

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6666265号
(P6666265)

(45) 発行日 令和2年3月13日 (2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月25日 (2020.2.25)

(51) Int. Cl. F I
GO 2 B 5/18 (2006.01) GO 2 B 5/18
B 4 1 M 3/14 (2006.01) B 4 1 M 3/14

請求項の数 14 (全 56 頁)

(21) 出願番号	特願2016-564422 (P2016-564422)	(73) 特許権者	598151304
(86) (22) 出願日	平成27年1月15日 (2015.1.15)		ドゥ ラ リュ インターナショナル リ
(65) 公表番号	特表2017-505926 (P2017-505926A)		ミティド
(43) 公表日	平成29年2月23日 (2017.2.23)		イギリス国, ハンプシャー アールジー 2
(86) 国際出願番号	PCT/GB2015/050074		2 4 ビーエス, ペイジングストーク, バ
(87) 国際公開番号	W02015/107347		イアブルズ, ジェイズクローズ, ドゥ ラ
(87) 国際公開日	平成27年7月23日 (2015.7.23)		リュ ハウス
審査請求日	平成30年1月5日 (2018.1.5)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	1400910.4		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成26年1月20日 (2014.1.20)	(74) 代理人	100092624
(33) 優先権主張国・地域又は機関	英国 (GB)		弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100114018
			弁理士 南山 知広
		(74) 代理人	100141254
			弁理士 榎原 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セキュリティ要素及びその製造の方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材を有するセキュリティ要素であって、基材上において、

第一エリア内における、回折性レリーフ構造と、該回折性レリーフ構造の外形に準拠した反射改善材料と、を有する第一の光学的に可変な装置と、

第二エリア内における、虹色振幅干渉材料を有する第二の光学的に可変な装置と、

が配設され、該虹色振幅干渉材料は、該虹色振幅干渉材料によって定義された異なる境界面構造において反射された光の特定の波長の肯定的及び / 又は相殺的干渉の結果として、観察角度に応じて、異なる色の外観を示す材料であり、

該第一の光学的に可変な装置は、該セキュリティ要素の既定の方向に沿って周期的に反復するシーケンスにおいて配列された複数のサブエリアによって構成されており、該複数のサブエリアは、該第一エリアを集合的に形成し、該回折性レリーフ構造のレリーフパラメータは、それぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと変化しており、それぞれのサブエリア内の該回折性レリーフ構造のピッチは、0.5ミクロン～10ミクロンの範囲にあり、且つ、該レリーフパラメータのそれぞれの反復サイクルを構成しているサブエリアの数は、少なくとも三つであり、これにより、任意の一つの観察角度において、任意の一つの反復サイクル内のそれぞれのサブエリアは、同一の反復サイクル内のその他のサブエリアのものとは異なる回折色を示し、且つ、その結果、該装置が傾斜された際に、該異なる回折色が、該既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動するように見え、

10

20

それぞれ、該第一及び第二の光学的に可変な装置を有する該第一及び第二エリアは、細長く、且つ、該セキュリティ要素の該既定の方向に沿って延在しており、該第一の光学的に可変な装置は、該装置が該既定の方向に対して平行な方向において傾斜された際に、該異なる回折色が、該既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動するように見えるように、構成されている、

セキュリティ要素。

【請求項 2】

該第一の光学的に可変な装置は、

回折性レリーフ構造であって、一つのサブエリアから次のサブエリアへと変化しているピッチを有する、回折性レリーフ構造、

を有する、請求項 1 に記載のセキュリティ要素。

10

【請求項 3】

該第一の光学的に可変な装置は、該装置が該既定の方向に対して垂直の方向において傾斜された際に、該異なる回折色が、該既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動するように見えるように、構成されている、請求項 1 又は 2 に記載のセキュリティ要素。

【請求項 4】

該第一の光学的に可変な装置は、

回折性レリーフ構造であって、該装置のプレーン内における該レリーフ構造の向きが、一つのサブエリアから次のサブエリアへと変化している、回折性レリーフ構造、

を有する、請求項 3 に記載のセキュリティ要素。

20

【請求項 5】

それぞれのサブエリアは、ライン、帯、幾何学的形状、シンボル、又は英数文字の形態を有し、且つ / 又は、複数の隣接するサブエリアは、幾何学的形状、シンボル、又は英数文字を集散的に形成している、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素。

