

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6258204号
(P6258204)

(45) 発行日 平成30年1月10日 (2018. 1. 10)

(24) 登録日 平成29年12月15日 (2017. 12. 15)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 2 D 25/30 (2014. 01)

B 4 2 D 15/10 3 0 0

B 8 1 B 3/00 (2006. 01)

B 8 1 B 3/00

請求項の数 26 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2014-531056 (P2014-531056)	(73) 特許権者	509332028
(86) (22) 出願日	平成24年9月19日 (2012. 9. 19)		バンク オブ カナダ
(65) 公表番号	特表2014-534088 (P2014-534088A)		カナダ、ケイ 1 エイ O ジー 9、オンタリ
(43) 公表日	平成26年12月18日 (2014. 12. 18)		オ、オタワ、ウェリントン・ストリート 2
(86) 国際出願番号	PCT/CA2012/050650		3 4 番
(87) 国際公開番号	W02013/040704	(74) 代理人	100100158
(87) 国際公開日	平成25年3月28日 (2013. 3. 28)		弁理士 鮫島 睦
審査請求日	平成27年9月4日 (2015. 9. 4)	(74) 代理人	100156122
(31) 優先権主張番号	61/536, 662		弁理士 佐藤 剛
(32) 優先日	平成23年9月20日 (2011. 9. 20)	(72) 発明者	チャールズ・ダグラス・マクファーソン
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国 9 3 1 1 1 カリフォルニア
前置審査			州サンタ・バーバラ、オーバーパス・ロー
			ド 5 2 9 0 番、ユニット 1 6
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セキュリティ表示デバイス、その製造方法および使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セキュリティ文書の一体的特徴としてのセキュリティデバイスであって、該デバイスは、外部刺激がデバイスに適用されるとデバイス内に可逆的に再分布可能な少なくとも1つの流体を含み、該流体の少なくとも一部は、流体の流れ、拡張または収縮の少なくとも1つにより少なくとも1 mm 毎に転位し、前記流体転位は該デバイス内で流体の再分布を引き起こし、該流体再分布はデバイスの光学的特性における変化を引き起こし、

流体は、デバイスの少なくとも一部へ適用される外部力に応じて流体の流れおよび/または拡張により再分布可能であり、流体が予め存在しないかまたは実質的に存在しない領域中へ流動される、セキュリティデバイス。

【請求項 2】

デバイスは、ナノ流体構造またはマイクロ流体構造を含み、該流体は、前記構造により保持され、および前記構造内で再分布可能である、請求項 1 に記載のセキュリティデバイス。

【請求項 3】

ナノ流体構造またはマイクロ流体構造は、少なくとも1つの導管を定義する壁を含み、該導管の少なくとも一部は、対向壁間で1 nm ~ 1 0 0 μ m の寸法、対向壁間で1 nm ~ 1 0 0 nm の寸法または対向壁間で1 0 0 nm ~ 1 0 0 μ m の寸法を有し、該流体は、その導管を通じた流体の流れによりデバイス中で再分布可能である、請求項 2 に記載のセキュリティデバイス。

【請求項 4】

流体は、少なくとも一つの固体、液体または気体を、それぞれ任意に粒子状形態で、またはその混合物、コロイド、懸濁液、分散体、溶液またはエマルジョン中に含んでなる、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの流体は、外部刺激の適用により混合する少なくとも 2 つの流体を含み、流体および / またはその成分の相互作用に起因してデバイスの外観の変化が引き起こされる、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

【請求項 6】

エンボス加工された微細構造を含んでなる、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

10

【請求項 7】

少なくとも 1 つの流体のそれぞれは、
液体、気体、液体中に気体の混合物、分散体、溶液、コロイドまたは懸濁液、液体フォーム、液体中の液体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、エマルジョン、液体中に固体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、ゾル、ゲル、液晶；

界面活性剤を必要に応じて含む油 / 水混合物；

任意に色変化特性およびまたは色シフト特性を有する液体染料、水または有機溶媒中での染料の溶液、液体中の顔料の分散体または懸濁液；

磁性流体またはフェロ流体（適用磁場へ応答する液体中の分散磁気粒子または懸濁磁気粒子）；

20

電気泳動または動電学的流体（適用磁場へ応答する液体中の分散荷電粒子または懸濁荷電粒子）；

エレクトロレオロジー流体（例えば Smart Technology Limited、fluid LID 3354 S により供給されるような適用電場に応じて粘度が変化する流体）、磁性流体、せん断増粘性またはチキソトロピー材料；

高屈折率油、低屈折率油、フッ素化流体、Fluoroinert（商標）電子液体、例えば 3M FC-770；

イオン液体または液体電解質、イオン溶液、液体金属、低融点を有する金属合金、例えばガリウムまたはおよびインジウム含有合金等（例えば Indalloy（登録商標）合金）；

30

大きい温度膨張係数を有する液体；

溶液または分散体、それにより溶解または分散した相（気体、液体、固体）は、外部刺激、例えば圧力および / または温度変化に応じて溶液または分散体中へ入るかまたはそれらから出る、

から独立して選択される、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

【請求項 8】

壁は、熱可塑性プラスチック、ポリオレフィン、PP、PE、PET、フリーラジカル系およびカチオン系を含む紫外線硬化性ポリマー、電子ビーム硬化性ポリマー、BOPP、フルオロポリマー、Cytop（商標）、環状オレフィン、熱硬化性ポリマー、スピノン - ガラスおよび Sylgard（商標）シリコンエラストマー、2 光子フォトレジストを含むフォトレジストおよびそれらの誘導物および混合物のような物質を含むポリマー、フィルムおよびラミネートから選択される 1 以上の材料を含んでなる、請求項 3 ~ 7 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

40

【請求項 9】

壁は、流体のための貯蔵部を定義し、貯蔵部への圧力の適用は、貯蔵部以外のデバイスの部分への液体の流れを引き起こし、任意に前記圧力の除去により、貯蔵部は、少なくとも実質的に元の形状および形態を回復し、デバイスの前記の他の部分から液体を取出し、および貯蔵部中へ戻す、請求項 3 ~ 8 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

【請求項 10】

50

流体は、液体に含まれる固体または気体の巨視的および／または微細粒子を有する液体を含み、該粒子は、外部応力により誘発された流体の再分布に反応し、デバイス中で形成し、移動し、結合し、回転し、沈殿し、凝集し、溶解し、流動しまたは集合する、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

【請求項 1 1】

液体中の粒子の存在および／または可視性は、デバイス中の外部影響および流体分布に依存する、請求項 1 0 に記載のセキュリティデバイス。

【請求項 1 2】

機械的圧力および／またはエレクトロウェットティングによるデバイス中での液体の再分布のために圧電素子を更に含み、圧電素子の操作により外部影響が引き起こされる、請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

10

【請求項 1 3】

流体再分布、したがって光学的外観において観測される変化は、2 0 秒未満、好ましくは 1 0 秒未満、より好ましくは 5 秒未満で生じる、請求項 1 ～ 1 2 のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

【請求項 1 4】

セキュリティ文書用のセキュリティデバイスであって、該デバイスは、裸眼でまたは検査ツールを用いて認識することができるパターンまたはイメージとして配置される、導管またはチャンネル中の 1 以上の流体を含む流体構造を含んでなる、セキュリティ文書用のセキュリティデバイス。

20

【請求項 1 5】

流体構造は、裸眼で認識することができる高解像度パターンまたはイメージを構成する、任意にエンボス加工されたマイクロ流体構造またはナノ流体構造である、請求項 1 4 に記載のセキュリティデバイス。

【請求項 1 6】

マイクロ流体構造またはナノ流体構造中の流体の少なくとも一部は、外部刺激に応じてデバイス内に再分布可能であり、該流体の少なくとも一部は、流体の流れ、拡張または収縮の少なくとも 1 つにより少なくとも 1 m m 転位し、デバイスの光学的特性における変化を引き起こす、請求項 1 5 に記載のセキュリティデバイス。

【請求項 1 7】

30

請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載の第 1 セキュリティデバイス；および請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載の第 2 セキュリティデバイス；任意に、請求項 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の 1 以上のさらなるセキュリティデバイスを含んでなる、複合セキュリティデバイスであって、該複合セキュリティデバイスの光学的特性は、少なくとも第 1 セキュリティデバイスと第 2 セキュリティデバイスの相互作用に依存し、および第 1 セキュリティデバイスについての外部影響の効果に依存する、複合セキュリティデバイス。

【請求項 1 8】

セキュリティ文書のセキュリティ特徴としての、請求項 1 ～ 1 7 のいずれかに記載のセキュリティデバイスの使用。

40

【請求項 1 9】

コア材料；およびコア材料の少なくとも一面に存在するか、またはコア材料へ少なくとも部分的に埋め込まれた請求項 1 ～ 1 7 のいずれかに記載の少なくとも 1 つのセキュリティデバイスを含んでなるセキュリティ文書であって、前記デバイスは、前記少なくとも一面から反射光により少なくとも部分的に認識可能である、セキュリティ文書。

【請求項 2 0】

コア材料は、紙、ポリマー、プラスチックおよびこれらの組み合わせまたは混成物からなる群から選択される少なくとも 1 つの材料を含んでなる、請求項 1 9 に記載のセキュリ

50

ティ文書。

【請求項 2 1】

流体再分布は、文書の外観における認識可能な変化を、セキュリティ文書またはその一部を、手動操作するか、折り曲げるか、湾曲するか、折り畳むか、触れるかまたはプレスすることにより引き起こす、請求項 1 9 に記載のセキュリティ文書。

【請求項 2 2】

セキュリティデバイスまたはその部分を覆うかまたは目立たなくする 1 以上の層または印刷特徴をさらに含んでなる、請求項 1 9 に記載のセキュリティ文書。

【請求項 2 3】

セキュリティデバイスは、パターンに配置された複数の導管を含んでなり、該導管は、セキュリティ文書上でエンボス加工された外観を該デバイスに与える該文書の平面部と比べて隆起したプロファイルを有する、請求項 2 2 に記載のセキュリティ文書。

【請求項 2 4】

紙幣の製造方法であって、以下の工程：
ポリマーコア基材を供給する工程；
請求項 1 ～ 1 7 のいずれかに記載のセキュリティデバイスを基材へ接着するかまたは基材上でエンボス加工する工程
を含む方法。

【請求項 2 5】

セキュリティ文書が正当な文書であるかまたは偽造文書であるかをチェックする方法であって、該セキュリティ文書は、その少なくとも一面に請求項 1 ～ 1 7 のいずれかに記載の少なくとも 1 つのセキュリティデバイスを含んでなり、前記方法は、以下の工程：
デバイス内で流体の再分布を引き起こす工程；
流体の再分布により引き起こされたセキュリティ文書の外観における光学的变化を観察する工程
を含んでなる方法。

【請求項 2 6】

前記引き起こす工程は、セキュリティ文書の手動操作によりまたは検査ツールを用いて外部影響をセキュリティ文書へ適用する工程を含む、請求項 2 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、光学デバイス、その製造方法および使用に関する。このような光学デバイスは、例えば、偽造され得る文書、例えばパスポート、紙幣および他の物品等を含む価値のあるセキュリティ文書へ組み込まれ得る。選択されたデバイスでは、可視光放出変動は、デバイスとのユーザー相互作用により固有であるかまたは誘発性であり得る。

【背景技術】

【0 0 0 2】

紙幣および他のセキュリティ文書は、コピーおよび偽造に対するセキュリティ機能として光学的可変デバイス（OVD）、例えば回折格子またはホログラフィック光学微細構造等を組み込むことが多い。このような装置の増加した使用は、コンピュータベースのデスクトップパブリッシングおよびスキャンの分野における進歩が動機となっているが、これらは、従来法によるセキュリティ印刷技術、例えばインタリオおよびオフセット印刷等を偽造の影響についてますます受けやすくする。セキュリティ文書を偽造に対して強くする 1 つの方法は、セキュリティ印刷と、構造がスキャナーにより複製することができず、および光学可変効果、例えば回折による色変化、運動効果およびイメージ間の異なった切り替え等を示すことができる光学的可変デバイスとを組み合わせることである。

【0 0 0 3】

例えばホログラムは、写真または写真式複写技術により再現されることがない場合にはクレジットカードにおけるセキュリティ機能として広く用いられるが、例えばホログラム

10

20

30

40

50

の下イメージは、文書が傾いた場合に見えるだけである。他のOVDとしては、箔の形態でのポリマーまたはラミネート微細構造が挙げられるが、これらは、箔を通過する透射光および/または箔から反射する周辺光において色ずれを示す。箔を傾けることにより、例えばラミネート微細構造または箔内でのブラッグスタックに起因して可視的色ずれ効果が生じる。このようなデバイスは、適用される基材が軟質または折り畳み可能である場合の応用において、例えば紙幣等において特に有用な表面セキュリティ機能を提供する。

【0004】

セキュリティデバイスは、OVDを含むものを含め、ストリップまたは糸状の形態または形状を取ることが多い。そのような糸は、従来から、連続反射金属層が付与された透明フィルムから作られるが、ポリエステルフィルム上での真空蒸着アルミニウムが最も一般的な例である。このようなセキュリティ要素がセキュリティペーパーに完全に組込まれ、次いで、そのペーパーは印刷され、セキュリティ文書（例えば紙幣）が提供される場合には、その糸は、反射光により容易に識別することができないが、文書が透過光により観察される場合には暗画像として直ぐに明らかとなる。このような糸は、光学可変効果が、例えば紙上に線を印刷することにより正確にシミュレートすることができないので印刷または写真式複写による偽造に対して有効である。

【0005】

また、ポリマー系フィルムまたはシートのセキュリティ文書の製造のための代替基礎基材としての使用は当分野において知られている。幾つかの国では、このようなフィルムは、紙幣製造のための紙系基材の代わりに用いられる。紙基材を用いて製造される紙幣と比べて、ポリマーフィルムから作られた紙幣は、引裂、摩耗および剥離について高い回復性を有する。そのようなものとして、この紙幣は、より長い使用可能な寿命を有し、したがって、長期間流通し続けられる。

