

(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2013-516637

(P2013-516637A)

(43) 公表日 平成25年5月13日(2013.5.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 3/03 (2006.01)	G09F 3/03	Z 3E062
G09F 3/02 (2006.01)	G09F 3/02	U
B65D 25/20 (2006.01)	B65D 25/20	Q
	B65D 25/20	K

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-546473 (P2012-546473)
 (86) (22) 出願日 平成21年12月31日(2009.12.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年9月3日(2012.9.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2009/051052
 (87) 国際公開番号 W02011/080375
 (87) 国際公開日 平成23年7月7日(2011.7.7)

(71) 出願人 508020155
 ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロピア
 BASF SE
 ドイツ連邦共和国 ルートヴィヒスハーフェン (番地なし)
 D-67056 Ludwigshafen, Germany
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理的又は化学的現象を表示するための装置及び方法

(57) 【要約】

本発明は、装置(200)に関し、この装置は、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象から発生しかつ装置に向けられた物理的現象又は化学的現象の発生を表示する表示を提供するために、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象に対して反応するように構成された、装置のマイクロチャネル(210)における第1の物質(220)を有する。本発明は、装置によって行われる方法、及び装置を有するデバイスにも関する。

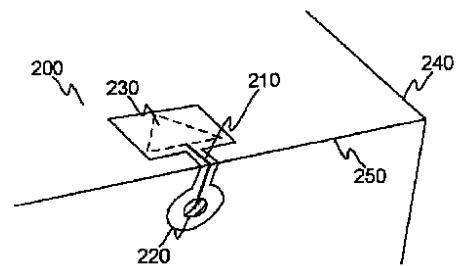


Figure 2a

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

装置であって、該装置に向けられた物理的現象又は化学的現象から発生する表示であってかつ装置に向けられた物理的現象又は化学的現象の発生を表示する表示を提供するための、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象に対して反応するように構成された、装置のマイクロチャネルにおける第 1 の物質を有することを特徴とする、装置。

【請求項 2】

前記装置が、視覚的表示、嗅覚的表示又は熱表示によって表示を提供するように構成されている、請求項 1 記載の装置。

【請求項 3】

マイクロチャネルにおける第 1 の物質は、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象により、マイクロチャネルにおける第 2 の物質と相互作用するように構成されている、請求項 1 又は 2 記載の装置。

【請求項 4】

マイクロチャネルにおける第 1 の物質は、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象により、状態を 1 つの状態から別の状態へ変化させるように構成されている、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 5】

マイクロチャネルにおける第 1 の物質が、第 2 の物質と第 3 の物質とを互いに分離させるように構成された隔壁である、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 6】

マイクロチャネルにおける第 1 の物質又は第 3 の物質が、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象により、マイクロチャネルに沿って流れるように構成されている、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 7】

マイクロチャネルを流れる第 1 の物質又は第 3 の物質が、第 2 の物質又はその他の物質と反応するように構成されており、これにより、第 1 の物質、第 3 の物質、第 2 の物質又はその他の物質における色変化を生ぜしめ、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象を表示する、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 8】

装置に向けられた物理的現象又は化学的現象から発生する表示であってかつ装置に向けられた物理的現象又は化学的現象の発生を表示する表示を提供するための装置のマイクロチャネルにおける第 1 の物質によって、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象に反応することを特徴とする、方法。

【請求項 9】

視覚的表示、嗅覚的表示又は熱表示によって表示を提供する、請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

装置に向けられた物理的現象又は化学的現象により、マイクロチャネルにおける第 1 の物質がマイクロチャネルにおける第 2 の物質と相互作用する、請求項 8 又は 9 記載の方法。

【請求項 11】

装置に向けられた物理的現象又は化学的現象により、マイクロチャネルにおける第 1 の物質が状態を 1 つの状態から別の状態へ変化させる、請求項 8 から 10 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 12】

マイクロチャネルにおける第 1 の物質が、第 2 の物質と第 3 の物質とを互いに分離させる隔壁である、請求項 8 から 11 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 13】

装置に向けられた物理的現象又は化学的現象により、マイクロチャネルにおける第 1 の物質又は第 3 の物質がマイクロチャネルに沿って流れる、請求項 8 から 12 までのいずれ

10

20

30

40

50

か 1 項記載の方法。

【請求項 1 4】

マイクロチャネルにおいて流れる第 1 の物質又は第 3 の物質が、マイクロチャネルにおける第 2 の物質又はその他の物質と反応し、これにより、第 1 の物質、第 3 の物質、第 2 の物質又はその他の物質における色変化を生ぜしめ、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象を表示する、請求項 8 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 から 7 までの装置を有することを特徴とする、デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象を表示するための装置に関する。本発明は、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象を表示するための方法にも関する。さらに、本発明は、装置に向けられた物理的現象又は化学的現象を表示するための装置を有するデバイスに関する。

【0002】

発明の背景

パッケージの安全はより重要になっている。なぜならば、製品の偽造は数十億のビジネスであり、ブランドオーナーは毎年偽造品によって多額の金を失っている。例えば、米国だけでも 12 億を超えるデジタル・バーサタイル・ディスク(DVD)が毎年販売されている。パッケージにおいて最も一般的な安全手段はホログラムであるが、これは比較的偽造されやすい。ホログラムのための典型的な用途分野は、例えば、触れた証拠、ブランド保護、及び認証である。

20

【0003】

製品自体の安全も腐敗可能な物品の場合には重要である。特に、これは、薬品、食品、食品添加物、化粧品、化学物質、又はその他のこのような製品の安全性のために重要であり、欧州連合指針は、製造者が製品使用期限、つまりいつ腐敗可能な製品の有効寿命が終了するかを、製品パッケージに示すことを要求している。腐敗可能な製品は実際、あるしきい値よりも高い/低い有害刺激に曝され、この場合、刺激は、機械的、放射性又はその他の環境的現象を含む物理的又は化学的現象によって生ぜしめられ、製品は、算出された期限の前に劣化又は損傷する。例えば、製品のコールドチェーンマネジメントは、製品を利用可能であるかどうかを示すために、サプライチェーンを通じて有害刺激への暴露の実際のリアルタイム検出を必要とする。

