンプル・パッド401に呈色があれば、爆発物の試験は陽性である。呈色がなければ、この時点では爆発物の試験は陰性である。

【0038】

ステップ3) この時点でステップ2が陰性の場合、折るタイプの又はスクイーズタイプのアンプルB409に圧力が加えられ、このアンプルが折られ又はスクイーズされ、これによって側方向流動膜411上に試薬Bが滴下される。折るタイプの又はスクイーズタイプのアンプルB409が、第2の爆発物検出試薬Bを側方向流動膜411に送ることができる位置に配置される。試薬Bが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド401によって収集された爆発物の残さに触れる。側方向流動膜411は、疑わしい物質を溶媒先端に集中させる。スワブ・ユニットのサンプル・パッド401に呈色があれば、爆発物の試験は陽性である。呈色がなければ、この時点では爆発物の試験は陰性である。

【0039】

ステップ4) この時点でステップ3が陰性の場合、折るタイプ又は絞り出すタイプのアンプルC410に圧力が加えられ、このアンプルが折られ又はスクイーズされ、これによって側方向流動膜411上に試薬Cが滴下される。折るタイプの又はスクイーズタイプのアンプルC410が、第3の爆発物検出試薬Cを側方向流動膜411に送ることができる位置に配置される。試薬Cが、スワブ・ユニットのサンプル・パッド401によって収集された爆発物の残さに触れる。側方向流動膜411は、疑わしい物質を溶媒先端に集中させる。スワブ・ユニットのサンプル・パッド401に呈色があれば、爆発物の試験は陽性である。呈色がなければ、この時点では爆発物の試験は陰性である。

【0040】

ステップ5) ステップ2、3、4のいずれもが陰性であり、更に高い感度が必要である場合、検査試験器400を加熱ユニットに配置できる。これによって、スワブ・ユニットのサンプル・パッド401、試薬A、B、及び/又はC、更に爆発物の残さが加熱される。これでスワブ・ユニットのサンプル・パッド401に呈色があれば、爆発物の試験は陽性である。呈色がなければ、爆発物の試験は陰性となる。

【0041】

検査試験器400は、広範囲に及ぶ爆発物の残さの存在を迅速に検査するために、化学反応を利用して現場で検査を行う簡易型のスポット試験を提供する。側方向流動膜411は微小孔性の硝酸セルロース膜で、アンプルA408、アンプルB409、アンプルC410から流体のマイグレーションを提供する。側方向流動膜411は、疑わしい物質を溶媒先端に集中させる。このように、爆発物の粒子を溶媒先端に集中させることで、より多くの物質が1ヶ所に集められるため、爆発物試験器400の感度がより向上する。アンプルA408、アンプルB409、及び/又はアンプルC410の試薬によって呈色される色が見分けやすくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

検査試験器 400 は即時に検査結果を得られ、非常に高感度、低コストであり、実装しやすく、偽陽性の発生率も非常に低い。爆発物の検査試験器 400 は、疑わしい梱包物を試験するために、即時に検査結果を得られ、高感度、低コストで実装が容易なシステムを提供できる。爆発物の検査試験器 400 は安価で使い捨てである。爆発物の検査試験器 400 は、存在する爆発物の種類に応じて、0.1 ~ 100 ナノグラムの検出限度を有する。HM X、RDX、NG、TATB、Tetryl、PETN、TNT、DNT、TNB、DNB、NC 等の一般に使用される多くの軍用及び工業用の爆発物を簡単に検出できる。検査試験器 400 は小型であるので、ポケット又は書類カバンの中に複数の検査試験器を入れることができる。

10

【 0 0 4 3 】

本発明は様々な変形例及び代替形態が可能であるが、本明細書では特定の実施例を図面に例示して詳細に説明した。ただし、本発明は、開示された特定の形態に限定することを意図するものでないことを理解されたい。むしろ、本発明は、特許請求の範囲で定義された発明の趣旨及び範囲に含まれる全ての変形例、等価物、及び代案を網羅している。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