【請求項 6】

該サブエリアは、それぞれ、実質的に同一のサイズ及び形状を有する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素。

【請求項 7】

該サブエリアのサイズ及び / 又は形状は、該既定の方向に沿って周期的に変化している、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素。

30

【請求項 8】

該回折性レリーフ構造は、該要素の該第一及び第二エリアの両方内において配設され、且つ、上部に位置した光吸収材料により、該要素の該第二エリア内において実質的に隠蔽されている、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素。

【請求項 9】

該虹色振幅干渉材料は、該要素の該第一及び第二エリアの両方内において配設され、且つ、該回折性レリーフ構造から回折された光により、該要素の該第一エリア内において実質的に隠蔽されている、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素。

40

【請求項 10】

該反射改善材料と、光吸収材料と、が欠如した一つ又は複数の実質的に透明な領域を更に有する、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素。

【請求項 11】

該虹色振幅干渉材料は、薄膜干渉構造、干渉顔料、虹色顔料、真珠光沢顔料、雲母顔料、液晶（LC）顔料、及びフォトリソグラフィ結晶のうちのいずれかを有する、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素。

【請求項 12】

該反射改善材料は、導電性を有しており、且つ、該セキュリティ要素の一端から他端までの少なくとも一つの連続的な経路を含む、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載のセ

50

セキュリティ要素。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素を有する、セキュリティ物品。

【請求項 1 4】

セキュリティ文書に適用された又はその内部に内蔵された、請求項 1 乃至 1 3 のいずれか一項に記載のセキュリティ要素、を有するセキュリティ文書。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、銀行券、パスポート、及びこれらに類似したもの、並びに、その他の有価物品などのセキュリティ文書の信憑性を判定する際に使用するのに適したセキュリティ要素に関する。又、このようなセキュリティ要素の製造の方法も開示される。

【背景技術】

【0002】

写真複写又はスキャニングなどの標準的な手段によって再生することができない光学的效果を示すセキュリティ要素を銀行券などのセキュリティ文書に提供することが周知である。このような要素の代表的な例は、ホログラム及びその他の回折性装置を含み、これらは、異なる観察角度において、例えば、回折色やホログラフィ再生などの異なる外観を示す。同様に、反射性要素も、異なる観察角度において、異なる強度（即ち、輝度）を表示するように構成することができる。このような要素の写真複写は、同一の光学的に可変な効果を示すことにならない。「光学的に可変な効果」という用語は、装置が、異なる観察角度において異なる外観を有することを意味している。

【0003】

光学的に可変なセキュリティ装置の別の既知の種類は、所謂、虹色振幅干渉材料であり、これらは、異なる観察角度において異なる色を表示する。例は、薄膜干渉構造、干渉顔料、真珠光沢顔料、液晶薄膜及び顔料、フォトリソグラフィ結晶、並びに、これらに類似したものを含む。薄膜干渉構造は、異なる屈折率の反復する層を有しており、例は、純粋な誘電体積層体（金属酸化物又はポリマー）、或いは、交互に変化する誘電層及び金属層から構成されたものを含むことができる。薄膜干渉構造は、ブラッグ積層体又は 1D フォトリソグラフィ結晶とも呼称されている。上述の例のすべてが共通的に有しているのが、二つ以上の近接離隔した境界面の提供であり、このうちの少なくとも一つは、入射光を部分的に反射するとともに部分的に透過しており、即ち、入射光の振幅が分割されている。透過された部分は、第二の又は後続の境界面によって反射されると共に第一の又は以前の境界面から反射された部分と干渉することにより、いくつかの波長の肯定的干渉と、その他の波長の相殺的干渉と、をもたらす、従って、観察角度に伴って変化する特性色をもたらす。