30

【0004】

食品及び医療パッケージ用途のための表面センシングケータは、1970年～1980年代以来、市場に存在する。公知の時間及び時間・温度インジケータは、化学反応メカニズム、拡散メカニズム、及び毛細管現象により駆動される流体吸引メカニズムによって作動し、例えば流体又はゲルが吸引体(ウィック)に染み渡ることが、時間の経過又は熱暴露を示す。微小構造基板のチャネルを材料が流過することにより機能する公知の時間及び時間・温度インジケータも存在する。

40

【0005】

液体ベースの時間インジケータは、製品安全性及び品質を監視するために使用される。製品に貼付されるラベルは、液体染料を含んでおり、この液体染料は、作動させられると、適切な速度でラベルを伝播する。インジケータは、スタートボタンを圧搾することによって作動させられ、この圧搾が液体を多孔質の膜と直接に接触させ、この膜に液体が拡散する。ラベルは、様々な時間に合わせて製造することができる。しかしながら、液体ベースの時間インジケータは、時間だけを監視し、粗悪品を直接に監視しない。

【0006】

時間・温度インジケータは、化学反応、拡散、又は毛細管現象により駆動される流体吸引機構によって作動してよい。時間・温度インジケータを有するラベルは、温度変化、及

50

び基準温度を超える温度への製品の暴露時間に反応する。時間・温度インジケータにおいて、2つの反応物が希釈されて、2つの隣接するベッドに配置されており、このベッドでは2つの溶液は固定されている。(溶液を凍結させる)基準温度よりも高いと、溶液を固定する構造が損傷され、(溶液を溶解させる)適切な時間の間、所定の温度に曝され、溶液はもはや固定されず、混ざり合うことができ、反応を生ぜしめ、この反応を見ることができる。しかしながら、時間・温度インジケータは、貯蔵条件のみにおいて温度及び時間の変化に反応する。

【0007】

前記欠点は、既存のインジケータの使用可能性を著しく制限していた。

【0008】

概要

したがって、本発明の課題は、上記欠点を解消し、装置に向けられた物理的又は化学的現象を実際に示す装置を提供することである。

【0009】

発明の1つの課題は、請求項1の装置、請求項8の方法、及び請求項15のデバイスを提供することによって達成される。

【0010】

本発明の一実施形態は、請求項1による装置に関する。

【0011】

加えて、本発明の一実施形態は、請求項8による方法に関する。

【0012】

さらに、本発明の一実施形態は、請求項15によるデバイスに関する。

【0013】

他の実施形態は従属請求項に規定されている。

【0014】

発明の一実施形態によれば、装置は、表示を提供するために、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象に対して反応するように構成された装置のマイクロチャンネルにおける第1の物質を有しており、前記表示は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象から発生し、すなわち検出される前記物理的現象及び/又は化学的現象が、適切な形式で作動するように装置を"活性化"し、かつ前記表示は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象の発生を表示する(暴露の表示)。装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象は、少なくとも1つの物理的又は化学的現象を含むが、2つ以上の類似の現象又は別個の現象の組み合わせ、又は現象組合せの中の他の現象とは異なる少なくとも1つの現象を含む現象の組み合わせを含むこともできる。

【0015】

"物質"という用語は、特定の品質を有するあらゆる流体、固体、多孔質又はゼラチン質材料をいう。流体は、湿度を含む、液体、ガス、又はあらゆる流動性物質、例えば、水、アルコール及び/又は有機溶剤である。さらに、装置のマイクロチャンネルにおける固体材料は、隔壁、柱、マイクロチャンネルの壁部、又は還元エレメントのような、マイクロチャンネルの構造部分を含むことができる。

【0016】

"マイクロチャンネル"という用語は、1mm未満の少なくとも1つの寸法を有するチャンネルをいう。このようなマイクロチャンネルは、例えば、深さが例えば数ダースのマイクロメートルで、幅が例えば数ダースのマイクロメートルからセンチメートルまでの、マイクロチャンネルである。マイクロチャンネルにおいて、表面張力及び毛管力が重力の代わりに支配し、マイクロチャンネルにおけるほとんど全ての流れは層流であるが、流体の混合を抑制する。マイクロチャンネルは、例えば、プラスチック、熱プラスチック、シリコン、ガラス、紙、厚紙、木材、金属及び/又はあらゆる繊維質材料に形成することができる。

【0017】

"物理的現象"という用語は、例えば、温度、時間、圧力、衝撃、導電率、磁気運動量及

10

20

30

40

50

び / 又は傾斜に関する条件の変化をいう。

【0018】

"化学的現象"という用語は、例えば、装置が、あるガス及び / 又は液体、pH変化、濃度、及び / 又は分析物に曝される条件をいう。"化学的現象"とは、例えば、色、結晶構造（容積膨張 / 収縮）、香気の変化を生じる、還元、酸化、異性化、メタセシス反応をいうこともできる。

【0019】

"表示"という用語は、感覚又は適切な装置によって決定することができる表示をいう。表示は、例えば、視覚的表示、嗅覚表示、熱表示の少なくとも1つを含むことができる。

【0020】

発明の一実施形態によれば、方法は、装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象から発生しかつ装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象の発生を表示する表示を提供するために、装置のマイクロチャネルにおける第1の物質によって、装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象に反応することを含む。

【0021】

発明の一実施形態によれば、デバイスは、装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象から発生しかつ装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象の発生を表示する表示を提供するために、装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象に反応するように構成された装置のマイクロチャネルにおいて第1の物質を有する装置を含む。

【0022】

発明の実施形態による装置は、新規の一般的でかつ可変性の解決手段を提供することによって製品及び / 又はパッケージを監視するための容易かつ信頼できる方法を提供し、この方法は、液体ベースの時間インジケータ及び時間・温度インジケータの制限に関して生じていた多くの要求を満たす。

【0023】

加えて、発明の実施形態による装置は、物理的又は化学的現象に曝されることにより、装置に向けられた様々な刺激に対する信頼できるリアルタイムの応答を可能にする。別の利点は、有害な刺激の存在を有効に表示するために使用することができる、視覚、嗅覚及び / 又は熱による応答である。