添付の図面は、本明細書に組み入れられその一部を構成し本発明の特定の実施例を示しているが、上記した本発明の概要説明及び特定の実施例の詳細説明とともに、本発明の原理を説明するものである。

20

【 図 1 】 本発明の実施例を示す。

【 図 2 】 脱着可能なスワブ・ユニットをより詳細に示す。

【 図 3 】 携帯式の加熱ユニットに配置された爆発物試験器を示す。

【 図 4 】 本発明に従って構成された、爆発物の検査試験器の他の実施例を示す。

【 図 1 】

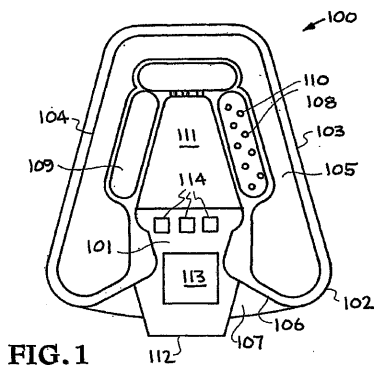


FIG. 1

【 図 2 】

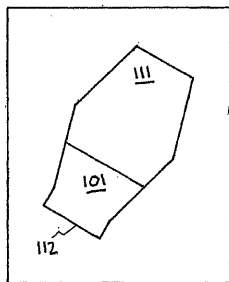


FIG. 2

【 図 3 】

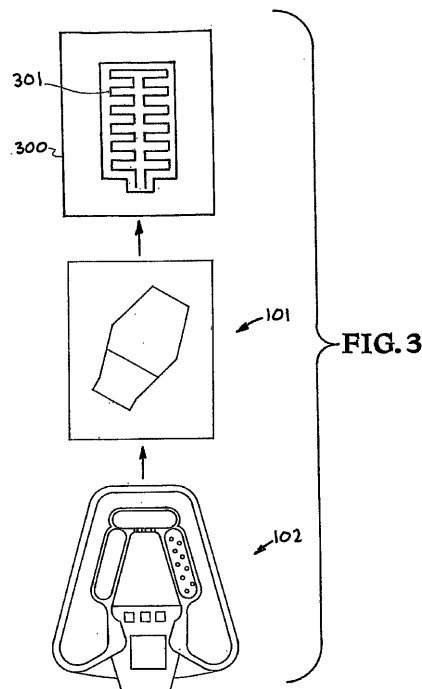


FIG. 3

【 図 4 】

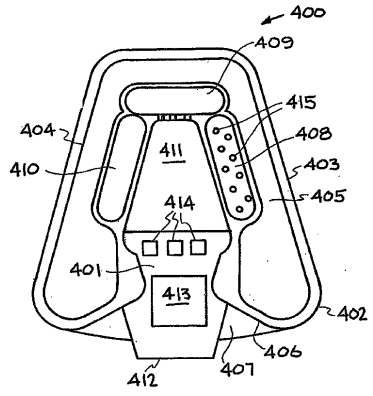


FIG. 4

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2005/022457
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01N1/02 B01L3/00 G01N33/22		
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) G01N B01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/37212 A (FRIEDMAN, MARK, M; KARDISH, NITZA; LEVY, ISRAEL; GRUMBIRG, MANFRED) 9 October 1997 (1997-10-09) pages 8-11; figure 1	1,7-16, 25-29
A	US 6 613 576 B1 (RODACY PHILIP J ET AL) 2 September 2003 (2003-09-02) columns 3-6; figures	1,25
A	EP 0 586 125 A (STATE OF ISRAEL REPRESENTED BY THE PRIME MINISTER'S OFFICE THE ISRAEL) 9 March 1994 (1994-03-09) pages 4,5	1,8
A	EP 0 264 252 A (EREZ FORENSIC TECHNOLOGY, LTD) 20 April 1988 (1988-04-20) example 1	1,8,15, 16
	-/-	
<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 document but published on or after the international filing date 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. '&' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 June 2006		Date of mailing of the international search report 04/07/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Hodson, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2006)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2005/022457