【0006】

改良されたセキュリティデバイスおよびセキュリティ文書のための機能、ならびにその改良された製造方法についての継続した必要性が存在する。特に、この必要性は、偽造が困難であり、さらに製造が比較的高価ではなく、ポリマーフィルムを含む様々な基材物質への適用について適している装置へ拡大する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、少なくとも選択された実施態様において、光学可変セキュリティデバイスを提供することである。

【0008】

本発明の別の目的は、少なくとも選択された実施態様において、セキュリティ文書が正当なセキュリティ文書であるかまたは偽造セキュリティ文書であるかどうかをチェックする方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

ある典型的な実施態様は、セキュリティ文書のためのセキュリティデバイスを提供するが、このデバイスは、外部刺激に応じてデバイス内に再分布可能な少なくとも1つの流体を含み、この流体の少なくとも一部は、流体の流れ、拡張または短縮の少なくとも1つにより少なくとも1mm転位し、これによりデバイスの光学的特性における変化を引き起こす。ある典型的な実施態様では、デバイスは、ナノ流体またはマイクロ流体構造を含み得るが、流体はその構造により保持され、その構造内で再分布可能である。ある典型的な実施態様では、ナノ流体またはマイクロ流体構造は、少なくとも一部が対向壁間で1nm~100μmの寸法、対向壁間で1nm~100nmの寸法または対向壁間で100nm~100μmの寸法を有する少なくとも1つの導管を定義する壁を含み、流体は、その導管よりの流体の流れによりデバイス内で再分布可能である。ある典型的な実施態様では、その流体は、少なくとも一つの固体、液体または気体をそれぞれ任意に、粒子状形態で、ま

10

20

30

40

50

たはその混合物、コロイド、懸濁液、分散体、溶液あるいはエマルジョンで含んでなる。ある典型的な実施態様では、流体は、流体の流れにより再分布可能であり、および／またはデバイスの少なくとも一部へ適用される外部力に応じて広がり、これにより、流体が、流体を予め有していないかまたは実質的に有していないデバイスの領域へ流入させ、および／または広げさせる。他の典型的な実施態様では、少なくとも1つの流体は、流体および／またはその成分の相互作用によりデバイスの外観の変化を引き起こすために外部刺激の応用により混合する少なくとも2つの流体を含む。他の典型的な実施態様では、セキュリティデバイスは、エンボス加工されたマイクロ構造を含む。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

【図1a】図1aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

【図1b】図1bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図1aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

【図2a】図2aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

【図2b】図2bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図2aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

【図3a】図3aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

20

【図3b】図3bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図3aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

【図4a】図4aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

【図4b】図4bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図4aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

【図5a】図5aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

【図5b】図5bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図5aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

30

【図6a】図6aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

【図6b】図6bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図6aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

【図7a】図7aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

【図7b】図7bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図7aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

【図8a】図8aは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の平面図を説明する。

40

【図8b】図8bは、例となるセキュリティデバイスを組み込むセキュリティ文書の図8aにおける線A - A'に沿った横断面図を説明する。

【図9】図9は、光学可変デバイスを製造する方法を示す。

【図10】図10は、セキュリティ文書の正当性をチェックする方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

ある典型的な実施態様では、各流体は、以下のものから独立して選択され得る：液体、気体、液体中に気体の混合物、分散体、溶液、コロイドまたは懸濁液、液体フォーム、液体中に液体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、エマルジョン、液体中に固体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、ゾル、ゲル、液晶；必要に応じて界面活性

50

剤を含む油／水混合物；任意に色変化特性または色シフト特性を有する液体染料、水または有機溶媒中での染料の溶液、液体中に顔料の分散体または懸濁液；磁性流体またはフェロ流体（適用磁場へ応答する液体中の分散磁気粒子または懸濁磁気粒子）；電気泳動または動電学的流体（適用磁場へ応答する液体中の分散荷電粒子または懸濁荷電粒子）；エレクトロレオロジー流体（例えばSmart Technology Limited、fluid LID3354Sにより供給される適用電場に応じて粘度が変化する流体）、磁性流体、せん断厚みまたはチキソトロピー材料；高屈折率オイル、低屈折率オイル、フッ素化流体、Fluoro inert（商標）電子液体、例えば3M FC-770等；イオン液体または液体電解質、イオン溶液、液体金属、低融点を有する金属合金、例えばガリウム等および／またはインジウム含有合金等（例えばindium Corporationにより提供されるIndalloy（登録商標）合金等）；大きい温度膨張係数を有する液体；溶液あるいは分散体、それにより溶解または分散した相（気体、液体、固体）は、外部刺激（例えば、これらに限定されないが、圧力および／または温度変化等）に応じて溶液または分散体中へ入るかまたはそれらから出る。他の典型的な実施態様では、デバイスの壁は、次のものから選択された一以上の材料を含み得る：熱可塑性プラスチック、ポリオレフィン、PP、PE、PET、フリーラジカル系およびカチオン系を含む紫外線硬化性ポリマー、電子ビーム硬化性ポリマー、BOPP、フルオロポリマー、Cytop（商標）、環状オレフィン、熱硬化性重合体、スピン・オン・ガラスおよびSygard（商標）シリコンエラストマー、2光子フォトレジストを含むフォトレジストおよびそれらの誘導物および混合物のような物質を含むポリマー、フィルムおよびラミネート。

10

20

【0012】

ある典型的な実施態様では、壁は、流体のための貯蔵部を定義するが、貯蔵部への圧力の適用は、貯蔵部以外のデバイスの部分への流体の流れを、任意に前記圧力の除去により引き起こし、貯蔵部は、少なくとも実質的にその元の形状および形態を回復し、これによりデバイスの前記の他の部分から流体を取出し、貯蔵部中へ戻す。

【0013】

そのようなデバイスの他の典型的な実施態様では、流体は、液体に含まれる固体または気体の巨視的および／または微細粒子を有する液体を含み得るが、この粒子は、外部応力によって引き起こされた流体の再分布に反応し、これらは、デバイス中で、形成、移動、結合、回転、沈殿、凝集、溶解、流動または集合する。他の典型的な実施態様では、液体中の粒子の存在および／または可視性は、デバイス中の外部影響および流体分布に依存する。

30

【0014】

さらに典型的な実施態様では、機械的圧力および／またはエレクトロウェットिंगによりデバイス中で流体の再分布のために圧電素子を更に含んでなる本明細書に開示されるような任意のセキュリティデバイスも提供され、圧電素子の操作により外部影響が生じる。

【0015】

さらに典型的な態様で、流体再分布、したがって、本明細書に開示した任意のセキュリティデバイスの光学的外観は、20秒未満、好ましくは10秒未満、より好ましくは5秒未満で生じる。

40

【0016】

他の典型的な実施態様では、セキュリティ文書用のセキュリティデバイスが提供され、このデバイスは、肉眼でまたは検査ツールにより確認できるパターンまたはイメージとして配置された1以上の流体を含む流体構造を含む。いくつかの例において、流体構造は、高解像度パターンまたはイメージを与えるマイクロ流体またはナノ流体構造である。

【0017】

さらに典型的な実施態様では、セキュリティ文書用のセキュリティデバイスが提供され、このデバイスは、裸眼でまたは検査ツールにより確認できるパターンまたはイメージと

50

して配置される 1 以上の流体を含む流体構造を含む。幾つかのそのような実施態様では、流体構造は、裸眼で確認できる高解像度パターンまたはイメージを構成するために任意にエンボス加工されたマイクロ流体またはナノ流体構造である。さらに、幾つかのそのような実施態様では、マイクロ流体あるいはナノ流体構造中の流体の少なくとも一部は、外部刺激に応じてデバイス内に任意に再分布可能であってよく、流体の少なくとも一部は、流体の流れ、拡張または短縮の少なくとも一部により少なくとも 1 mm 転位し、これによりデバイスの光学的特性において変化が生じる。

【 0 0 1 8 】

さらに典型的な実施態様では、以下を含む複合セキュリティデバイが提供される：
外部影響に応じてデバイス内に再分布可能な流体を含む、本明細書に記載されるような第 1 セキュリティデバイス；および
流体が通常再分布可能ではない、静止イメージまたはパターンを提供する本明細書に記載されるような第 2 セキュリティデバイス；
任意に本明細書に記載されるような 1 以上のさらなるセキュリティデバイス；
ここで、複合セキュリティデバイスの光学的特性は、少なくとも第 1 セキュリティデバイスと第 2 セキュリティデバイスの相互作用に依存し、および第 1 セキュリティデバイスによる外部影響の効果に依存する。

10

【 0 0 1 9 】

さらに典型的な実施態様では、セキュリティ文書のセキュリティ機能として、本明細書に開示されるようなセキュリティデバイスの使用を提供する。

20

【 0 0 2 0 】

さらに典型的な実施態様では、以下を含むセキュリティ文書を提供する：
コア材料；および
コア材料の少なくとも一面に存在するか、またはコア材料へ少なくとも部分的に埋め込まれ、前記少なくとも一面から反射光により少なくとも部分的に目に見える本明細書に開示されるような少なくとも 1 つのセキュリティデバイス。幾つかのそのような態様では、コア材料は、以下のものからなる群から選択される少なくとも 1 つの材料を含む：紙、ポリマー、プラスチック、およびこれらの組み合わせまたは混合物。ある典型的な実施態様では、流体再分布は、文書の外観の目に見える変化を、セキュリティ文書またはその一部を、手動操作、屈曲するか、曲げるか、折り重ねるか、触れるか、押すことにより引き起こす。任意に、この文書は、セキュリティデバイスまたはその部分を覆うかまたは目立たなくする 1 以上の層または印刷特徴をさらに含み得る。

30

【 0 0 2 1 】

セキュリティ文書のさらに典型的な実施態様では、セキュリティデバイスは、パターンに配置された複数の導管を含み得るが、この導管は、文書の平面部と比べて隆起したプロファイルを有し、文書上でエンボス加工された外観をデバイスに与える。

【 0 0 2 2 】

さらに典型的な実施態様では、次の工程を含んでなる紙幣の製造のための方法を提供する：

ポリマーコア基材を供給する工程；

40

本明細書に開示のセキュリティデバイスを基材へ接着または基材上でエンボス加工する工程。

【 0 0 2 3 】

さらなる典型的な実施態様では、セキュリティ文書が正当な文書であるかまたは偽造文書であるかをチェックする方法を提供し、このセキュリティ文書は、その少なくとも一面に本明細書に開示の少なくとも 1 つのセキュリティデバイスを含み、この方法は、以下の工程を含む：

デバイス内で流体の再分布を引き起こす工程；

流体の再分布により生じたセキュリティ文書の外観の光学的変化を観察する工程。

【 0 0 2 4 】

50

任意に、上記引き起こす工程は、文書の手動操作により、あるいは検査ツールによりセキュリティ文書に外部影響を適用する工程を含む。

【 0 0 2 5 】

外部影響：

任意の力、作用、放射、フィールド、移動に関連する。これは、デバイス中の流体をデバイス内で再分布する本明細書に記載のセキュリティデバイスへの影響を有する。その影響は、デバイスとの物理的接触（例えばデバイス上の機械的圧力）を含み得るか、または物理的に接触しないかかもしれないし、あるいは物理的な接触しない離れた影響（例えばデバイス上に降りかかる任意の種類の放射）であり得る。外部影響はまた、次の例の非限定的なリストから選択され得る：

温度の変化；

可視光線または超可視光線への暴露；

デバイスを震とうするか、傾けるか、弾くか、振動させること；

加速または減速；

電場；

磁場；

デバイスにわたる電位差の変化；

誘発された高いまたは低い g 力；および

デバイスまたはその一部を湾曲するか、折り畳むか、折り曲げるか、または圧縮すること。

【 0 0 2 6 】

幾つかの典型的な実施態様では、外部影響は短く一時的であり得るが、デバイスの光学的外観の変化に十分なセキュリティデバイスにおいて流体再分布を得るにはなお十分である。例えば、外部刺激の短い破裂は、幾つかの例において、ユーザー観察のために永久的なまたは十分な時間続く（例えば 1 秒～数分）光学的变化を引き起こし得る。他の典型的な実施態様では、ユーザーにより観察することができる流体再分布を得るセキュリティデバイスを連続的か、または半連続的な外部刺激を適用することが必要であり得る。幾つかのそのような実施態様では、この場合、外部刺激の除去が、流体分布を引き起こしてそれと類似しているか判別不能である状況へ外部刺激が適用される前に戻し、次いでセキュリティデバイスが外部刺激の適用前の光学的外観を再び取る。

【 0 0 2 7 】

流体：

任意の液体、気体、液体中に気体の混合物、分散体、溶液、コロイドまたは懸濁液、液体フォーム、液体中に液体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、エマルション、液体中に固体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、ゾル、ゲル、液晶；界面活性剤を必要に応じて含む油／水混合物；任意に色変化特性または色シフト特性を有する液体染料、水または有機溶媒中での染料の溶液、液体中に顔料の分散体または懸濁液；磁性流体またはフェロ流体（適用磁界へ応答する液体中の分散磁気粒子または懸濁磁気粒子）；電気泳動または動電学的流体（適用磁界へ応答する液体中の分散荷電粒子または懸濁荷電粒子）；エレクトロレオロジー流体（例えば Smart Technology Limited, fluid UD3354S により供給される適用電場に応じて粘度が変化する流体）、磁性流体、せん断厚みまたはチキソトロピー材料；高屈折率オイル、低屈折率オイル、フッ素化流体、Fluoroinert（商標）電子液体、例えば 3M FC-770 等；イオン液体または液体電解質、イオン溶液、液体金属、低融点を有する金属合金、例えばガリウム等および／またはインジウム含有合金等（例えば indium Corporation により提供される Indalloy（登録商標）合金等）；大きい温度膨張係数を有する液体；溶液あるいは分散体、それにより溶解または分散した相（気体、液体、固体）は、外部刺激（例えば、これらに限定されないが、圧力および／または温度変化等）に応じて溶液または分散体中へ入るかまたはそれらから出る。任意に、流体は、液体、気体または粒状固体の単相を含み得るか、または一相以上を含む。任意に、流体は一