【0024】

また、発明の実施形態による装置は、様々な形式のインジケータを開発するための機会を提供し、その感度は、機械的、化学的及び / 又は流体的な組合せによって調節可能である。

【0025】

さらに、発明の実施形態による装置は、製品偽造を防止するための容易かつ信頼できる手段、ブランド促進目的における利用可能性、及び低い製造コストを提供する。この単純かつ費用対効果の高い製造プロセスは、大量生産のための適性及び消費者パッケージへの適用性を提供する。

【0026】

"含む"という動詞は、本明細書において、引用されていない特徴の存在を排除又は要求しない開放的な限定として用いられている。

【0027】

本明細書で用いられる場合、単数の記載、及び"少なくとも1つの"という記載は、1つ又は2つ以上と定義され、"複数の"という用語は、2つ又は2つ以上と定義される。

【0028】

"別の"という用語は、本明細書で用いられる場合、少なくとも1つの第2のもの又は第3以上のものと定義される。

【0029】

"又は"という用語は、概して、内容が明らかにそうでないことを指図しない限りは"及び / 又は"を含む意味において用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

上記で定義された動詞及び用語について、請求項又はこの記載 / 明細書の他の箇所に異なる定義が与えられない限り、これらの定義が適用される。

【 0 0 3 1 】

最後に、従属請求項に引用された特徴は、そうでないことが明確に述べられない限り、相互に自由に組み合わせ可能である。

【 0 0 3 2 】

次に、発明の好適な実施形態を添付の図面を参照しながら説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 発明の好適な実施形態による方法の典型的なフローチャートである。

【 図 2 】 発明の好適な実施形態による装置の典型的な図である。

【 図 3 】 発明の好適な実施形態による装置のマイクロチャネルの典型的な図である。

【 図 4 】 発明の好適な実施形態による装置のマイクロチャネルの別の典型的な図である。

【 図 5 】 マイクロチャネル構造における隔壁が使用された、発明の好適な実施形態による装置のマイクロチャネルの典型的な図である。

【 図 6 】 マイクロチャネル構造における隔壁が使用された、発明の好適な実施形態による装置のマイクロチャネルの別の典型的な図である。

【 図 7 】 バーコードに関連して使用された、発明の好適な実施形態による装置の典型的な図である。

【 図 8 】 ピルシートに関連して使用された、発明の好適な実施形態による装置の典型的な図である。

【 0 0 3 4 】

詳細な説明

図 1 は、発明の実施形態による方法 1 0 0 を説明するフローチャートを示しており、この方法は、発明の実施形態によれば、検出及び表示装置、例えばマイクロ流体インジケータによって行われる。

【 0 0 3 5 】

発明の実施形態による装置は、装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象に対して反応するように構成された少なくとも第 1 の物質を有する。第 1 の物質は、装置のマイクロチャネル及び / 又はマイクロチャネルの一部に存在し、その機能は、装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象の暴露から発生する、表示、例えば視覚的表示を提供する。(視覚的)表示は、外部観察者、例えば提供された(視覚的)表示を検出することができる人間又は装置に、装置に向けられた物理的現象及び / 又は化学的現象の発生を表示する。

【 0 0 3 6 】

ステップ 1 1 0 における方法の開始の間に、装置、すなわちマイクロ流体インジケータは、製品、例えば DVD 又はソフトウェアパックの表面に取り付けられるか、適切な形式によって製品、例えばバーコード、ロゴ、又はプライスタグに直接に製造される。流体インジケータは、物理的又は化学的現象に曝され、マイクロ流体インジケータに向かう、作用している又は作用させられた物理的及び / 又は化学的現象を検出及び表示するようになっている。表示は、マイクロチャネルの一部のみを充填する物質、すなわち静止流体によって提供する。表示領域を形成するマイクロチャネルの他の部分は、例えば、普通の空気圧における空気又はマイクロ流体インジケータが"触れてはならない"場合には加圧された空気を含んでいる。

【 0 0 3 7 】

次に、ステップ 1 2 0 において、製品の表面又は製品内のマイクロ流体インジケータは、物理的現象に曝され、例えば、マイクロ流体インジケータのマイクロチャネルを部分的に破壊するか又はマイクロチャネルの構造に穴を開口させる外部衝撃を受ける。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

ステップ130において、マイクロ流体インジケータ又はその一部は、マイクロチャネルを部分的に破壊したか又はマイクロチャネル構造に穴を開口させた衝撃により反応し、マイクロチャネル内の流体がマイクロチャネルに沿って、破壊された部分又は開放された穴を通して表示領域に向かって移動する。

【0039】

次いで、ステップ140において、流動する流体は表示領域におけるマイクロチャネルを満たし、これにより、製品（マイクロ流体インジケータ）が妨害されたかどうかをチェックする人は、流体が表示領域のマイクロチャネルを満たしたことを即座に目で認識し、これに基づき、この人は、誰か又は何かが製品に触れたという結論を下すことができる。ステップ130と140との間の遅れは、マイクロ流体インジケータ及び現象のタイプに依存し、幾つの場合、現象及び表示が異なる時に生じるかどうかを評価することは困難である。

10

【0040】

マイクロ流体インジケータが、マイクロ流体インジケータに向けられた新たな物理的及び/又は化学的現象を依然として示すことができるならば、ステップ150においてステップ120へ戻ることができる。

【0041】

さもなければ、表示方法はステップ160において終了する。

【0042】

その結果、発明の実施形態によれば、前記装置によって行われる検出及び表示方法は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象から発生しかつ装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象の発生を表示する表示を提供するために、装置のマイクロチャネルにおける第1の物質及び/又はマイクロチャネルの一部である第1の物質によって、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象に対して反応するステップを含む。

20

【0043】

さらに、発明の実施形態によれば、デバイス、例えばバック、パッキング、機器、バーコード、ロゴ、タグ又はプライスタグは、装置のマイクロチャネルにおける第1の物質及び/又はマイクロチャネルの一部である第1の物質を有する検出及び表示装置を含む。第1の物質は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象から発生する表示であってかつ装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象の発生を表示する表示を提供するために、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象に対して反応するように構成されている。