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 241 689 B1 (CHARD MICHAEL JOHN ET AL) 5 June 2001 (2001-06-05) column 2, lines 57-62 column 6, lines 5,6	1-5
A	US 5 638 166 A (FUNSTEN ET AL) 10 June 1997 (1997-06-10) cited in the application	
A	US 5 679 584 A (MILEAF ET AL) 21 October 1997 (1997-10-21) cited in the application	
A	US 6 470 730 B1 (CHAMBERLAIN ROBERT T) 29 October 2002 (2002-10-29) cited in the application	
P,X	US 2004/265169 A1 (HAAS JEFFREY S ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30) paragraphs [0018] - [0060]; figures	1,7,8, 17-20, 23,25, 28,29
P,X	US 2005/101027 A1 (HAAS JEFFREY S) 12 May 2005 (2005-05-12) paragraphs [0015] - [0024]	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT						International application No PCT/US2005/022457
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
WO 9737212	A	09-10-1997	AU 2661397 A EP 0901621 A1 US 5648047 A		22-10-1997 17-03-1999 15-07-1997	
US 6613576	B1	02-09-2003	NONE			
EP 0586125	A	09-03-1994	AU 4609093 A BR 9303632 A CA 2105447 A1 CN 1084276 A IL 106680 A JP 6317529 A NO 933131 A NZ 248517 A TR 27660 A US 5480612 A US 5296380 A		10-03-1994 22-03-1994 04-03-1994 23-03-1994 05-12-1996 15-11-1994 04-03-1994 21-12-1995 16-06-1995 02-01-1996 22-03-1994	
EP 0264252	A	20-04-1988	CA 1309933 C DE 3769430 D1 GR 3001795 T3 IL 80311 A JP 2580200 B2 JP 63109369 A US 4788039 A		10-11-1992 23-05-1991 23-11-1992 05-11-1990 12-02-1997 14-05-1988 29-11-1988	
US 6241689	B1	05-06-2001	AU 731250 B2 AU 7577696 A BR 9611461 A CA 2237395 A1 EP 0861123 A1 WO 9718036 A1 JP 2000500671 T NO 982156 A NZ 322108 A		29-03-2001 05-06-1997 28-12-1999 22-05-1997 02-09-1998 22-05-1997 25-01-2000 09-07-1998 29-11-1999	
US 5638166	A	10-06-1997	AU 5797796 A WO 9636864 A1 US 5912466 A		29-11-1996 21-11-1996 15-06-1999	
US 5679584	A	21-10-1997	NONE			
US 6470730	B1	29-10-2002	NONE			
US 2004265169	A1	30-12-2004	WO 2005005962 A1		20-01-2005	
US 2005101027	A1	12-05-2005	WO 2005076781 A2		25-08-2005	

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, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 フィップル, リチャード, イー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州, リバーモア, クォーツ・サークル 2 3 3

(72)発明者 ヌーネス, ピーター, ジェイ.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州, ダンヴィル, チボリ・レーン 1 0 6

(72)発明者 エッケルズ, ジョエル, デル

アメリカ合衆国 カリフォルニア州, リバーモア, サマートリー・ドライブ 1 4 9

(72)発明者 レイノルズ, ジョン, ジー.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州, サン・ラーモン, ビスタ・ポインテ・サークル 1 0 1 2

(72)発明者 マイルス, ロビン, アール.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州, リバーモア, ケンドール・レーン 5 0

(72)発明者 キアラッパ - ズッカ, マリーナ, エル.

アメリカ合衆国 カリフォルニア州, リバーモア, アーリーン・ウェイ 5 5 8 9