10

20

30

40

50

以上の外部刺激に応じて相変化し得るが、相変化は、一つの状態（例えば固体、液体または気体）から任意の他の状態へ流体の少なくとも一部の転移を含み得る。

【0028】

マイクロ流体：

マイクロメートル（典型的には0.1～100μm）特性寸法の構造に制限される流体の挙動、操作および制御の研究として知られている。

【0029】

マイクロ流体デバイス：

約10nm～10ミクロンの範囲の直径を有する粒子を任意に含む、約100nmと100ミクロンの間の範囲の直径を有する導管またはチャンネルを特徴とすることが知られている。これらの長さのスケールでは、レイノルズ数は低く、および流れは通常層流であるが、質量移動ペクレ数は大きく、独特のマイクロ流体混合型をもたらす。

【0030】

ナノ流体：

ナノメートル（典型的に1～100nm）特性寸法の構造に制限される流体の挙動、操作および制御の研究であると知られている。これらの構造に閉じ込められた流体は、より大きな構造、例えばマイクロメートル寸法以上の構造等において観察されないが、流体の特有の物理的なスケール長（例えばデバイ長、流体力学半径）は、ナノストラクチャー自体の寸法と非常に密接に一致する。

【0031】

ナノ流体デバイス：

約0.1nm～10nmの範囲の直径を有する粒子を任意に含む、約1nmと100nmの間の範囲の直径を有する1以上の導管またはチャンネルを含むことが知られている。

【0032】

光学的変化：

本明細書に開示されるようなセキュリティデバイスまたはその成分の外観の任意の変化であり、これは本来微視的であるかまたは巨視的であり、これは眼または適当な「リーダー」または検出器で可視光または非可視光によりまたは他の電磁放射の形態により認識可能である。光学的変化としては、これらに限定されないが、EMスペクトルの可視部分中の色変化、流体の位置または分布の変化、屈折率、例えば流体またはデバイス成分の変化、光透過率または反射、例えば流体またはデバイス成分における変化が挙げられる。

【0033】

圧電層：

任意の材料から形成された任意の層であり、任意の材料は、（1）層の材料の圧電特性による、電氣的電位差または増加した電氣的電位差の条件下で、永久にまたは一時的に形状、厚み、配置または形態を変化させることができる。圧電層はまた、層機械応力または圧力の材料への適用による変化した電荷分布または電荷特性を示す任意の層である。例えば、層の厚みは、電位差のない（または少ない電位差の下での）第1状態および増加した電位差の下での第2状態の間で変化しやすい。好ましくは、圧電層は可逆的に変わりやすく、この層は、第1および第2状態の間で、繰り返しの適用または電位差の除去、または電氣的な電位差の増加および減少の繰り返しの適用により複数回移行させることができる。圧電層の形状または厚み変化の程度は（例えば電位差の適用または増加により厚みにおいて減少または増加させる層の容量）は、層を形成するのに用いる材料により確立され得る。異なったポリマーまたは結晶は、同程度の電位差下で他の材料と比べて形状または厚みをより少なくまたはより多く変化させる傾向を有し得る。圧電層の形成に用いるのに適当な材料の例としては、これらに限定されないが、強誘電体および焦電材料、例えばポリ（ビニリデンフルオライド）（PVDF）およびこれと三弗化エチレンP（VDFTrFE）とのコポリマー（参考高電歪）が挙げられる。圧電層は、ポリビニリデンジフルオライド（PVDF）またはPVDF誘導体中の材料から作られ得る。ある例では、圧電層は、ポリ（ビニリデンフルオライド-トリフルオロエチレン（P（VDF-TrFE））またはポ

10

20

30

40

50

リ（ビニリデンフルオライド／テトラフルオロエチレン）（ $P(VDF - TeFE)$ ）から作られ得る。他の例では、圧電層は、 $PVDF$ または $PVDF$ 誘導体中の材料、およびジルコン酸チタン酸鉛（ PZT ）繊維または粒子、ポリメチルメタクリレート（ $PMMA$ ）またはポリ塩化ビニル（ PVC ）のブレンドから作られ得る。無機質原料は、真空蒸着あるいはジルコン酸チタン酸鉛（ PZT ）およびチタン酸バリウムおよび酸化亜鉛を含むゾルゲル法により堆積することができる。さらに、圧電層についての成分材料として用いるのに適した材料の例は、これらに限定されないが、*Chura*、2006年、*Science*、第313巻、第334～336頁、および*Bauer*ら、*Dielectrics and Electrical Insulation*、*IEEE Transactions Publication*、2006年10月、第13巻、第5版、第1149～1154頁（いずれも参照によりここに組み込む）に開示の材料が挙げられる。更に、圧電層は、接着剤材料、例えばこれらに限定されないが、アクリル化ウレタン、メタクリル酸エステル、メルカプトエステルおよびUV硬化性材料等を任意に含み得るか、またはこれらから構成され得る。圧電層は、任意の条件下で、および任意の方法で適用し得る。選択された態様では、層は大気条件の下でのグラビア印刷によってのように印刷することにより適用される。

【0034】

さらに、圧電層の圧電特性は、本明細書の教示に従って、反射器または吸収体層上での適用または形成前、その間またはその後に層を付与し得る。圧電層の1例では、元の分極場と同一の極性および配向を有する電場が、圧電セラミックの単一シートの厚みを横切っ

【0035】

「再分布」／「再分布可能な」：

流れおよび／または拡張／短縮により本明細書に開示されるようなセキュリティデバイス内の流体の位置または転位の変化のことであり、流体の少なくとも一部は、少なくとも1mm、5mm以上、または10mm以上移動する。このような再分布としては、デバイス内でのある位置から別の位置への流体またはその一部の移動が挙げられ、あるいは（または更に）外部刺激が適用またはデバイスから除去される（またはデバイス上で増加または減少する）場合には、拡張または短縮が挙げられ得る。したがって、再分布により、流体の連続体の全体はセキュリティデバイスにおけるある位置から別の位置へ転位し得る。あるいは、流体の一部のみが転位し得る一方、別の部分の位置は実質的に未変化であり得る。あるいは、流体の集まりの位置は、拡張、短縮あるいは転位する小さい部分の例外として本質的に未変化であり得る。したがって、「再分布」は、本明細書に開示されるようなセキュリティデバイス内での少なくとも1ミリメートル毎の流体の集まりの任意の部分の移動、流れ、拡張、短縮、転位の任意の程度を包含する。

【0036】

セキュリティ文書：

複写して偽造され得る、任意の重要性または価値を有する任意の文書、アイテムまたは製品のことである。選択された実施態様では、セキュリティ文書は、文書、アイテムまたは物品が偽物ではなく正当なバージョンであり、そのような文書、アイテムまたは物品の偽造されたコピーではないことを示すことを目的とする特徴またはデバイスを含み得る。例えば、そのようなセキュリティ文書は、本明細書に開示されるようなセキュリティ特徴を含み得る。そのようなセキュリティ文書は、これらに限定されないが、身元確認資料、例えばパスポート、市民権または居住書類、運転免許証、紙幣、小切手、クレジットカード、キャッシュカードおよび他の文書等、ならびに金銭価値を有するアイテム、例えばデザイナー衣類、アクセサリまたは偽造のコピーと比較して、生成物の真正性または合法性を示すかまたは実証することが望まれる任意の他のブランドの生成物等のためのラベリングまたは他のセキュリティ特徴が挙げられる。このようなセキュリティ特徴は、文書、

アイテムまたは物品の性質および意図した最終使用者に応じて永久にまたは取り外し可能なようにそれらに組み込まれ得る。紙幣の場合には、基材材料（例えば紙またはプラスチックまたはそれらの混成物）は、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、好ましくは $11 \sim 40 \mu\text{m}$ 、または $80 \sim 100 \mu\text{m}$ の厚みを有し得る。

【0037】

セキュリティデバイスまたは特徴：

そのセキュリティ文書をコピーするかまたは複製することをより困難にする目的のためにセキュリティ文書に加えられ得る任意のデバイスまたは特徴のことである。選択された実施態様では、デバイスは、文書へ適用された場合、セキュリティ文書の基材と同一平面上にあるように見えるように平面的または薄い場合がある。例えば、デバイスは、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1 \sim 10 \mu\text{m}$ の厚みを有し得る。他の実施態様では、セキュリティ文書は、基材のデバイスの適用によりエンボス加工された外観の隆起したプロファイルを引き起こす構造を含み得る。

【0038】

ウィンドウ：

露出部分の視界をさえぎる半透明なまたは不透明な材料がほとんどまたはまったくないので、セキュリティデバイス、例えばセキュリティ系等の成分が目視検査のために露出されるセキュリティデバイスの領域または部分のことである。ウィンドウは、例えばフィルムの透明または半透明層が存在する場合、セキュリティ系の露出した部分が、フィルムを通して少なくとも部分的になお認識可能であるので、セキュリティデバイスまたはその成分をカバーするために存在させ得る。本明細書に開示されるようなさらに選択される実施態様では、「ウィンドウ」とは、マスキング層がセキュリティ系の表面のすべてにわたり広がらず、セキュリティ系の部分が反射光により目視検査のために露出される、本明細書に開示されるようなセキュリティデバイスの一以上の部分のことである。他の実施態様では、ウィンドウは、露出部分が反射光によりいずれの側でも、および/または透過光によりデバイスを通して認識することができるように、両側で、表面および裏面上で露出されるセキュリティデバイスの一以上の部分のことである。

【0039】

本明細書では、少なくとも選択された実施態様において、セキュリティ文書のためのセキュリティ的特徴として有用なセキュリティデバイスを記載する。本発明は、デバイスそれ自体、それを含むセキュリティ文書、およびその製造方法および使用を包含する。これまでは、セキュリティ文書に使用するためのセキュリティデバイスは、多くの場合製造するのが高価である複雑な層状、光学あるいは電子構造での色変化または表示変化特性を伴って開発されている。本発明者は、選択された実施態様において比較的単純で、強健で、製造するのが安価である完全に新規なクラスのセキュリティデバイスを開発するのに努めた。さらに、選択された実施態様では、本明細書に開示のセキュリティデバイスは、ユーザーの相互作用による光学的変化によってそれらの外観を直接あるいは検査ツールを用いて変更し得る。

【0040】

この目的で、本発明者は、流体を含み、その流体は統合され、デバイス内で外部刺激に応じて認識可能であり、選択的に再分布可能であるセキュリティデバイスを開発した。選択された実施態様では、例えばデバイス内の流体の光学的特性または流体と関連したデバイス成分は、外部刺激に応じて変更することができる。デバイスは、流体の性質、流体の格納または再分布の方法または外部刺激の性質に関して限定されない。それでもなお、選択された実施態様を本明細書に記載する。

【0041】

したがって、ある典型的な実施態様は、セキュリティ文書用の任意のセキュリティデバイスを提供し、ここで、セキュリティデバイスは、デバイス内に含有される少なくとも1つの流体を含む。好ましくは、流体は、デバイスにおいて、デバイスのユーザーまたはデバイスを包含セキュリティ文書のユーザーに認識可能である。

【 0 0 4 2 】

流体は、任意の手段によってデバイスに含有させ得るが、任意に、流動性または移動についてデバイス内で制限し得る。他の実施態様（以下参照）では、流体は、移動するか、流れるか、広がるか、転位するか、あるいは外部刺激に応じてデバイス内で再分布することが可能であってよい。

【 0 0 4 3 】

選択された実施態様では、流体は、デバイスにスキャン、印刷または写真式複写技術によってデバイスをコピーすることで容易に再現可能でない光学的外観を付与し得る。この光学的外観は、任意の適当な形態を取り得、流体の性質、流体成分およびデバイス内での格納に依存し得る。任意に、流体および／または流体に関連した任意のデバイス成分は、外部刺激がデバイスに与えられる場合、裸眼によって検知することができる光学的变化が与えられる。他の実施態様では、検査ツールまたは検出装置は、光学的变化を検出するために要求され得る。したがって、選択された実施態様では、セキュリティ文書のためのセキュリティデバイスを提供するが、このデバイスは、外部刺激に応じてデバイス内に再分布可能な少なくとも1つの流体を含み、この流体の少なくとも一部は、少なくとも1つの流体の流れ、拡張または短縮により少なくとも1mm転位し、これによりデバイスの光学的特性の変化を引き起こす。

【 0 0 4 4 】

しかしながら、例えば流体、マイクロ流体またはナノ流体構造を含むさらなる実施態様では、外部刺激が適用される場合でさえ、セキュリティデバイスは、デバイスにおける分布および／または外観について任意に変化しない以上の流体を含み得る。このようなデバイスでは、1以上の流体を含む流体構造は、肉眼でまたは検査ツールを用いて確認できるパターンまたはイメージとして配置され得る。例えば、流体構造は、デバイスの構造および流体成分による任意に極めて高い色飽和を有する任意に静的な高解像度パターンあるいはイメージを提供するマイクロ流体またはナノ流体の構造の形態を取り得るが、ここで、このパターンまたはイメージは、従来の複写／印刷方式によりコピー、複製または偽造するのが困難である。したがって、そのような実施態様は、静的な任意に高解像度のパターンあるいはイメージとして現われ得るセキュリティデバイスを提供するが、ここで、このようなデバイスの構造流体含有量は、それ自体、デバイスをコピーまたは偽造するのが困難にする。