30

【0044】

前記検出及び表示方法を行う印刷されたインジケータ200は、単に、例えば熱プラスチックにおいてロール対ロール高温エンボス加工されかつ可視流体220で充填されたマイクロチャネル210を有するステッカ形式インジケータ200であることができる。マイクロ流体インジケータにおける流れ制御は、例えば、差圧、疎水性/親水性、膨張ゲル及び/又は状態変化によって提供することができる。インジケータ200は、インジケータ200が手を付けていない状態の場合にいかなる可視流体220をも有さない表示領域230をも含む。

40

【0045】

インジケータ200は、物理的又は化学的現象によるマイクロ流体構造における表示液体（又はゼラチン質材料）の制御に基づき、最も単純な構造は、図面による"触れた証拠"デバイスであり、この場合、マイクロチャネル210内の液体220は静止しているが、マイクロチャネル210が破壊されるか又は穴（図示せず）がマイクロチャネル210に提供された場合、液体220は毛細管現象によって移動することができ、これにより、人間は、チャンネルが"壊れた"ことを見ることができる。例えばマイクロチャネル210を含んでよい複数のオプション及び組合せが存在し、毛細管現象を、感熱性ポリマによって、電界感応性ポリマを用いて行うことができる（例えばポリマは現象の上方の固体及び液体を变形させる、等）。概して、インジケータ200は、多数の異なるスマートポリマ（物

50

理的応答)及びマイクロ流体組合せを含んでいてよく、付加的に、視覚的観察を、印刷されたインジケータ材料又はその他の反応性材料(図示せず)が配置されているマイクロチャネルの領域に到達する流体220との化学的反応によって確認することができ、これに基づき、流体220が印刷された材料と反応したときに、反応は流体の色の変化を提供する。

【0046】

とにかく、インジケータ200は、パッケージ240から製品を取り出すために開封しなければならないエッジ250を部分的にカバーするように、販売中の製品を含んだパッケージ240に付着させられる。誰かが、何がパッケージ230の中にあるのかを見るためにパッケージ240を開封すると、その人は同様にマイクロチャネル210を破壊し、これに基づき、マイクロチャネル210内の見える流体220が表示領域230へ伝播し、図2bに示したように見える三角形を生ぜしめる。これにより、見える三角形を目で認識し、マイクロチャネルの破壊を目で検出することが不可能であっても、パッケージ240が開放されたという結論に至ることができる。さらに、インジケータ200は、シャッタが開放されたか否かを表示する、デバイスの開放/閉鎖シャッタであることもできる。

10

【0047】

さらに、表示領域230は、到来する(見える)流体220と反応する物質を含むことができ、これにより、その物質と流体220との化学反応結果を鼻でかぐことができる。第2に、表示領域230は、流体と反応した時に熱を発生する材料を含むことができ、これに基づき、観察者は、暗い中でも、指によって破壊を検出することができる。

20

【0048】

発明の一実施形態によれば、前記実施形態に開示された装置において、この装置は、目又はバーコードリーダ又はコンピュータスキャナのような適切な装置によって観察することができる視覚的表示、鼻又は適切なガスセンサによって検出することができる嗅覚表示、及び接触又はインジケータの(表面)温度を検出するために適応された適切な装置、例えばサーモグラフカメラ又は赤外放射高温計によって観察される熱表示のうちの少なくとも1つによって表示を提供するように構成されている。

【0049】

これに対応して、発明の一実施形態によれば、前の実施形態に開示された方法において、この方法は、視覚的表示、嗅覚表示及び熱表示のうちの少なくとも1つによって表示を提供するステップを含む。

30

【0050】

また、発明の一実施形態によれば、前の実施形態に開示された装置は、視覚的表示、嗅覚表示及び熱表示のうちの少なくとも1つによって表示を提供するように構成されている。

【0051】

図3a及び図3bは、向けられた現象の表示を提供するための一例を示しており、この場合、インジケータは、前の図面による表示物質として流体を利用する。

【0052】

図3aは、"触れてはならない"インジケータ300を示しており、このインジケータ300は、インジケータが曝される現象を表示するために準備されている。インジケータ300は、1mm未満の少なくとも1つの寸法、例えば幅、長さ又は深さを有するマイクロチャネル310を有しており、マイクロチャネルの横断面は、例えば、正方形、矩形、V字形、半平行四辺形、又は半円形であることができる。図面にはマイクロチャネル310の一部のみが示されており、マイクロチャネルは、両方向に図面の外側へ続いており、その外側では、マイクロチャネルは、例えばより小さなマイクロチャネルとして狭まっているか、より大きなチャネルとして拡大しているか、他のチャネル構造と接続しているか、又は2つ以上のチャネル及び/又はマイクロチャネルに分岐していることができる。マイクロチャネル310は、部分的に着色された表示流体320と、部分的に例えば加圧された空気330によって充填されており、この加圧された空気330は、マイクロ流体イン

40

50

インジケータ 300 が現象に曝された後に表示流体 320 を受け取る表示領域 340 に注入されている。

【0053】

表示領域 340 は、例えばロゴ又はその他のパターンの一部であることができ、現象がインジケータ 300 に加わり、マイクロチャネル 310 に穴を形成すると、図 3 b が示すように、着色された表示流体 320 が表示領域 340 及びパターンの他の部分へ移動する。つまり、曝されたことを表示するための所望のパターンが、着色された表示流体 320 により見えるようになる。表示物質 320 は、マイクロチャネル 310 に沿って移動することができるあらゆる適切な流体であることができる。

【0054】

他方では、加圧された空気 330 は、表示流体 320 と、表示領域 340 においてさらに前方に、例えばパターン部分に配置された別の流体又は固体材料との間の分離媒体として作用することができ、曝された後に、表示流体 320 は、別の流体又は固体材料に到達してこれと反応するためにパターン部分に向かって侵入し、これに基づき、視覚的表示は、表示流体 320 と別の流体又は固体材料との化学的反応によるパターン形成及び変色を含む。

【0055】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された装置において、この装置は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象により、マイクロチャネル内の第 2 の物質、例えば普通の空気圧の空気又は加圧された空気、適切な液体、ゼラチン質材料及び/又は固体材料と直接及び/又は間接に相互作用するように構成された、マイクロチャネルにおける第 1 の物質、例えば液体、ゼラチン質材料、ガス及び/又は固体材料を有する。