【0004】

向上したセキュリティレベルを有する、即ち、模倣が相対的に困難である、新しいセキュリティ要素を開発することによって将来の偽造者に先んずるという一定のニーズが存在している。一つの方式は、二つ以上の既知のセキュリティ装置のタイプを組み合わせるというものであり、これは、セキュリティ要素の複製品の偽造の困難さの対応した増大をもたらす、その理由は、偽造者が複数の技術における能力を有していなければならないからである。金属（任意選択により、ホログラフィ）装置と干渉装置の両方を有するセキュリティ要素の一例が、特許文献 1 において開示されている。これは、従来の要素に対する改善を示しているが、それにも拘らず、別個のホログラフィ及び干渉要素の例に対してアクセスしうる確信的偽造者によって偽造されやすい。一般人による検査に合格するように、二つの要素の各部分を切断すると共に組み合わせることにより、本物の要素のものに十分に類似した外観を有する組立体を生成することできよう。

【0005】

このような要素のセキュリティレベルを更に増大させることが望ましいであろう。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際特許出願公開第03/061980号パンフレット

【発明の概要】

【0007】

本発明の第一の態様は、基材を有するセキュリティ要素を提供し、基材上において、第一エリア内における、回折性又は反射性レリーフ構造と、レリーフ構造の外形に準拠した反射改善材料と、を有する第一の光学的に可変な装置と、

第二エリア内における、虹色振幅干渉材料を有する第二の光学的に可変な装置と、
が配設され、

10

第一の光学的に可変な装置は、セキュリティ要素の既定の方向に沿って周期的に反復するシーケンスにおいて配列された複数のサブエリアによって構成され、複数のサブエリアは、第一エリアを集散的に形成しており、回折性又は反射性レリーフ構造のレリーフパラメータは、それぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと変化しており、これにより、任意の一つの観察角度において、任意の一つの反復サイクル内のそれぞれのサブエリアは、同一の反復サイクル内のその他のサブエリアのものとは異なる回折色又は反射強度を示し、且つ、その結果、装置が傾斜された際に、異なる回折色又は反射強度は、既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動するように見える。

20

【0008】

上述したように、「虹色振幅干渉材料」は、材料によって定義された異なる境界面構造において反射された光の特定の波長の肯定的及び／又は相殺的干渉の結果として、観察角度に応じて、異なる色の外観を示す材料である（通常は、「色シフト」効果と呼称される）。例は、薄膜干渉構造、干渉顔料、真珠光沢顔料、液晶顔料、フォトリソグラフィ結晶、及びこれらに類似したものを含む。材料は、例えば、要素（の一部）に跨って堆積された薄膜干渉構造などの連続層の形態において存在してもよく、或いは、例えば、材料が顔料又は粒子の形態を有する場合には、ラッカー又はその他のバインダ材料中において担持されてもよい。「虹色振幅干渉材料」という用語は、その光学的効果が振幅干渉から生じる一方で、虹色ではない体積ホログラムを含んでいないことに留意されたい。

30

【0009】

先程定義されたように虹色振幅干渉装置を周期的な反射性又は回折性装置と組み合わせることにより、二つの装置の見かけの統合が改善される。その理由は、実際には、虹色振幅干渉装置が、異方性を有するように見えるからであり、即ち、セキュリティ要素が、観察者の前面において、任意の一つの向きにおいて保持されている際に、虹色振幅干渉材料の色の変化は、要素が垂直の方向（即ち、「左／右」）において傾斜された際との比較において、要素が観察者に向かって又はこれから離れるように傾斜された際には、格段に迅速に（即ち、相対的に小さな傾斜角度において）示されることになる。要素が垂直の方向（即ち、「左／右」）において傾斜されるケースにおいては、小さな傾斜角度においては、実質的になんらの色変化も示されない。この異方性は、光学的形状の結果であり、即ち、装置を前後に傾斜させることにより、ユーザの眼と装置のプレーンとの間の角度の、且つ、従って、干渉構造を通じた光の経路長の、迅速な変化が生じ、その結果、構造によって観察者に対して優先的に反射される波長が変化するポイント（即ち、色シフトのポイント）に相対的に迅速に到達することになるのである。対照的に、装置が左 - 右に傾斜された際には、経路長は、格段に低速で変化し、且つ、従って、文書が、相対的に大きな量だけ、傾斜される時点まで（これは、日常的な取扱いにおいて到達される通常の傾斜値を超過し得る）、切り替えポイントに到達しない。又、上述の周期的な反射性又は回折性装置の異方性の更なる原因は、要素が傾斜されるのに伴って、異なる回折色又は反射強度が既定の方向において運動するように見えるからでもあり、この結果、装置のこの方向は、その他の方向から弁別される。