【 0 0 4 5 】

したがって、例となる実施態様は、セキュリティ文書用のセキュリティデバイスを包含し、このデバイスは、裸眼でまたは検査ツールにより、デバイス中の流体再分布を必ずしも包含しなくても確認できるパターンまたはイメージとして配置される1以上の流体を含む流体構造を含む。例えば、流体構造は、裸眼で確認できる高解像度または印象的なパターンまたはイメージを構成するために任意にエンボス法により製造されたマイクロ流体またはナノ流体構造であり得る。したがって、このパターンまたはイメージは、このようにセキュリティデバイス（あるいはデバイスを含む文書）の真正性を評価および確認する1つの手段を提供する：イメージまたはパターンの外観および高い中実度は、マイクロ流体またはナノ流体構造、およびその構成導体の外観および流体含有量によって、それ自体セキュリティの程度を提供する。言い換えれば、デバイスはそれ自体、流体がデバイスに含まれる流体が再分布可能であるかどうかにかかわらず、標準的な印刷および複写技術、例えばインタリオフセット印刷等によって複製するのが難しいかあるいは不可能である。しかしながら、さらなる実施態様では、そのようなデバイスは、流体再分布によりセキュリティデバイス（またはデバイスを含む文書）の真正性を評価および確認する第2手段をさらに包含し得る：すなわち、マイクロ流体あるいはナノ流体構造中の流体の少なくとも一部は、外部刺激に応じてデバイス内に再分布可能であってよく、流体の少なくとも一部は、流体の流れ、拡張または短縮の少なくとも1つにより少なくとも1mm転位し、これによりデバイスの光学的特性の変化が生じる。したがって、少なくとも選択された実施態様において、本明細書に開示のセキュリティデバイスには認証の2つの段階を有する：第

10

20

30

40

50

1 段階は、上記のデバイスの静的外觀であり、第 2 段階は、外部影響が適用される場合に、デバイス（流体再分布）の光学的特性の知覚される変化によって動的である。

【 0 0 4 6 】

例えば、選択された実施態様では、セキュリティ文書用のセキュリティデバイスが提供され、このデバイスは、肉眼で、またはセキュリティデバイスを検出するのに適した対応する検査ツールにより認識できるパターンまたはイメージとして配置された 1 以上の流体を含んでなる流体構造を含む。したがって、デバイスの流体構造がマイクロ流体またはナノ流体の構造である場合、デバイスは外部影響へのデバイスの露出でさえ本質的に変わらない、静的で高解像度のパターンまたはイメージを提供し得る。したがって、そのようなデバイスは、外部影響に応じて光学物性の変化を受ける他の実施態様と異なる。

10

【 0 0 4 7 】

さらに実施態様は、以下を含む複合セキュリティデバイスを提供する：

(1) 外部影響に応じて再分布可能な 1 以上の流体を含む、本明細書に記載されるような第 1 セキュリティデバイス；および

(2) 外部影響に応じてさえ本質的に再分布しない 1 以上の流体を含む、本明細書に記載されるような第 2 セキュリティデバイス；

(3) 任意に、上記 (1) および / または (2) による 1 以上のセキュリティデバイス；ここで、複合セキュリティデバイスの光学的特性は、少なくとも第 1 と第 2 セキュリティデバイス（および存在する場合、他のデバイス）の相互作用に依存し、および第 1 セキュリティデバイスによる外部影響の効果に依存する。こうして、複合セキュリティデバイスは、パターンまたはイメージ（少なくとも第 2 セキュリティデバイスの光学的特性による）として現われてもよいが、複合セキュリティデバイスの光学物性または外觀を、外部影響に応じて（少なくとも第 1 セキュリティデバイスの変更した光学的特性により）変化させ得る。

20

【 0 0 4 8 】

したがって、選択された実施態様では、本明細書に開示のセキュリティデバイスは、ナノ流体またはマイクロ流体構造を含み、流体はその構造により保持され、（少なくとも幾つかの実施態様では）その構造内で再分布可能である。こうして、選択された実施態様は、流体を含有するための内腔を定義する壁を含んでなる封止または実質的に封止された構造を含むが、この壁は、流体のための少なくとも 1 つの導管またはチャンネルを定義し、その少なくとも一部は、対向する壁の間で $1\text{ nm} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ の寸法へ狭まる（したがって、ナノまたはマイクロ流体構造を提供する）。先の記載から明らかな他の実施態様では、複数の導管またはチャンネルが、構造において、例えば所望のパターンまたは形状において存在し得る。

30

【 0 0 4 9 】

任意に、流体はセキュリティデバイス中へ封止される。

【 0 0 5 0 】

任意に、デバイスの光学的変化が以下の一以上に応じて生じる：

温度の変化；

可視光線または超可視光線への暴露；

デバイスを震とうするか、傾けるか、弾くか、振動させること；

加速または減速；

電場；

磁場；

デバイスにわたる電位差の変化；

誘発された高いまたは低い g 力；および

デバイスまたはその一部を湾曲するか、折り畳むか、折り曲げるか、または圧縮すること。

40

【 0 0 5 1 】

選択された実施態様では、上記のセキュリティデバイスは、固体、液体または気体粒子

50

を含む流体を含み得る。任意に、粒子は、次の一以上によりデバイス内で移動可能である
：

デバイスを通じる流体の流れ；

デバイスを震とうするか、傾けるかまたは振動させること；

加速または減速；

電場；

磁場；

デバイスにわたる電位差の変化；

誘発された高いまたは低いg力；および

デバイスまたはその一部を湾曲するか、折り畳むか、はじくか、折り曲げるかまたは圧縮すること；および粒子の移動は任意に、デバイスの光学的外観の変化を生じさせ得る。例えば、粒子は、デバイス内で移動してよく、デバイス中で形成、結合、沈殿、凝集、流動または集合する。粒子はそれぞれ微視的または巨視的であってよいが、それらが外部刺激に応じて集合的に変更される場合、微細粒子でさえ任意に光学変更を生じさせ得る。例えば、粒子は、デバイスへの外部刺激の適用によりデバイス内である程度、変化可能、溶解可能、形成可能、沈殿可能、移動可能または再分布可能であり得る。

10

【0052】

選択された実施態様では、流体は、気体であってよく、または液体および気体の組み合わせを含んでよい。あるいは、流体は、外部刺激の適用により混合する少なくとも2つの流体を含むことにより、デバイスの外観の変化を引き起こし得る。例えば、少なくとも2つの流体の混合は、混合前に流体のいずれもと比較して混合流体の色変化を引き起こし得る。任意に、流体の混合は、コロイド、懸濁、分散あるいはエマルションの形成をもたらし得る。別の実施態様では、流体の少なくとも1つはコロイド、懸濁、分散あるいはエマルションであってよく、流体の混合は、前記コロイド、懸濁、分散あるいはエマルション中で粒子を少なくとも部分的に溶解させ得る。

20

【0053】

任意の実施態様において、セキュリティデバイスは、当分野において既知の任意のエンボス技術によって製造し得るか、またはセキュリティ文書基材（例えばポリマー基材）をエンボス加工することにより製造し得る。したがって、選択された実施態様は、本明細書の教示に従ってエンボス加工されたセキュリティデバイスを有するセキュリティ文書を包含する。例えば、エンボス加工は、リリース層を含有するキャリア箔の一部であるか、ラミネート構造の一部であってよいポリマー層へ行ない得る。幾つかの実施態様では、エンボス加工は、熱エンボス技術により行ってよく、エンボス加工されるポリマー層は、マイクロまたはナノ構造パターンのフィルムへの合理的な圧力および十分なロールまたはシート速度でのエンボス加工を可能とする十分な温度へ加熱する。他の実施態様では、エンボス加工は、マイクロまたはナノ流体構造が未硬化または未架橋UVラッカーまたはワニス中へエンボス加工され、UV光源へ露出されるUV柔軟エンボス技術により行なうこともできる。UV架橋または硬化は、エンボス法の間に、またはその方法の直後に始まる。しかしながら、本明細書に包含される実施態様は、そのような技術および他のエンボス技術へ限定されないが、適切な場合に用いられる。

30

40

【0054】

本明細書に記載の任意の実施態様では、流体は任意の形態であってよく、任意に流体は、次のものから選択される：任意の1以上の液体、気体、液体中に気体の混合物、分散体、溶液、コロイドまたは懸濁液、液体フォーム、液体中に液体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、エマルション、液体中に固体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、ゾル、ゲル、液晶；界面活性剤を必要に応じて含む油/水混合物；任意に色変化特性または色シフト特性を有する液体染料、水または有機溶媒中での染料の溶液、液体中に顔料の分散体または懸濁液；磁性流体またはフェロ流体（適用磁場へ応答する液体中の分散磁気粒子または懸濁磁気粒子）；電気泳動または動電学的流体（適用磁場へ応答する液体中の分散荷電粒子または懸濁荷電粒子）；エレクトロレオロジー流体（例えばSmart

50

Technology Limited、fluid LID3354Sにより供給される適用電場に応じて粘度が変化する流体)、磁性流体、せん断厚みまたはチキソトロピー材料;高屈折率オイル、低屈折率オイル、フッ素化流体、Fluoro inert (商標)電子液体、例えば3M FC-770等;イオン液体または液体電解質、イオン溶液、液体金属、低融点を有する金属合金、例えばガリウム等および/またはインジウム含有合金等(例えばindium Corporationにより提供されるIndalloy (登録商標)合金等);大きい温度膨張係数を有する液体;溶液あるいは分散体、それにより溶解または分散した相(気体、液体、固体)は、外部刺激(例えば、これらに限定されないが、圧力および/または温度変化等)に応じて溶液または分散体中へ入るかまたはそれらから出る。任意に、流体は、外部刺激の適用により相変化または部分相変化させ得る。

10

【0055】

上記の特定の典型的な実施態様では、セキュリティデバイスはそれぞれ、流体を含有する内腔を定義するために任意に壁を含み得る。壁は任意の材料で構成され得、任意の形態、形状または配置をとり得、および任意の材料、例えば以下のものから、これらに限定されないが構成され得る:熱可塑性プラスチック、ポリオレフィン、PP、PE、PET、フリーラジカル系およびカチオン系を含む紫外線硬化性ポリマー、電子ビーム硬化性ポリマー、BOPP、フルオロポリマー、Cytop (商標)、環状オレフィン、熱硬化性ポリマー、スピン-オン-ガラスおよびSylgard (商標)シリコンエラストマー、2光子フォトレジストを含むフォトレジストおよびそれらの誘導物および混合物のような物質を含むポリマー、フィルムおよびラミネート。

20

【0056】

選択された実施態様では、壁は、流体で連続的に充填されるか、選択的に充填することができる複数の導管を定義し得る。任意に、導管は、1nm~100μmの直径を有し得る。任意に、導管を配置してイメージのラインを形成し得る。

【0057】

さらなる典型的な実施態様では、デバイスの壁は、流体のための貯蔵部を定義するが、貯蔵部への圧力の適用は、貯蔵部以外のデバイスの部分への液体の流れを、任意に前記圧力の除去により引き起こし、貯蔵部は、少なくとも実質的にその元の形状および形態を回復し、これによりデバイスの前記の他の部分から液体を取出し、貯蔵部中へ戻す。

30

【0058】

さらなる実施態様では、流体は、液体に含まれる固体または気体の巨視的および/または微細粒子を有する液体を含むが、この粒子は、外部応力によって引き起こされた流体の再分布に反応し、これらは、デバイス中で、形成、移動、結合、回転、沈殿、凝集、溶解、流動または集合する。任意に、液体中の粒子の存在および/または可視性は、デバイス中の外部影響および流体分布に依存する。

【0059】

選択された実施態様では、圧電素子が本明細書に開示され得るが、これにより、圧電素子の操作は、機械的圧力および/またはエレクトロウェットティングによりデバイス中で液体の再分布のために外部影響を引き起こす。

40

【0060】

本明細書に開示の選択された実施態様のある特に有利な点は、セキュリティデバイスの光学的外観の変化について「反応時間」に関する。本発明者は、ナノ流体およびマイクロ流体構造を含むセキュリティデバイスは、2分未満の外部刺激の開始に続く光学的变化を達成することができることを決定した。幾つかの場合には、光学的外観において観察される変化は、20秒未満、好ましくは10秒未満、好ましくは5秒未満で生じる。このような高速反応時間後に、選択された実施態様において、外部刺激の除去後に元の外観へ戻す光学的外観(または別の外観)の「リセット」を行う。これはまた、かなり急速に、例えば2分未満、20秒未満、10秒未満、または5秒未満で起こり得る。したがって、ナノ流体またはマイクロ流体構造を含むこのようなセキュリティデバイスは、デバイスのユー

50

ザーが適切な刺激を適用し、かつ光学的変化の形態でのデバイス：特にセキュリティデバイスが例えば紙幣等のための認証デバイスとして適用される場合には特に有益な特徴からの迅速な立証応答を観察することを可能とする：

【 0 0 6 1 】

任意に、本明細書において定義されたセキュリティデバイスは、セキュリティ文書の基材への接着のための粘着層、および流体を、透かして確認することができる透明または半透明層を含む。

【 0 0 6 2 】

典型的な他の実施態様では、セキュリティ文書のセキュリティ特徴として、本明細書に記載のセキュリティデバイスの使用を提供する。

10

【 0 0 6 3 】

他の典型的な実施態様では、以下を含むセキュリティ文書を提供する：
コア材料；および

コア材料の少なくとも一面に存在するか、またはコア材料へ少なくとも部分的に埋め込まれ、前記少なくとも一面から反射光により少なくとも部分的に目に見える本明細書に記載されるような少なくとも1つのセキュリティデバイス。任意に、コア材料は、以下からなる群から選択される少なくとも1つの材料を含み得る：紙、ポリマー、プラスチック、およびこれらの組み合わせまたは混合物。任意に、このセキュリティ文書は、セキュリティデバイスの存在またはその部分を覆うかまたは目立たなくするセキュリティデバイス上に印刷される印刷特徴をさらに含み得る。

20

【 0 0 6 4 】

さらに典型的な実施態様では、次の工程を含んでなる紙幣の製造のための方法を提供する：

ポリマーコア基材を供給する工程；

本明細書に記載のセキュリティデバイスを基材へ接着またはエンボス加工する工程。

【 0 0 6 5 】

選択された態様では、接着工程は、セキュリティデバイスとコア物質の間の接着層を供給する工程を含み、接着層は、アクリル化ウレタン、メタクリル酸エステル、メルカプト-エステルおよびUV硬化性接着剤から選択された少なくとも1つの接着剤材料を含む。