【0056】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された方法において、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象により、マイクロチャネルにおける第 1 の物質はマイクロチャネルにおける第 2 の物質と相互作用する。

【0057】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された装置は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象によりマイクロチャネル内の第 2 の物質と相互作用するようにマイクロチャネル内の第 1 の物質を有する。

【0058】

図 4 a は、1 mm 未満の少なくとも 1 つの寸法を有するマイクロチャネル 410 を有するマイクロ流体インジケータ 400 の別の実施形態を示している。この場合も、図面は、両方に図面の外側へ続いたマイクロチャネル 410 の小さな部分のみを含んでいる。

【0059】

いずれにしても、この特定の図面において、マイクロチャネル 410 は、部分的には感温性固体材料のような表示物質 420 で、また部分的には例えば加圧された空気 430 で満たされており、この空気は、マイクロ流体インジケータ 400 が現象に曝された後に表示物質 420 が伝播することになっている表示領域 440 に注入されている。加圧された空気 430 で満たされた表示領域 440 はパターン的一部分であることができる。表示物質 420 は、温度変化に反応するあらゆる適切な材料であることができる。例えば、周囲温度が所定のしきい値温度を超えると、固体材料は、マイクロチャネル 410 に沿って移動することができる流体に変化する。

【0060】

インジケータ 400 に向かう現象を形成する、マイクロインジケータの近接周囲の温度の上昇に起因して、表示物質 420 として作用するマイクロチャネル 410 内の固体材料が流体に変化する。現象に曝された後、表示流体 420 は表示領域 440 に流入し、これに基づき、流体 420 が視覚的に検出可能になったときに、この視覚的表示を検出することができる人間又は装置は、流体 420 が表示領域 440 に挿入したこと、そして温度が

10

20

30

40

50

しきい値温度を超えたことを認識する。当然のことながら、物質420は、温度が別の温度限界を超えるとその色をも変化させるこのような材料であることができる。このように、輸送中の食品、化粧品又は薬剤製品のコールドチェーンのブレークダウン（破壊）を観察することができる。

【0061】

さらに、図4cは、半円形のマイクロチャネル410の中に固体表示材料420を実現するための1つの形式を示しており、この場合、表示材料420は、マイクロチャネルの内面に層を形成している。

【0062】

この場合、発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された装置において、マイクロチャネルにおける第1の物質、例えば固体又はゼラチン質材料は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象により、その状態を1つの状態から別の状態へ、例えば固体状態から液体状態へ、又は固体状態から気体状態へ変化するように構成されている。

10

【0063】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のうちのいずれかに開示された方法において、マイクロチャネル内の第1の物質は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象により状態を1つの状態から別の状態へ変化させる。

【0064】

発明の一実施形態において、前の実施形態のいずれかに開示されたデバイスにおいて、装置は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象により状態を1つの状態から別の状態へ変化するように構成されたマイクロチャネルにおける第1の物質を有している。

20

【0065】

図5a及び図5bは、本発明によるマイクロ流体インジケータにおける隔壁構造をどのように利用するかの一例を示している。

【0066】

図5aには発明の一実施形態が開示されており、この場合、インジケータ500は、このインジケータ500が曝される現象を表示するように構成されている。インジケータ500は、マイクロチャネル510を有しており、このマイクロチャネル510は、1つには、マイクロチャネル510と同じ材料から形成された隔壁515を有する。

30

【0067】

隔壁515は、インジケータ500が触れてはならないときには、表示流体520が配置された流体領域525と、空気530で満たされておりかつロゴパターンの一部であることができる表示領域540とにマイクロチャネル510を分割している。

【0068】

インジケータ500に向かう物理的又は化学的現象は、図5bに示したように、マイクロチャネル510における隔壁の破壊をもたらす。物理的又は化学的現象に曝された後、表示流体520は、破壊によって生じた穴550を通過して表示領域540内へ流入し、これに基づき、流体520が視覚的に検出可能になったときには、この視覚的表示を検出することができる人間又は装置は、流体520が表示領域540に侵入したこと及び物理的又は化学的現象への暴露が生じたことを認識する。

40

【0069】

第2に、隔壁515は、触れてはならないマイクロチャネル510を、第1の表示流体520を含む第1の部分525と、第2の表示流体530を含みかつパターンの一部であることができる第2の部分540とに分割することができる。

【0070】

物理的又は化学的現象に曝された後、第1の表示流体520は、隔壁515に破壊によって生じた穴550を通過して第2の部分540に流入して第2の表示流体530と混ぜられ、これに基づき、混合プロセスの間に、流体520、530の化学反応が、混合物に

50

おける視覚的に検出可能な色の変化、人間の鼻又は適切な装置によって検出可能な香気、又はマイクロチャネル構造（インジケータ）の表面における温度上昇又は低下のような熱的現象を生ぜしめる。

【0071】

つまり、発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された装置において、マイクロチャネルにおける第1の物質は、第2の物質と第3の物質とを互いに分離するように構成された隔壁である。

【0072】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された方法において、マイクロチャネルにおける第1の物質は、第2の物質と第3の物質とを互いに分離する隔壁である。

10

【0073】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示されたデバイスは、マイクロチャネルにおける第1の物質が、第2の物質と第3の物質とを互いに分離するように構成された隔壁であるような装置を有する。

【0074】

次に、図6には、マイクロ流体インジケータ600が示されており、この場合、隔壁615はマイクロチャネル610内に形成されており、例えば感温性材料であることができる固体材料660から成る。隔壁615は、図5aの隔壁と同様に、マイクロチャネル610を、第1の表示流体620を含んだ第1の部分と、第2の流体630を含みかつロゴパターンの一部であることができるか又はロゴパターンへの通路を形成することができる第2の部分640とに分割している。

20

【0075】

マイクロ流体インジケータ600の近接周囲における温度が所定の温度限界を超えると、壁材料660はその状態を固体状態から液体状態へ変化させ、流体620、630が例えば空気である場合、液体660のみが表示流体として作用し、図6bに示したようにロゴパターンに向かって移動し始める。流体620も液体である場合、流体620は色の変化を生ぜしめるために流体660と反応することができ、混合物はマイクロチャネル610に沿ってロゴパターン領域に向かって伝播することができるか、又は互いに反応せずに流体660と一緒にロゴパターン領域に流入することができる。

30

【0076】

第2に、温度変化がマイクロチャネル610から壁材料660全体を除去するのではなく、壁材料600に穴を生ぜしめ、これに基づき、この場合は例えば着色された液体である流体620は、温度変化の発生に関する表示を提供するために、穴を通して第2のマイクロチャネル部分640内へロゴパターンに向かって流れることができる。

【0077】

発明の実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された装置において、マイクロチャネルにおける第1の物質又は第3の物質は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象によりマイクロチャネルに沿って流れる、つまり例えば毛細管現象を生じるように構成されている。

40

【0078】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された方法において、マイクロチャネルにおける第1の物質又は第3の物質は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象によりマイクロチャネルに沿って流れる。

【0079】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示されたデバイスは、装置を有しており、この場合、マイクロチャネルにおける第1の物質又は第3の物質は、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象によりマイクロチャネルに沿って流れるように構成されている。

【0080】

50

発明の一実施形態において、インジケータ600は、ロゴパターン領域を有しており、ロゴパターンを形成するチャンネルは物質で被覆されている。温度が所定の温度限界を超え、流体620が第2の領域640に到達することができるように壁材料が少なくとも部分的にその状態を固体状態から液体状態に変化させた後、流体620、660又は620、630、660は互いに反応する。流体620、660又は620、630、660の間の化学反応は、新たな流体混合物を提供し、この新たな流体混合物は、マイクロチャンネル610に沿って、物質で被覆されたロゴパターン領域へ流れ、流体混合物がロゴパターン領域に到達すると、流体混合物は物質と反応し、この反応は、色変化のようなさらなる表示を提供し、この表示を観察者は目で又は適切な光学式読取り機によって検出することができる。

10

【0081】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された装置において、マイクロチャンネルにおいて流れる第1の物質及び/又は第3の物質は、マイクロチャンネルにおける第2の物質及び/又はその他の物質と反応するように構成されており、これにより、第1の物質、第3の物質、第2の物質及びその他の物質のうち少なくとも1つにおける色変化を生ぜしめ、装置に向けられた物理的現象及び化学的現象を表示する。

【0082】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示された方法において、マイクロチャンネルにおける第1の物質及び/又は第3の物質は、マイクロチャンネルにおける第2の物質及び/又はその他の物質と反応し、これにより、第1の物質、第3の物質、第2の物質及びその他の物質のうち少なくとも1つにおける色変化を生ぜしめ、装置に向けられた物理的現象及び/又は化学的現象を表示する。

20

【0083】

発明の一実施形態によれば、前の実施形態のいずれかに開示されたデバイスは、装置を有しており、この場合、マイクロチャンネルを流れる第1の物質及び/又は第3の物質は、マイクロチャンネルにおける第2の物質及び/又はその他の物質と反応するように構成されており、これにより、第1の物質、第3の物質、第2の物質及びその他の物質における色変化を生ぜしめ、装置に向けられた物理的現象及び化学的現象を表示する。

【0084】

発明の一実施形態によるマイクロ流体インジケータは、バーコード又は二次元(2D)コードのようなコードに関連して利用することができ、これに基づき、マイクロ流体インジケータはコードと又はコード内に組み合わされている。インジケータは印刷によって形成することができ、これにより、このようなインジケータの製造コストは低く、消費者パッケージに容易に適用することができる。

30

【0085】

いずれにしても、コード又はコードの一部を形成するインジケータのマイクロチャンネルは、流体で満たされていて、インジケータ、すなわちマイクロチャンネル内の流体が例えば温度、時間、圧力、衝撃又は傾斜に反応した場合、流体はその色を変化させ、ひいてはコードの内容又は外観を変化させる。バーコードの場合、色の変化はバーコードを破壊することができ、これを読取り可能にするか、又はバーコードの内容を変化させることができ、これに基づき、現象に対する暴露を適切なバーコードリーダによって観察することができる。

40

【0086】

図7には、マイクロチャンネルと可視液体とを有する発明の実施形態によるインジケータが、慣用の印刷されたバーコードの内容又は読取り可能性を調整(非作動化)するためにどのように使用されるかの単純な例を示している。マイクロチャンネルは可視液体で満たされており、外部現象に曝された後、バーコードは読取り不能に消去される。

【0087】

時間、温度及び湿度のような異なる現象を表示する複数のインジケータを1つのバーコードに一体化することができ、1つのインジケータ、例えば温度インジケータが現象に曝

50

されると、このインジケータはバーコードの内容を変更する。その結果、バーコードスキャナがバーコードを読み取ると、バーコードスキャナは、特定の現象が生じたことを表示する。

【0088】

現象に対する反応が視覚的に表示される場合、発明の一実施形態によるマイクロ流体インジケータによって提供されるパッケージにおける視覚的効果を、さらに、例えばロゴ、テキスト及びイメージの内容において利用することもできる（ロゴが表れる、ロゴの色が変化する、イメージの一部が見えるようになる、テキストがその色を変化させるなど）。

【0089】

例えば、インジケータにおける着色された液体は、現象の暴露のため、例えば圧力（膜ポンプ）により、マイクロチャネル内へ移動し、これにより、着色された液体はロゴチャネルを満たし、ロゴが見えるようになる。他方では、現象は2つの物質の反応を生ぜしめることができ、これに基づき、ロゴはその色を変化させる。これに加えて、これは、例えばマイクロチャネルにおける着色された液体を変化させる試薬をもたらすために圧力を使用することによって、変化させることができる。また、圧力波、例えば音楽を適用することによって、マイクロチャネルにおける流体移動、例えば波を提供することができる。発明の実施形態によるインジケータを実現するための選択肢は無制限であり、本明細書は幾つかの可能な実施例を記載しているにすぎない。