【 0 0 6 6 】

30

さらなる実施態様では、セキュリティ文書が正当な文書であるかまたは偽造文書であるかをチェックする方法を提供し、このセキュリティ文書は、その少なくとも一面に本明細書に記載の少なくとも1つのセキュリティデバイスを含み、この方法は、以下の工程を含む：

デバイスまたは流体に関連したデバイスの成分内の流体の光学的変化を引き起こす工程；
光学的変化を観察する工程。

【 0 0 6 7 】

任意に、上記引き起こす工程は、次の少なくとも1つから選択されたセキュリティデバイスへ外部刺激を適用する工程を含む：

温度の変化；

40

可視光線または超可視光線への暴露；

デバイスを震とうするか、傾けるか、軽くはじくかまたは振動すること；

加速または減速；

電場；

磁場；

デバイスにわたる電位差の変化；

誘発された高いまたは低いg力；および

デバイスまたはその一部を湾曲するか、折り畳むか、折り曲げるか、または圧縮すること。

【 0 0 6 8 】

50

他の選択された実施態様では、セキュリティデバイスは、流動性、選択的流動性、再分布可能な、またはデバイス内で選択的に再分布可能な流体を含むが、液体は、流れることが可能であるか、またはデバイスにおけるある位置から他の位置への移動または拡大を引き起こすことができることを意味する。このように、流体は、任意に予め流体が存在しないか、または本質的に存在しないデバイスの領域中に流れ込ませることができる。他の態様では、デバイスは、デバイス中で再分布可能な流体を包含し得るが、このデバイスは、流体の過熱または加温により拡張可能である。このような実施態様では、任意に予め流体が存在しないか、または本質的に存在しないデバイスの領域へ流体を広げ得る。さらなる実施態様は、一以上の特定の刺激の影響下で流動性および拡張性を有し、従って流体再分布をもたらす流体を含むセキュリティデバイスを包含する。

10

【0069】

流体再分布（例えば流体の流れおよび/または拡張）の性質にかかわらず、本明細書に記載の実施態様は、それは任意の種類の流体を組み込み、デバイス内の流体移動/再分布のための手段と関連したセキュリティ文書用の全く新規なクラスのセキュリティデバイスを包含する。本発明は、デバイス内で任意の方法で再分配することができる任意の型の流体を含むデバイスの任意の配置を包含する。好ましくは、流体の再分布は、流体再分布から生じるデバイス（またはデバイスが付着する文書の外観の変化）の外観の変化を生じさせる。外観のこの変更は、可視光または超可視光線かどうか、または肉眼で検知可能かまたは検知できないかどうか、対応するセキュリティ文書が正当か偽造かどうかの評価を促進することが意図される。

20

【0070】

そのような流体は、これらに限定されないが、以下から選択され得る：任意の液体、気体、液体中に気体の混合物、分散体、溶液、コロイドまたは懸濁液、液体フォーム、液体中に液体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、エマルション、液体中に固体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、ゾル、ゲル、液晶；界面活性剤を必要に応じて含む油/水混合物；任意に色変化特性または色シフト特性を有する液体染料、水または有機溶媒中での染料の溶液、液体中に顔料の分散体または懸濁液；磁性流体またはフェロ流体（適用磁場へ応答する液体中の分散磁気粒子または懸濁磁気粒子）；電気泳動または動電学的流体（適用磁場へ応答する液体中の分散荷電粒子または懸濁荷電粒子）；エレクトロレオロジー流体（例えば Smart Technology Limited、fluid LID3354Sにより供給される適用電場に応じて粘度が変化する流体）、磁性流体、せん断厚みまたはチキソトロピー材料；高屈折率オイル、低屈折率オイル、フッ素化流体、Fluoro inert（商標）電子液体、例えば 3M FC-770等；イオン液体または液体電解質、イオン溶液、液体金属、低融点を有する金属合金、例えばガリウム等および/またはインジウム含有合金等（例えば indium Corporationにより提供される Indalloy（登録商標）合金等）；大きい温度膨張係数を有する液体；溶液あるいは分散体、それにより溶解または分散した相（気体、液体、固体）は、外部刺激（例えば、これらに限定されないが、圧力および/または温度変化等）に応じて溶液または分散体中へ入るかまたはそれらから出る。

30

【0071】

より高い確実性のために、流体再分布を含む本明細書に開示の選択されたセキュリティデバイスは、電子ペーパーデバイス（E Ink（商標）（商標）のような）とは異なるが、それらのデバイスまたは材料は、しばしば、離散的コンパートメント中にまたはカプセル中に仕切られた流体を含む場合が多く、それらのコンパートメントおよびカプセル中に存在する流体は、ある位置から別の位置へ流動するかまたは移動する機会がほとんどないか全くないからである。流体を離散的な位置に維持し、したがってペーパーにおいて画素を定義することが望まれるので、液体区画化は電子ペーパーデバイスにとって意図的であり、重要である。もし流体があるピクセルから別のピクセルまで自由に流動性である場合には、ピクセルの視覚的な影響および個々のピクセルの外観に影響を及ぼす性能が損なわれることとなる。直接の差異では、本明細書に開示のセキュリティデバイスは、ピクセル

40

50

から独立し、その代り、デバイスについて自由に制限されていない（または少なくとも、選択的に制限された）流体再分布に依存する外観における変化を受け得る。

【 0 0 7 2 】

したがって、ある典型的な実施態様は、セキュリティ文書用のセキュリティデバイスを提供し、このセキュリティデバイスは、外部刺激に応じてデバイス内で再分布するデバイス内に含まれる流体を含む。デバイスの要件ではないが、多くの実際的な実施態様のために、流体がセキュリティデバイス中へ、例えばその構成および材料により封止されることは望ましいことがある。これは、流体を含有するチャンネルまたは壁の外側に流体が蒸発および/または漏出することおよび延長された試用期間の間に流体を置換するかまたは補充する必要性を回避することとなる。

10

【 0 0 7 3 】

選択された実施態様では、流体は、流体の流れにより再分布可能であり、流体は、外部応力がデバイスの少なくとも一部に適用される場合にデバイス内で流動性である。このように、流体は、流体が予め存在しないか本質的に存在しない領域中へ流入させてもよい。流体を流れさせ得る例となる刺激は、これらに限定されないが、以下から選択され得る：温度の変化；

可視光線または超可視光線への暴露；

デバイスを震とうするか、傾けるか、軽くはじくかまたは振動させること；

加速または減速；

電場；

磁場；

デバイスにわたる電位差の変化；

高いg力；および

デバイスまたはその一部を湾曲するか、折り畳むか、折り曲げるか、または圧縮すること。

20

【 0 0 7 4 】

さらなる実施態様では、流体は、流体の光学的または流動（例えば粘度）特性により幾らか影響を有する任意のサイズ（例えばナノメートルまたはマイクロメートル寸法）を有し得る固体または液体粒子を含有する分散体、懸濁液またはエマルションを含み得る。そのような粒子はまた、懸濁液またはエマルション中において流体内で分散または懸濁することによりデバイス内で移動可能であり得る。任意に、そのような粒子はまた、次の一以上の外部刺激によりデバイス内で移動可能であり得る：

30

デバイスを通じる流体の流れ；

デバイスを震とうするか、傾けるか、軽くはじくかまたは振動させること；

加速または減速；

電場；

磁場；

デバイスにわたる電位差の変化；

高いg力；および

デバイスまたはその一部を湾曲するか、折り畳むか、折り曲げるか、または圧縮すること。

40

【 0 0 7 5 】

他の選択された実施態様では、デバイスは、外部応力がデバイスの少なくとも一部へ圧力を加える場合、デバイス内で流動することができる流体を含み得る。

【 0 0 7 6 】

他の実施態様では、流体は、流体拡張により再分布または転位することが可能であり、流体は、流体の加温によりデバイス内で拡張可能であり（即ち、増加した体積を有する）、これにより、流体が予め存在しないかまたは実質的に存在しないデバイスの領域中へ流体を広がらせる。他の実施態様では、流体は、流体収縮により再分布または転位することが可能であり、流体は、流体の冷却によりデバイス内で収縮し（即ち、減少した体積を有

50

する)、これにより、流体が予め存在しないかまたは実質的に存在しないデバイスの領域中へ流体を収縮させる。したがって、流体が本質的に同一の体積および密度を保持する流体の流れとは対照的に、流体拡張/収縮は、それらが加温および冷却により著しく(時折急速に)拡張/収縮するという点で高い熱膨張係数を有する流体(例えばアルコール)を包含する。拡張により、このような流体は、減少した密度を有するが、増加した体積を有し、流体が予め存在しないかまたは実質的に存在しないセキュリティデバイスの領域へ再分布させることができる。開示された態様はまた、外部刺激に応じて流動または拡張する流体を包含する態様に限定されない。さらに、流体は、デバイス中の流体再分布を引き起こすのに適当な変化の任意の他の形態となるために、流動および拡張し、または収縮し、または引き起こされ得る。

10

【0077】

本明細書に開示されたセキュリティデバイスの更なる例となる実施態様では、流体は、気体であり、または液体および気体の組み合わせを含む。任意に、流体は液体部分および気体部分を含み、これにより、気体部分の温度の変更は、液体部をデバイス中で流動および再分布させる気体の拡張または収縮を生じさせる。

【0078】

他の実施態様では、少なくとも1つの流体は、外部刺激の適用により混合する少なくとも2つの流体を含み、デバイスの外観の変化を引き起こす。任意に、少なくとも2つの流体の混合は、混合前に各流体と比較して混合流体の色変化を引き起こす。あるいは、流体の混合は、コロイド、懸濁液、分散体またはエマルションの形成をもたらし得る。

20

【0079】

別の例となる実施態様では、流体の少なくとも1つはコロイド、懸濁液、分散体またはエマルションであり、流体の混合は、前記コロイド、懸濁液、分散体またはエマルション中で粒子を少なくとも部分的に溶解、分散または懸濁させ得る。

【0080】

特定の実施態様は、流体を含有するために内腔を定義する壁を含むセキュリティデバイスを包含し、流体は、内腔内で自由に再分布するか、または選択的に再分配することができる。ある実施態様では、壁は、壁内で流体を、内腔内部からの流体の著しい漏出、浸透、蒸発あるいは任意の他の形態の離脱を伴わずに保持するために適当な任意の材料を含み得る。デバイスの壁のためのそのような特性は、デバイスが、例えばデバイスが偽造のセキュリティデバイスとして使用される紙幣において使用されることになっているか、または繰り返し長期間使用される場合に特に望ましい。したがって、デバイスは、流体損失または流体体積の減少を伴わずにある程度の構造的完全性を維持し得る。このデバイスの壁は、この目的を達成するために任意の材料、または任意の層または材料を含み得る。例えば、壁は、フィルム、層あるいはラミネート構造として次の非限定的な群から選択された一以上の材料を含み得る：熱可塑性プラスチック、ポリオレフィン、PP、PE、PET、フリーラジカル系およびカチオン系を含む紫外線硬化性ポリマー、電子ビーム硬化性ポリマー、BOPP、フルオロポリマー、Cytop(商標)、環状オレフィン、熱硬化性重合体、スピンオンガラスおよびSygard(商標)シリコンエラストマー、2光子フォトレジストを含むフォトレジストおよびそれらの誘導物および混合物。単なる一例では、米国特許第7,060,419号(参照によりここに組み込む)は、適当なポリマーまたはポリマー前駆体を含む光反応性組成物を含むマイクロ流体物品の製造用の一例となる系を開示する。

30

40

【0081】

本明細書に開示のセキュリティデバイスの壁は、任意の体積の流体を含むのに適当な任意の形状、形態、パターンまたは配置を取り得る。例えば、壁は、内腔の任意の寸法または形状を定義し得るが、1または複数の導管により定義されるものを含む。デバイスの内腔の全部が、流体で必ずしも連続的に充填または注入されなくてよいことは注目されるべきである。実際には、デバイスが作動する方法に応じて、デバイスの著しい部分は、流体が存在しない内腔の領域を任意に含み得る。例えば、ポリマーまたはラミネート素材の変

50

形可能または柔軟な壁を含むデバイスの場合には、デバイスの一部は、デバイスの別の部分に対する外部影響または力が流体を「水平な」部分中へ流動させおよび流体で再充填するまで「水平」を崩壊させ得る。

【0082】

さらに他の実施態様では、デバイスの壁は、流体で連続的に充填されるか、選択的に充填し得る複数の導管を含み得る。導管は、任意にその間での流体伝達と、および/または壁により定義される他の特徴を含むデバイスの他の特徴と共に任意の形状、大きさおよび形態を取り得る。任意に、導管は、 $1\text{ nm} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ の内径または直径を有する。任意に、導管は、イメージのラインの形態に配置され、導管中への流体の流れは、イメージを、外観について変化させるか、見えるようにするかまたは見えなくなるようにする。

10

【0083】

任意に、前段落において述べたデバイスの他の特徴に関して、そのような他の特徴は、流体のための少なくとも1つの貯蔵部を定義するように構成された壁を任意に含み得、貯蔵部への圧力の適用は、貯蔵部（存在する場合には例えば導管等）以外のデバイスの部分中へ流体の流れを引き起こす。例えば、貯蔵部についての上記圧力の除去が可能な貯蔵部を含む幾つかの態様では、少なくとも実質的に元の形状および形態を回復させ、これにより、デバイスの前記他の部分から流体を取出し（または吸出し）貯蔵部中へ戻させる。例えば、貯蔵部は任意に、弾力的に反復可能に変形可能であってよく、貯蔵部に圧力を加えることにより引き起こされたデバイスの外観変化は、圧力の適用および撤回を繰り返すことにより繰り返すことができる。デバイスへの圧力は、任意の源由来であってよいが、多くの実際的な態様、例えば紙幣を含む態様等では、貯蔵部が、ユーザーの手による、または紙幣の手動操作により、例えば紙幣を湾曲、折り畳みまたは圧力をかけることなどにより、またはその選択部により弾力的に変形可能であり得ることが好ましい。