【0090】

さらに、発明の実施形態によるインジケータは、図8に示したように時間ストリップに関して利用することができる。ピルシートにおける各ピルは、時間の経過を示すように適応されたマイクロチャネルを有する。したがって、ピルがピルシートから取り出されると、取り出されたピルに関連するマイクロチャネルが開放し、"タイマー"におけるプロセスを開始する。したがって、ユーザは、前のピルの取出しからの時間の経過及び医者 の指示又は医学的処方に容易に従うことができる。

【0091】

発明の実施形態によるインジケータは、少し例を挙げれば、傾斜インジケータ、衝撃センサ、圧力センサ、グリーティングカードにも適している。

【0092】

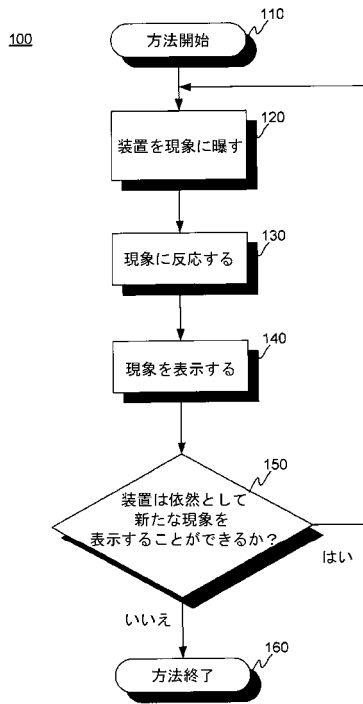
発明はここでは前記実施形態に関して説明され、発明の複数の利点が例示された。発明は、これらの実施形態にされず、発明の概念及びかの請求項の思想及び範囲に含まれる全ての可能な実施形態を含むことは明らかである。