20

【0084】

さらなる態様では、セキュリティデバイスは、例えばデバイスのチャンネルより、デバイスについて流体の流れを調節するために用いることができる1以上のバルブを含み得る。例えば、バルブを用いて一方向の流体の流れを提供し得るか、または導体が流体で満たされるかまたは空になり、デバイスが操作される速度を制御し得る。

【0085】

代替の典型的な実施態様では、貯蔵部への圧力は、直接のハンドツールデバイスの圧力以外の手段によって加えられてよい。例えば、デバイスは、貯蔵部に隣接する圧電素子を含み得、それによって、圧電素子にわたる電位差の適用は、素子を、形状変化させ、したがって、流体が貯蔵部以外のデバイスの部分中へ貯蔵部から流動させるのに十分な貯蔵部への圧力を適用させる。あるいは、圧電素子にわたる電位差の除去は、流体が貯蔵部以外にデバイスの部分中へ貯蔵部から流動させるのに十分な貯蔵部への圧力を適用させるために素子を形状変化させる。

30

【0086】

圧力が貯蔵部にどのように加えられるかにかかわらず、貯蔵部を圧縮する圧力は、貯蔵部における流体を複数の導体に流れ込ませ、これによりデバイスの光学的外観の変化を引き起こすのに十分であり得る。デバイスの外観において得られる可視変化は、導管の配置（例えば特定のパターン、形状またはイメージ）に、材料、色、透明度および導管の壁の構造（および任意の覆う層または複数の層）に、ならびにデバイスに含まれる流体の成分に依存し得る。可視変化は、可視光線により肉眼に判読可能であり得るが、あるいは単に超可視光線により、または微視的な規模で判読解読だけであり得る。

40

【0087】

明細書において開示された任意のセキュリティデバイスは、セキュリティ文書の基材への接着のための粘着層、および流体を、透かして確認することができる透明または半透明層を含む。

【0088】

更なる典型的な実施態様は、セキュリティ文書のセキュリティ特徴として、本明細書に

50

開示のセキュリティデバイスの使用を包含する。

【0089】

別の例となる実施態様は、以下を含むセキュリティ文書を包含する：

コア材料；および

コア材料の少なくとも一面に存在するか、またはコア材料へ少なくとも部分的に埋め込まれ、前記少なくとも一面から反射光により少なくとも部分的に目に見える本明細書に記載されるような任意の型の少なくとも1つのセキュリティデバイス。コア材料は任意の材料または材料の組み合わせを含み得るが、選択された実施態様では、以下のものからなる群から選択される材料を含む：紙、ポリマー、プラスチック、およびこれらの組み合わせまたは混合物。

10

【0090】

任意に、セキュリティデバイスはそれ自体、流体が流れる導管を含み、反射光により文書において認識できる導管の少なくとも一部を有する。そのような実施態様は、例えばセキュリティデバイス自体は導管を有さず、流体のために出口と共に貯蔵部を単に含む場合に好ましい。ドキュメントのコア材料へのデバイスの適用は、（デバイスの）貯蔵部のための出力および基材のコア材料に存在する導管へ流動的に接続する入力を配置させ得、デバイスがコア材料へ結合すると、その2つは連結して操作して貯蔵部におけるおよび導管中への流体の再分布により所望の視覚変化を提供する。

【0091】

あるいは、貯蔵部は、ドキュメントのコア材料の一体的特徴であり得るが、導管は、セキュリティデバイスの一部として、デバイスがコア材料へ適用され取付けられると貯蔵部と導管との間での流体伝達とともに存在し得る。

20

【0092】

それにもかかわらず、貯蔵部は任意に、セキュリティ文書の手動 - 操作、折り曲げ、湾曲または折り畳みにより圧縮可能であり、これにより、セキュリティデバイスあるいはセキュリティ文書の他の部分への流体の流れを生じさせる。

【0093】

ドキュメントが上述の通り導管を含む場合、開示したセキュリティデバイス中の導管の配置に関して述べた通り、導管は、認識可能なパターンまたはイメージの形態で配置し得、前記他の部分への前記流れは、イメージを変化させ、文書上で見えるようにするかまたは見えなくなるようにする。

30

【0094】

本明細書に開示の任意のセキュリティ文書は、セキュリティデバイスの存在またはその部分を覆うかまたは目立たなくするセキュリティデバイス上に印刷される印刷特徴を含み得る。例えば、より多くの「従来の」グラフィックあるいはインタリオffset印刷技術は、セキュリティ文書の特徴として本明細書に開示のセキュリティデバイスの存在を完全にあるいは部分的に「隠す」ために任意に使用し得る。あるいは、本明細書に開示のセキュリティデバイスは、セキュリティ文書のコア材料に部分的にあるいは完全に埋め込まれ得るか、あるいは視界からデバイスを見えなくするためにドキュメントの層の間で配置させ得る。任意に、デバイスの部分は、文書においてクリア、着色または透明ウィンドウ内で認識可能であり得る。例えば、流体の貯蔵部は、セキュリティ文書の確実性を評価したいユーザーにより容易に認識および圧縮することができるようにウィンドウに位置し得る。

40

【0095】

さらなる実施態様を、以下の実施例を参照して説明するが、これらは単なる例示であり、本明細書に記載および特許請求される発明について制限することを目的とするものではない。

【実施例】

【0096】

実施例 1 - 流体を含有する系状デバイスを有する文書

本明細書に開示されるようなセキュリティデバイスを含むセキュリティ文書の一例を図

50

1に示す。図1aは、平面図を提供し、図1bは、図1aにおいて示された線A-A'を通じた横断面図を提供する。10に一般に示されたセキュリティ文書はコア基板材料11を含み、これは、この例ではポリマーである。また、基材11へ接着または取付けられたセキュリティデバイス12も示す(この例では、示された粘着層13は必要な接着を提供する)。デバイス12は、効率的に密閉終端化チューブを供給するかまたは容器を延長し、したがって、流体16を含有するための内腔を含む系状成分15を定義する壁14を含んでなる。選択された実施態様では、流体16は、デバイスの別個の領域にのみ含有されてよく、外部影響、例えばデバイスの1以上の部分についての圧力等(例えば手動操作により)または重力によりデバイスの他の領域中へ流入される。他の実施態様では、流体は、大きな熱膨張係数を有し、デバイス(またはデバイスが置かれた基材)の加熱により、流体は、その体積について拡張させられることにより、内腔のより大きい部分を充填する。

10

【0097】

流体の流れまたは流体の拡張のいずれかは、少なくともセキュリティ文書のユーザーによるデバイスの検査により、または変化を明らかにするのに適した「リーダー」にセキュリティデバイスを置くことにより、セキュリティデバイスの外観を変化させ得る。例えば、この変化は、セキュリティ系またはその部分の色における変化、または使用される流体およびデバイスの壁14の材料に依存する反射率または透明度における変化であり得る。

【0098】

選択された実施態様では、壁14は、軟質材料を含み得、流体16を含有しないセキュリティデバイス12の任意の部分は崩壊して基材11と実質的に同一平面上にあり、流体が該デバイスの他の領域から流動するかまたは拡張しながら注入された場合、拡張形態とみなす。

20

【0099】

実施例2 - 貯蔵部および系状成分を有する文書

図2は、さらなる特徴を除けば図1と類似する別の典型的な実施態様を示す。再び、図2aは平面図を説明する。また、図2bは、図2aにおいて示される線A-A'を通じた横断面図を提供する。文書の特徴は図1と類似する。セキュリティ文書は、基材11およびセキュリティデバイス12と共に10にて一般に示される。しかしながら、図2において示される通り、セキュリティデバイス12は、成分15のような系を定義する壁14だけを含むものではない。さらに、デバイス12は、貯蔵部16から系状成分15への流体接続を供給するための流体貯蔵部17および導管18を含む。この実施態様では、貯蔵部16は、弾力的に変形可能な材料(例えばポリマーあるいは関連するラミネート構造)で構成され、貯蔵部について機械的圧力がない状態で、拡張状態を、流体16の体積を含むのに適当であるとみなす傾向がある。例えば、貯蔵部16についての機械的圧力がない状態で、系状成分15は、流体が少なくとも実質的に流体を含まないように、デバイス中において全ての流体16を含有し得る。

30

【0100】

しかしながら、貯蔵部16への機械的圧力(例えば手操作による)の適用により、流体を、貯蔵部の内腔における流体圧を取り除くために貯蔵部から流出させ得る。この目的のために、流体16を、導管18より系状メンバー15の内腔中へ流出させて、デバイスの外観の変化を生じさせながら、系状メンバー(系状メンバー15における矢を参照)を充填するかまたは部分的に充填する。

40

【0101】

任意に、貯蔵部17は、弾力的に変形可能であり得、貯蔵部への機械的圧力の除去により、その元の形状と形態を回復する傾向がある。そうする際に、導管18より貯蔵部17へ戻る系状メンバー15中へ流入させた流体は、貯蔵部へ引き戻されてよい。したがって、セキュリティデバイス中の外観の任意の変化が貯蔵部への機械的圧力の適用に起因する場合、機械的圧力の除去後に貯蔵部中へ戻る流体の流入が、セキュリティデバイスをその元の外観へ回復させ得る。他の態様では、セキュリティデバイスが、「使い捨ての」デバ

50

イスであることが好ましいことがあり、その場合には、貯蔵部は、一度だけ変形してもよく、および/または導管 18 (あるいは、貯蔵部 17 の出口) は、貯蔵部 17 から系状メンバー 15 への 1 度だけの通過用に一方向弁 (図示せず) を任意に含んでもよい。そのようなバルブは、流体の遅い逆流を可能としてよく、貯蔵部が一定の期間にわたり再補充することを可能とする。

【0102】

実施例 3 - 貯蔵部および複数の導管を有する文書

図 3 は、別の特徴を除けば図 2 と類似の別の典型的な態様を示す。再び、図 3 a は平面図を説明する。また、図 3 b は、図 3 a において示される線 A - A' を通じた横断面図を提供する。セキュリティ文書は、基材 11 およびセキュリティデバイス 12 と共に 10 にて再び一般的に示される。しかしながら、図 2 において示した通り、セキュリティデバイス 12 は流動性の貯蔵部 17 および導管 18 だけを含むだけではなく、このデバイスは、系状成分 15 の置換により複数の導管 19 を含んでなる。貯蔵部 17、導管 18 および複数の導管 19 は、それらの間で連続的な流体接続を有する内腔を含んでなる。このような方法で、貯蔵部 17 への機械的圧力の適用により、流体 16 を導管 18 よりおよび複数の導管 19 へ流動させ、可視光線により、またはリーダーまたは他の分析ツールを用いて見た場合、複数の導管をその物理的外観を変化させる。したがって、貯蔵部 17 への機械的圧力の適用により、イメージが紙幣の別の領域に現われ得る：示された実施態様では、単純化された顔のイメージが現われるが、任意の形態、形状または複雑さは、複数の導管のデザインおよび配置によって生成されてもよい。

【0103】

さらに別の実施態様では、多数の貯蔵部および多数の複数の導管のセットを用いてより複雑な視覚的变化をセキュリティ文書へ生成し得る。示されていない、いくつかの異なった貯蔵部はそれぞれ、異なった色の流体 (または光学的特性が異なったもの) を異なった導管へ供給し、したがって、例えばデバイスのユーザーへの色イメージ感知を生じさせる視覚的变化を与える。

【0104】

任意に、各貯蔵部あるいはデバイスの他の成分の存在は、デバイスの視覚検査によりユーザーによって容易に認識し得る。他の実施態様では、デバイスの部分は、流体を流れさせるか、またはデバイスにおいて拡張させた場合に隠されるか、または単に明らかにされるように覆われるか、または視界から隠されてよい。例えば、複数の導管は、流体がその中へ流動するかまたは拡張するまで見るのが困難であるかまたは不可能であってよく、したがって、デバイスの操作に応じてイメージが現れるかまたは消失する印象を与える。さらなる印刷技術、例えばグラビアまたはインタリオffset印刷等は、導管の外見を見直すか適応させるために用いてよく、その結果、それらの存在または配置は識別するのが困難になる。他の例では、各貯蔵部は層により覆われるか、あるいはセキュリティ文書の基材材料内で視界から隠されてよい。

【0105】

実施例 4 - 細長い貯蔵部を有する文書

図 4 は、流体を含有するための貯蔵部を含んでなる別の態様を示す。再び、図 4 a は平面図を説明する。また、図 4 b は、図 4 a において示される線 A - A' を通じた横断面図を提供する。セキュリティ文書は、基材 11 およびセキュリティデバイス 12 と共に、10 にて再び一般に示される。しかしながら、この態様では、セキュリティデバイス 12 は、文書の長さに沿って縦に伸びる細長い貯蔵部 20 を含む。貯蔵部 20 は文書上で配置され構成され、任意の文書の縦曲、折り曲げまたは折り畳みは、そこに含まれる流体 16 についての機械的圧力を引き起こすのに十分な貯蔵部 20 のある程度の圧縮を引き起こす。その結果、他の態様のために議論されたものと類似の方法により文書の外観の変化をもたらすために、貯蔵部 20 から、および複数の導管 21 へ流体 16 を流れさせてよい。

【0106】

実施例 5 - 気体と液体を含んでなる流体を有するセキュリティデバイスを有する文書

更なる実施態様は図5において示される。上述の通り、図5 aは平面図を説明し、図5 bは図5 aに於いて示された線A - A'を通じる横断面図を提供する。セキュリティ文書は、基材11およびセキュリティデバイス12と共に、10にて再び一般に示される。この実施態様では、セキュリティデバイスの壁13内に含まれる流体16は、気体部分および液体部分を含んでなる。セキュリティデバイス12は、「活性化されていない」状態で示され、流体16の気体部分16 aは、気体層22内に少なくとも実質的に存在する。導管23は、気体層22と液体貯蔵部24の間の流体接触を提供する。流体16少なくとも液体部分16 bは、本質的に液体貯蔵部23内に存在する。任意に、気体部分16 aは、液体部分16 bと比較して、別個の気体状物質を含んでなり、または気体部分16 aは、液体部分16 bの気体バージョンまたは蒸気位相を含んでなる。