10

20

30

【 図 1 】



【 図 2 a 】

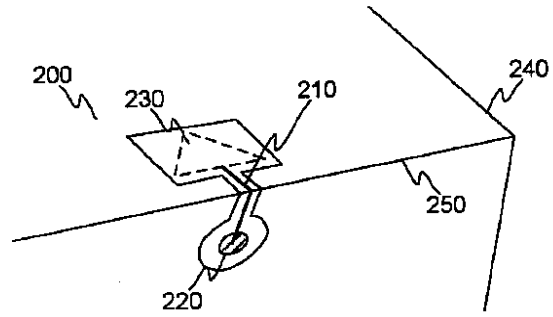


Figure 2a

【 図 2 b 】

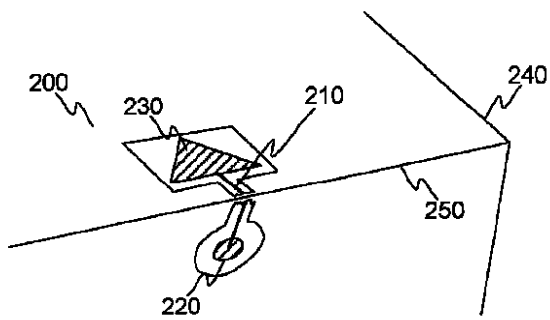


Figure 2b

【 図 3 a 】

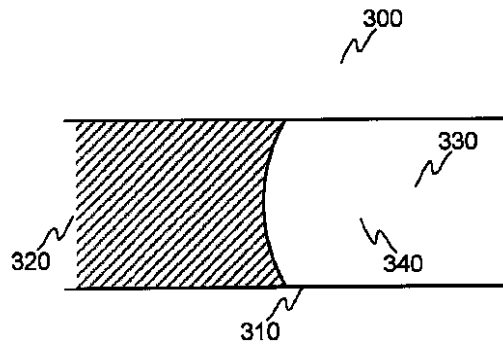


Figure 3a

【 図 3 b 】

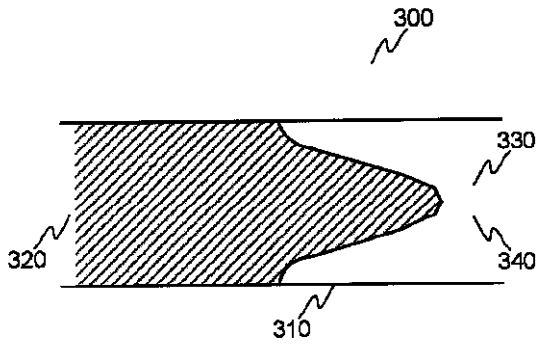


Figure 3b

【 図 4 b 】

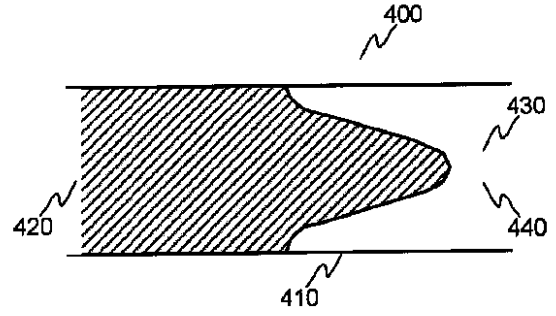


Figure 4b

【 図 4 a 】

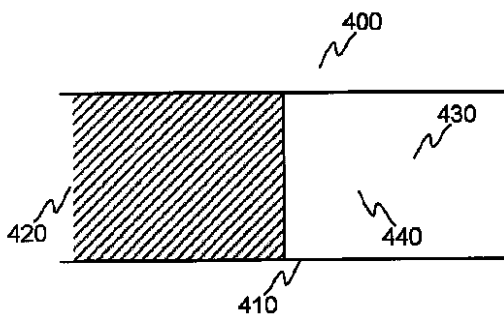


Figure 4a

【 図 4 c 】

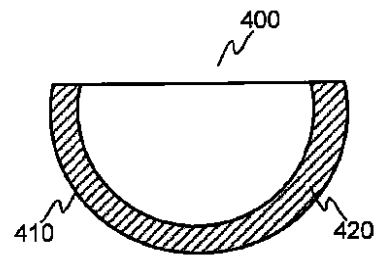


Figure 4c

【 図 5 a 】

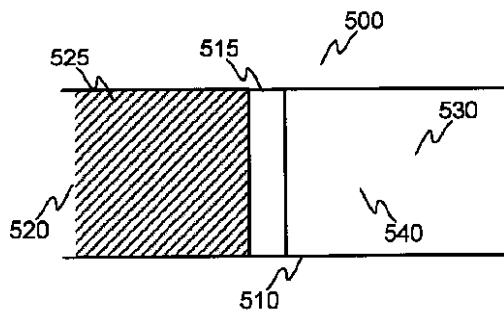


Figure 5a

【 図 6 a 】

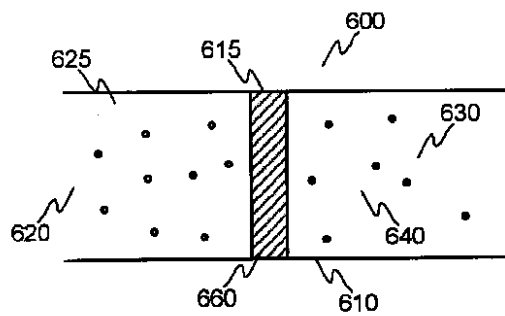


Figure 6a

【 図 5 b 】

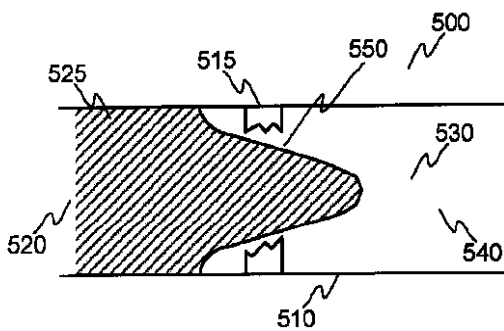


Figure 5b

【 図 6 b 】

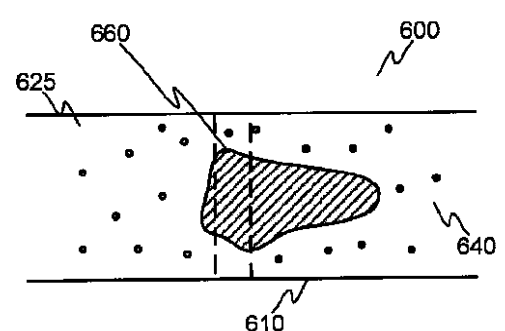


Figure 6b

【 図 7 】

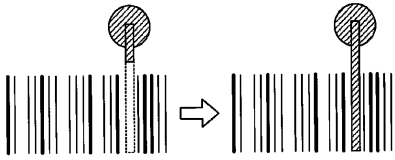


Figure 7

【 図 8 】

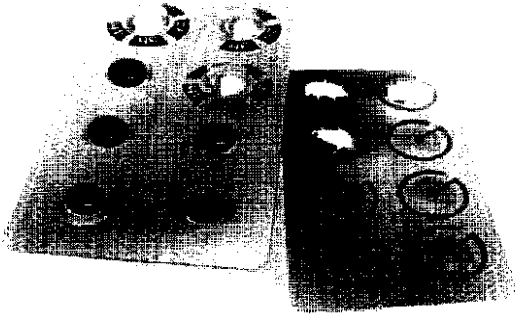


Figure 8

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FI2009/051052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B65D55/02 G01K3/04 G01K11/06 ADD.		
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 B65D G01K		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/154980 A1 (GASPER SUSAN M [US] ET AL GASPER SUSAN MARIE [US] ET AL) 5 July 2007 (2007-07-05) paragraphs [0006] - [0009] paragraph [0129] claim 122	1-4, 8-11,15
Y		5-7, 12-14
X	US 5 404 834 A (MURPHY ANDREW P [US]) 11 April 1995 (1995-04-11)	1-6, 8-13,15
Y	* abstract column 2, line 6 - column 3, line 3	7,14
X	US 5 624 850 A (KUMAR AMIT [US] ET AL) 29 April 1997 (1997-04-29)	1-4, 6-11,15
Y	* abstract column 2, lines 35-50 column 3, lines 6-37 example 2	5,12-14
	----- -/--	
<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		"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"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
"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)		"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 16 September 2010		Date of mailing of the international search report 23/09/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Michalitsch, Richard

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FI2009/051052

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 19 391 C1 (DRAEGERWERK AG [DE]) 3 July 1997 (1997-07-03)	1-4, 7-11,15
Y	* abstract column 2 column 3, lines 1-10	5,6, 12-14
X	WO 95/16191 A1 (SARLL DAVID PETER GRATWICK [GB]) 15 June 1995 (1995-06-15)	1-4, 8-11,15
Y	pages 2-4	5-7, 12-14
X	EP 1 522 343 A1 (ROCHE DIAGNOSTICS GMBH [DE]; HOFFMANN LA ROCHE [CH]) 13 April 2005 (2005-04-13)	1-4, 8-11,15
Y	columns 6-13 paragraphs [0048] - [0054] paragraphs [0068], [0069]	5-7, 12-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FI2009/051052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2007154980	A1	05-07-2007	EP 1973973 A2 JP 2009522406 T WO 2007078926 A2	01-10-2008 11-06-2009 12-07-2007
US 5404834	A	11-04-1995	NONE	
US 5624850	A	29-04-1997	US 5976896 A	02-11-1999
DE 19619391	C1	03-07-1997	US 5849591 A	15-12-1998
WO 9516191	A1	15-06-1995	AU 1197695 A	27-06-1995
EP 1522343	A1	13-04-2005	CA 2483686 A1 DE 10346417 A1 JP 4102796 B2 JP 2005114726 A US 2005084982 A1	07-04-2005 02-06-2005 18-06-2008 28-04-2005 21-04-2005

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

(72)発明者 マルック ケンセコスキ

フィンランド国 オウル マタラティ 2 エイ 1

(72)発明者 エーロ フルメ

フィンランド国 エスポー イーリスメキ 1 0 エイ

(72)発明者 レーナ ハカラーティ

フィンランド国 オウル ジョキペロンティ 3 0

(72)発明者 ライモ コルホネン

フィンランド国 タンペレ ヴェルスターンカトゥ 4 エイ 3 5

(72)発明者 アンティ ケンパイネン

フィンランド国 オウル ライドウンティ 4

Fターム(参考) 3E062 DA02 DA06