10

【0107】

それにもかかわらず、気体層22におけるまたは隣接するセキュリティ文書10の領域への加温または熱の適用は、気体部分16 aの拡張を引き起こし、導管23中へ、および最終的に液体貯蔵部24中への気体部分16 aの急速膨張を引き起こさせる。流体16の液体部分16 bの圧縮性の不足を考慮して、液体部分16 bは、気体部分16 aを拡張する流入によって、液体貯蔵部24から、および複数の導管25（このとき、番号「10」として配置）中へ強制され、セキュリティデバイス12およびセキュリティ文書10の外観に可視変化へ与える。気体部分16 aの拡張を引き起こすために、任意の程度の加温が気体層22に必要とされ得る。しかしながら、選択された実施態様では、小さなランプからの熱、またはユーザーの手からの熱は、得られる外観変化と共に拡張を誘発するのに十分であり得る。

20

【0108】

なお別の実施態様（示されていない）は、気体に加えて、あるいはその気体の代わりに液体の熱膨張を含んでいてもよい。例えば、そのようなセキュリティデバイスは、加温に応じて拡張可能または流動化可能な流体、例えば温度計に見られる典型的な液体等を含み得る。

【0109】

実施例6 - 2つの流体の混合を有する文書

図6は、2つの流体が外観変更を生じさせるために混合される更なる実施態様を示す。上述の通り、図6 aは平面図を説明し、図6 bは図6 aに於いて示された線A - A'を通じる横断面図を提供する。セキュリティ文書は、基材11およびセキュリティデバイス12と共に、10にて再び一般に示される。この態様では、セキュリティデバイス12は2の貯蔵部25 aおよび25 bを含んでなり、各々、異なった流体26 aおよび26 bをそれぞれ含んでなる。流体26 aおよび26 bは、任意の方法で互いに異なり（色、相、透明度、一方はコロイドであり得、他方は懸濁液または溶液等であり得る）、混合により、観察可能な変化が、流体の物理的外観に生じる（即ち、混合流体は、混合前の流体のどちらかと比較してある方法で異なっているように見える）。

30

【0110】

外部刺激の適用によるセキュリティデバイス12の「活性化」により、流体26 aおよび26 bは導管分枝27 a、27 b中へ流れるか、または拡張し、それらは、混合貯蔵部28へ入る前に、あるいは入ることにより接触し混合する。上で説明した通り、混合により、混合前の流体と比較して、混合流体の外観の顕著な変化が得られる。任意に、混合流体は、前の態様について説明した通り、混合貯蔵部28からおよびさらに複数の導管（図示せず）中へさらに流出するか拡張してよく、より複雑な外観変更が提供される。

40

【0111】

流体の性質に応じて、方法を逆にし、外部刺激の除去、あるいは求められるような別の外部刺激の適用によってそれらの前の非混合形態へ混合流体を分けて戻すことが容易にできる。セキュリティデバイスが繰り返し使用されることになっている場合、これが望まれるかもしれない。例えば流体26 aおよび26 bは不溶性液体に関係してもよく、あるいは1つは液体、他方は気体または微粒子固体であってよい。このような、手段は、セキ

50

リティ文書 10 あるいは外部刺激の除去により混合液の分離を引き起こすセキュリティデバイス 12 の一体成分として存在してよい。例えば、フィルタは導管 27 中に存在してよいが、外部刺激の除去により、流体 16 は、導管 27 へ引き戻され、流体 16 a、16 b が流体貯蔵部 16 a、16 b のいずれにも最終的に引き戻されるように分離される。

【0112】

さらなる関連した実施態様では（示されていない）、可逆的な混合および析出を同一液体貯蔵部内で生じさせ得る。最初に沈降した位相（気体、液体、固体）は溶解されるかまたは分散するか、あるいは外部刺激の適用または除去下での液体媒体中で懸濁されてよい。あるいは最初に溶解されたかまたは分散した、あるいは懸濁した位相（気体、液体、固体）は、外部刺激の適用または除去下で液体媒体から沈殿させられる。この可逆的な混合および析出は必ずしも 2 つの別個の貯蔵部を必要としない。

10

【0113】

実施例 7 - コロイド、分散体、懸濁液、エマルションまたは溶液を形成するか変性するためのセキュリティデバイスを含んでなる文書

図 7 は、2 つの流体を混合して粒状物質、またはコロイド、分散体、懸濁液、エマルションまたは溶液を形成または変性し、外観変更を生じさせる更なる実施態様を示す。上述の通り、図 7 a は平面図を説明し、図 7 b は図 7 a に於いて示された線 A - A' を通じる横断面図を提供する。セキュリティ文書は、基材 11 およびセキュリティデバイス 12 と共に、10 にて再び一般に示される。この態様では、セキュリティデバイス 12 は、流体 31 a を含有するための流体貯蔵部 28 を含んでなる。セキュリティデバイスへの外部刺激の適用は、導管 29 より第 2 流体貯蔵部 30 へ流体 31 a の流動または拡張を引き起こす。図 7 に示されるように、粒状流体 31 b（粒子または分散体、コロイドまたはエマルションを含んでなる）は、流体 31 a の流入前に第 2 流体貯蔵部 30 中に既に存在する。第 2 流体貯蔵部 30 の流体 31 a および 31 b の混合により、外観の変化が観察されてよく、混合流体は、それらの混合前に流体のどちらかとは異なっている。外観変化は、流体間の任意の相互作用に起因してよい。例えば、混合は、溶解する流体 31 b 中の粒子を溶解させてよく、したがって混合流体を、非混合流体 31 b と比較して透明またはより半透明となる混合液体を生じさせる。また、図 7 に示す通り、任意の粒子フィラー 32 であり、これは、存在する場合、流体 31 b における粒子が第 2 貯蔵部 30 を出るのを防ぎ得る。

20

30

【0114】

任意に、流体 31 b は、流体 31 a がそれと混合されるまで任意の型の粒子を含まなくてよい。例えば、流体 31 a および 31 b が混合しない液体である場合、貯蔵部 30 におけるそれらの混合はエマルションを生じさせてもよい。あるいは、液体の混合は、物質を溶液から析出させて、コロイド、懸濁液または分散体を第 2 貯蔵部 30 において生じさせ得る。

【0115】

それとは関係なく、流体 31 a と 31 b の間に生じる混合は不可逆性であってよい。しかしながら、他の選択された実施態様では、デバイス 12 は反復可能な機能を有するデバイスであってよく、流体 31 a および 31 b は、混合後に分離され得る。例えば流体 31 a および 31 b は、外部刺激の除去あるいは別の外部刺激の適用により分離されてもよく、その結果、流体 31 a は導管 29 より第 2 貯蔵部 30 から貯蔵部 28 へ引き戻される。

40

【0116】

実施例 8 - 圧電素子を有するセキュリティデバイスを含んでなる文書

図 8 は、さらなる特徴を除けば図 2 と類似する別の典型的な実施態様を示す。再び、図 8 a は平面図を説明する。また、図 8 b は、図 8 a において示される線 A - A' を通じた横断面図を提供する。セキュリティ文書は、基材 11 およびセキュリティデバイス 12 と共に、10 にて再び一般に示される。しかしながら、図 2 において示される通り、セキュリティデバイス 12 は、流体貯蔵部 17 および導管 18 を含むだけでなく、デバイスはさらに圧電素子 33 を含み、これはこの例において貯蔵部 17 を覆う。実際には、圧電素子

50

33は、手動操作（図2のために説明した）の代わりに貯蔵部17へ機械的圧力を加える手段を提供する。圧電素子33にわたる電位差の供給は、圧電素子33が貯蔵部17およびそこに含まれる流体16上の増加した圧力を引き起こすのに適当な方法により形状を変化させる。電位差は、ワイヤーおよび/またはセキュリティデバイス12の一部を形成する他の成分（図示せず）により引き起こされるか、あるいはある方法において圧電素子33にわたる電位差を引き起こす適当なリーダーデバイスへのまたはそれに隣接するセキュリティデバイス10のポジショニングから得られる。電気的な電位差がどのように達成されるかにかかわらず、デバイスに対する影響は、最終的に流体の流れに起因する所要の外観変化が得られる機械的圧力の圧電素子33による適用である。

【0117】

10

図8に説明されないが、特定の実施態様は、デバイス内の流体の流れを引き起こすセキュリティデバイスの他の成分に影響を及ぼすために、任意のフォーマットあるいは配置の任意の圧電素子の使用を包含する。多数の圧電素子を用いてもよく、そのような素子をセキュリティ文書またはデバイス（例えばセキュリティデバイスの特定の部分上に生じる機械的圧力を増加させる）の両面上に含む。更に、他の実施態様は、セキュリティデバイスの特定の部品についての機械的圧力を下げる（増加の代わりに）、電位差への露出により形状を変化させる圧電素子の使用を包含する。

【0118】

より洗練された実施態様では、多数の圧電素子は、単一デバイス中においてよく、それぞれ、例えばそれぞれ異なった流体種類あるいは色を含有する異なった流体コンパートメントあるいはチャンネルに対する影響を与える。このように、電位差へのセキュリティデバイスの露出の影響全体は、多数の流体を、得られる複合体（例えば多色）外観変化を伴ってセキュリティデバイスについての異なった方法において流動させてよい。

20

【0119】

さらなる別の実施態様では（図示せず）、セキュリティデバイスが圧電素子をさらに含んでよく、それによって圧電素子にわたる機械的圧力あるいは負荷の変化は、エレクトロウェットティングによる流体再分布を引き起こす電位差の変化を引き起こす。

【0120】

実施例9 - セキュリティ文書の製造のための方法

図9は、紙幣の製造のための方法を含んでなるさらなる典型的な態様を示し、この方法は、以下の工程を含む：

30

工程100において、基材を供給する工程；

工程101において、本明細書に開示されるようなセキュリティデバイスを基材へ接着する工程。

【0121】

任意に、接着する工程は、セキュリティデバイスとコア基材の間の接着層を提供する工程を含んでなり、接着層は、アクリル化ウレタン、メタクリル酸エステル、メルカプトエステルおよびUV硬化性接着剤を含んでなる。

【0122】

あるいは、本明細書に開示されるようなセキュリティデバイスは、文書基材上においてインサイチュで製造されてよい。

40

【0123】

それとは関係なく、当分野において既知の任意の技術を、本明細書に開示されるようなセキュリティデバイスの製造において用いてよく、これらに限定されないが、柔軟エンボス加工、熱エンボス加工、印刷、スタンプおよびフォトリソグラフィーが挙げられる。

【0124】

実施例10 - 正当か偽造のセキュリティ文書をチェックする方法

図10では、セキュリティ文書が正当か偽造の文書であるかどうかをチェックするための例となる方法が提供され、セキュリティ文書は、該文書のコア材料の少なくとも一面上に埋め込まれたまたは配置された本明細書に開示の少なくとも1つのセキュリティデバイ

50

スを含み、該方法は、以下の工程を含んでなる：

工程 1 1 0 において、デバイスにおいて少なくとも 1 つの流体の再分布を引き起こす工程；

；
工程 1 1 1 において、流体再分布により生じたセキュリティ文書の外観の光学的変化を観察する工程。

【 0 1 2 5 】

任意に、引き起こす工程は、次の少なくとも 1 つから選択されたセキュリティデバイスへ外部刺激を適用する工程を含む：

温度の変化；

可視光線または超可視光線への暴露；

デバイスを震とうするか、傾けるか、振動させること；

加速または減速；

電場；

磁場；

デバイスにわたる電位差の変化；

高い g 力；および

デバイスまたはその一部を湾曲するか、折り畳むか、折り曲げるか、または圧縮すること。

【 0 1 2 6 】

セキュリティデバイス、セキュリティ文書ならびにその製造方法および使用の様々な態様を、本明細書に記載し、説明したが、添付の特許請求の範囲は、そのような態様に制限されない。また、本発明は、本明細書に示された教示により容易に得られる別の実施態様を包含する。

本発明の好ましい態様は以下を包含する。

〔 1 〕 セキュリティ文書のためのセキュリティデバイスであって、該デバイスは、外部刺激に応じてデバイス内に再分布可能な少なくとも 1 つの流体を含み、該流体の少なくとも一部は、流体の流れ、拡張または収縮の少なくとも 1 つにより少なくとも 1 mm 転位してデバイスの光学的特性における変化を引き起こす、セキュリティ文書のためのセキュリティデバイス。

〔 2 〕 デバイスは、ナノ流体構造またはマイクロ流体構造を含み、該流体は、前記構造により保持され、および前記構造内で再分布可能である、〔 1 〕に記載のセキュリティデバイス。

〔 3 〕 ナノ流体構造またはマイクロ流体構造は、少なくとも 1 つの導管を定義する壁を含み、該導管の少なくとも一部は、対向壁間で 1 nm ~ 1 0 0 μm の寸法、対向壁間で 1 nm ~ 1 0 0 nm の寸法または対向壁間で 1 0 0 nm ~ 1 0 0 μm の寸法を有し、該流体は、その導管を通じた流体の流れによりデバイス中で再分布可能である、〔 2 〕に記載のセキュリティデバイス。

〔 4 〕 流体は、少なくとも一つの固体、液体または気体を、それぞれ任意に粒子形態で、またはその混合物、コロイド、懸濁液、分散体、溶液またはエマルション中に含んでなる、〔 1 〕 ~ 〔 3 〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔 5 〕 流体は、デバイスの少なくとも一部へ適用される外部力に応じて流体の流れおよび/または拡張により再分布可能であり、流体が予め存在しないかまたは実質的に存在しない領域中へ流動される、〔 1 〕 ~ 〔 4 〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔 6 〕 少なくとも 1 つの流体は、外部刺激の適用により混合する少なくとも 2 つの流体を含み、流体および/またはその成分の相互作用に起因してデバイスの外観の変化が引き起こされる、〔 1 〕 ~ 〔 5 〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔 7 〕 エンボス加工された微細構造を含んでなる、〔 1 〕 ~ 〔 6 〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔 8 〕 少なくとも 1 つの流体のそれぞれは、

液体、気体、液体中に気体の混合物、分散体、溶液、コロイドまたは懸濁液、液体フォーム、液体中の液体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、エマルジョン、液体中に固体の混合物、分散体、コロイドまたは懸濁液、ゾル、ゲル、液晶；

界面活性剤を必要に応じて含む油／水混合物；

任意に色変化特性およびまたは色シフト特性を有する液体染料、水または有機溶媒中での染料の溶液、液体中の顔料の分散体または懸濁液；

磁性流体またはフェロ流体（適用磁場へ応答する液体中の分散磁気粒子または懸濁磁気粒子）；

電気泳動または動電学的流体（適用磁場へ応答する液体中の分散荷電粒子または懸濁荷電粒子）；

エレクトロレオロジー流体（例えばSmart Technology Limited、fluid LID3354Sにより供給されるような適用電場に応じて粘度が変化する流体）、磁性流体、せん断増粘性またはチキソトロピー材料；

高屈折率油、低屈折率油、フッ素化流体、Fluoroinert（商標）電子液体、例えば3M FC-770；

イオン液体または液体電解質、イオン溶液、液体金属、低融点を有する金属合金、例えばガリウムまたはおよびインジウム含有合金等（例えばIndalloy（登録商標）合金）；

大きい温度膨張係数を有する液体；

溶液または分散体、それにより溶解または分散した相（気体、液体、固体）は、外部刺激、例えば圧力および／または温度変化に応じて溶液または分散体中へ入るかまたはそれらから出る、

から独立して選択される、〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔９〕 壁は、熱可塑性プラスチック、ポリオレフィン、PP、PE、PET、フリーラジカル系およびカチオン系を含む紫外線硬化性ポリマー、電子ビーム硬化性ポリマー、BOPP、フルオロポリマー、Cytop（商標）、環状オレフィン、熱硬化性ポリマー、スピン・オン・ガラスおよびSylgard（商標）シリコンエラストマー、２光子フォトレジストを含むフォトレジストおよびそれらの誘導物および混合物のような物質を含むポリマー、フィルムおよびラミネートから選択される１以上の材料を含んでなる、〔３〕～〔８〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔１０〕 壁は、流体のための貯蔵部を定義し、貯蔵部への圧力の適用は、貯蔵部以外のデバイスの部分への液体の流れを引き起こし、任意に前記圧力の除去により、貯蔵部は、少なくとも実質的に元の形状および形態を回復し、デバイスの前記の他の部分から液体を取出し、および貯蔵部中へ戻す、〔３〕～〔９〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔１１〕 流体は、液体に含まれる固体または気体の巨視的および／または微細粒子を有する液体を含み、該粒子は、外部応力により誘発された流体の再分布に反応し、デバイス中で形成し、移動し、結合し、回転し、沈殿し、凝集し、溶解し、流動しまたは集合する、〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔１２〕 液体中の粒子の存在および／または可視性は、デバイス中の外部影響および流体分布に依存する、〔１１〕に記載のセキュリティデバイス。

〔１３〕 機械的圧力および／またはエレクトロウェットティングによるデバイス中での液体の再分布のために圧電素子を更に含み、圧電素子の操作により外部影響が引き起こされる、〔１〕～〔１２〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔１４〕 流体再分布、したがって光学的外観において観測される変化は、２０秒未満、好ましくは１０秒未満、より好ましくは５秒未満で生じる、〔１〕～〔１３〕のいずれかに記載のセキュリティデバイス。

〔１５〕 セキュリティ文書用のセキュリティデバイスであって、該デバイスは、裸眼でまたは検査ツールを用いて認識することができるパターンまたはイメージとして配置される１以上の流体を含む流体構造を含んでなる、セキュリティ文書用のセキュリティデバイ

10

20

30

40

50

ス。

〔 1 6 〕 流体構造は、裸眼で認識することができる高解像度パターンまたはイメージを構成する、任意にエンボス加工されたマイクロ流体構造またはナノ流体構造である、〔 1 5 〕に記載のセキュリティデバイス。

〔 1 7 〕 マイクロ流体構造またはナノ流体構造中の流体の少なくとも一部は、外部刺激に応じてデバイス内に再分布可能であり、該流体の少なくとも一部は、流体の流れ、拡張または収縮の少なくとも1つにより少なくとも1mm転位し、デバイスの光学的特性における変化を引き起こす、〔 1 6 〕に記載のセキュリティデバイス。

〔 1 8 〕 〔 1 〕～〔 1 4 〕のいずれかに記載の第1セキュリティデバイス；および
〔 1 5 〕～〔 1 7 〕のいずれかに記載の第2セキュリティデバイス；

任意に、〔 1 〕～〔 1 6 〕のいずれかに記載の1以上のさらなるセキュリティデバイスを含んでなる、複合セキュリティデバイスであって、
該複合セキュリティデバイスの光学的特性は、少なくとも第1セキュリティデバイスと第2セキュリティデバイスの相互作用に依存し、および第1セキュリティデバイスについての外部影響の効果に依存する、複合セキュリティデバイス。

〔 1 9 〕 セキュリティ文書のセキュリティ特徴としての、〔 1 〕～〔 1 8 〕のいずれかに記載のセキュリティデバイスの使用。

〔 2 0 〕 コア材料；および

コア材料の少なくとも一面に存在するか、またはコア材料へ少なくとも部分的に埋め込まれた〔 1 〕～〔 1 8 〕のいずれかに記載の少なくとも1つのセキュリティデバイスを含んでなるセキュリティ文書であって、
前記デバイスは、前記少なくとも一面から反射光により少なくとも部分的に認識可能である、セキュリティ文書。

〔 2 1 〕 コア材料は、紙、ポリマー、プラスチックおよびこれらの組み合わせまたは混成物からなる群から選択される少なくとも1つの材料を含んでなる、〔 2 0 〕に記載のセキュリティ文書。

〔 2 2 〕 流体再分布は、文書の外観における認識可能な変化を、セキュリティ文書またはその一部を、手動操作するか、折り曲げるか、湾曲するか、折り畳むか、触れるかまたはプレスすることにより引き起こす、〔 2 0 〕に記載のセキュリティ文書。

〔 2 3 〕 セキュリティデバイスまたはその部分を覆うかまたは目立たなくする1以上の層または印刷特徴をさらに含んでなる、〔 2 0 〕に記載のセキュリティ文書。

〔 2 4 〕 セキュリティデバイスは、パターンに配置された複数の導管を含んでなり、該導管は、セキュリティ文書上でエンボス加工された外観を該デバイスに与える該文書の平面部と比べて隆起したプロファイルを有する、〔 2 3 〕に記載のセキュリティ文書。

〔 2 5 〕 紙幣の製造方法であって、以下の工程：

ポリマーコア基材を供給する工程；

〔 1 〕～〔 1 8 〕のいずれかに記載のセキュリティデバイスを基材へ接着するかまたは基材上でエンボス加工する工程
を含む方法。

〔 2 6 〕 セキュリティ文書が正当な文書であるかまたは偽造文書であるかをチェックする方法であって、該セキュリティ文書は、その少なくとも一面に〔 1 〕～〔 1 8 〕のいずれかに記載の少なくとも1つのセキュリティデバイスを含んでなり、前記方法は、以下の工程：

デバイス内で流体の再分布を引き起こす工程；

流体の再分布により引き起こされたセキュリティ文書の外観における光学的変化を観察する工程

を含んでなる方法。

〔 2 7 〕 前記引き起こす工程は、セキュリティ文書の手動操作によりまたは検査ツールを用いて外部影響をセキュリティ文書へ適用する工程を含む、〔 2 6 〕に記載の方法。

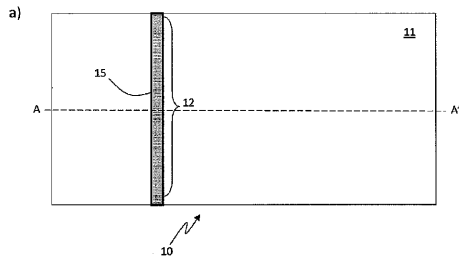
10

20

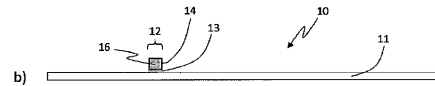
30

40

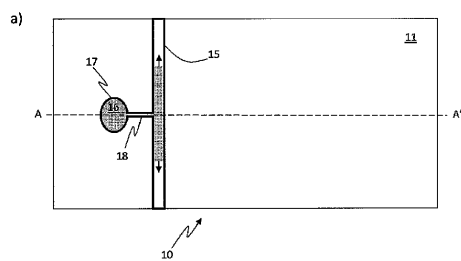
【図 1 a)】



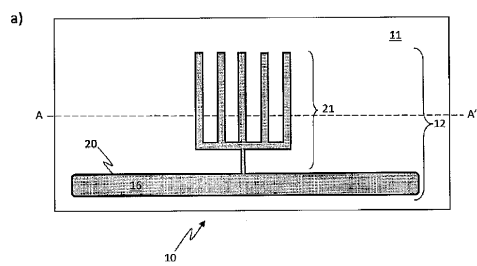
【図 1 b)】



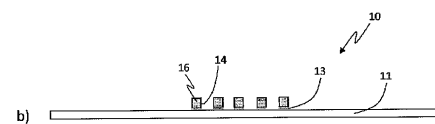
【図 2 a)】



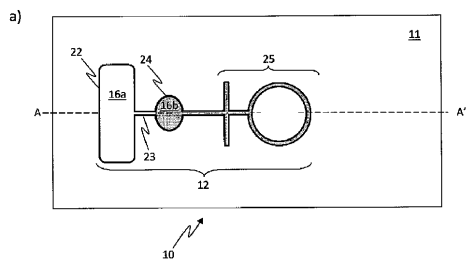
【図 4 a)】



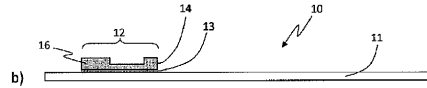
【図 4 b)】



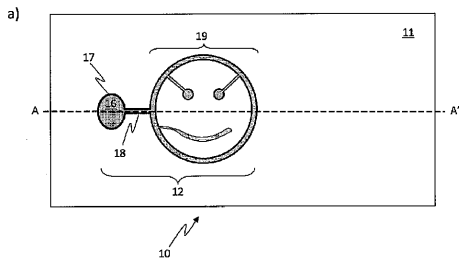
【図 5 a)】



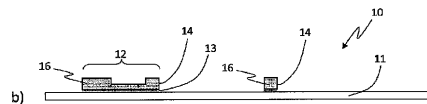
【図 2 b)】



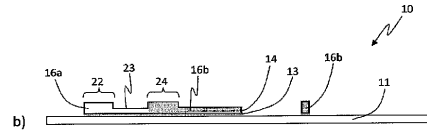
【図 3 a)】



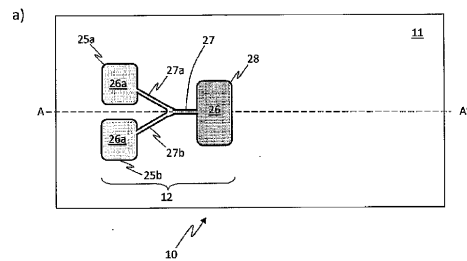
【図 3 b)】



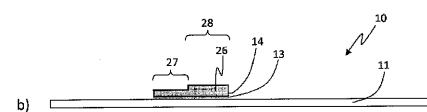
【図 5 b)】



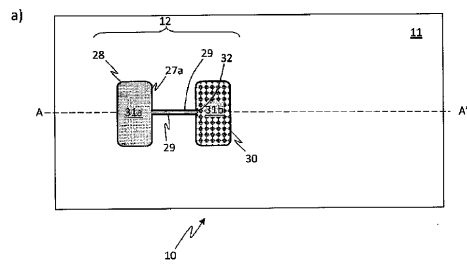
【図 6 a)】



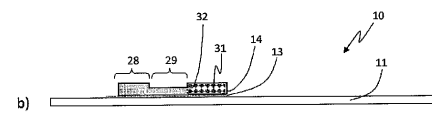
【図 6 b)】



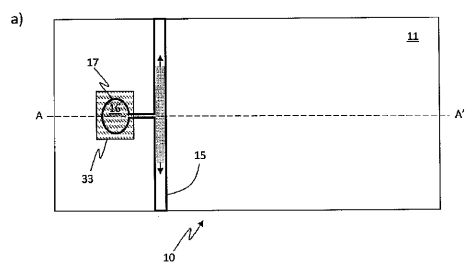
【図 7 a)】



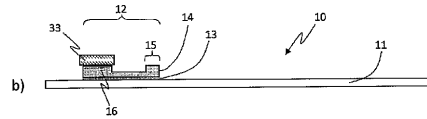
【図 7 b)】



【図 8 a)】



【図 8 b)】



【図 9】

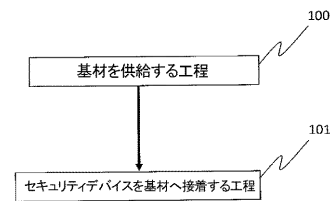


Figure 9

【図 10】

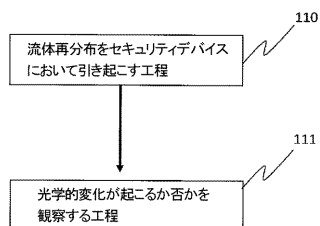


Figure 10

フロントページの続き

(72)発明者 テオドロス・ガランゾティス

カナダ、ケイ1ブイ・1エス7、オンタリオ、オタワ、ショアライン・ドライブ4472番

審査官 藤井 達也

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0075668(US, A1)

特開2007-169842(JP, A)

独国特許出願公開第102009023982(DE, A1)

米国特許第06641691(US, B1)

国際公開第2009/043482(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B42D 25/00 - 25/485

G07D 7/00 - 7/207

B81B 3/00