40

50

【0010】

二つの事実上の異方性を有する装置をこのようにして組み合わせた結果として、二つの視覚的効果は、互いに機能的にリンクされたように見えることになり、且つ、要素が一つの方
向において傾斜されて要素と一緒に傾斜された際に、或いは、装置が二つの既知の異なる
方向において傾斜されて要素が別個に傾斜された際に、その個々の効果を示すように
設計することができる。周期的な反射性又は回折性装置によって定義される固定された既
定の方向との関係においてこの方向要件を複製することにより、要素の偽造バージョンの
製造の困難さが大幅に増大する。

【0011】

更には、虹色振幅干渉材料は、文書が、左／右ではなく、前／後に傾斜された際に、その色シフト効果を相対的に迅速に示す一方で、この効果は、ホログラムなどの回折性装置におけるよりも、依然として格段に低速である（即ち、傾斜角度に伴うその色変化のレートは、格段に小さく、或いは、換言すれば、その角度分散が相対的に大きい）。例えば、代表的な薄膜振幅装置は、明確な色の変化を示すためには、相対的に大きな角度（例えば、少なくとも25度）における傾斜を必要とすることになるが、回折性装置においては、わずかに3～5度の傾斜が、明確な色の変化を生成することになる。又、薄膜振幅装置は、回転等方性、即ち、基材の法線を中心とした回転（方位角回転）における不変性を有しているが、回折性装置は、強力な回転変化性又は異方性を有する。二つの装置のこれらの異なる特性は、セキュリティ要素が、全体として、非常に小さな傾斜角度からでも、傾斜の進捗に伴って継続する（回折性装置に起因した）光学的に可変な効果を表示し、且つ、次いで、色シフト効果が発生するポイントにおいて、更なる予想されていない変化を示すという利点を提供する。この色の変化は、傾斜の進捗に伴って留まり、これにより、同一の回折性再生が継続している場合にも、相対的に大きな傾斜角度において、異なる全体的な外観を要素に提供する。

【0012】

好ましくは、それぞれ、第一又は第二の光学的に可変な装置を有する第一及び／又は第二エリアは、細長く、且つ、セキュリティ要素の既定の方向に沿って延在している。最も好ましくは、エリアは、そのいずれもが細長い。この結果、二つの要素の視覚的統合が更に改善され、その理由は、二つのエリアが、類似した広がりを持つように見えるからである。又、この構成は、二つの装置の長手方向に沿って要素を傾斜させるように、観察者をガイドする。既定の方向は、セキュリティ要素によって定義された任意の特定の方向に対して平行である必要はなく、例えば、要素は、細長くてもよく、且つ、既定の方向は、光学的効果が、軸との関係において傾斜したラインを辿るように見えるように、要素の長軸との間においてなんらかの非ゼロの角度を形成することができよう。但し、好ましくは、セキュリティ要素自体も、既定の方向において細長く、既定の方向は、要素の長軸方向である。例えば、セキュリティ要素は、スレッド又はストリップであってもよい。

【0013】

好適な実施形態においては、既定の方向は、セキュリティ要素の全体長に沿って同一となるが（即ち、第一エリアの全体について同一となるが）、これは、必須ではないことに留意されたい。例えば、第一エリアの異なるセクションにおいて、異なる回折色又は反射強度が運動するように見える既定の方向は、互いに異なり得るであろう。これは、サブエリアを異なる幾何学的レイアウトに従ってそれぞれのセクション内において配列することにより、且つ／又は、例えば、レリーフパラメータが変化するシーケンスを反転させるなどのように、それらの順序を変化させることにより、実現することができる。特に好適な実施形態においては、第一エリアの異なるセクションは、異なる回折色又は反射強度が、同一の既定の方向に沿って運動するように見えるが、この方向に沿った運動の向きが、異なるセクションにおいては反対となり得るように、構成されてもよい。例えば、サブエリアは、装置が特定の方向において傾斜された際に、一つのセクション（例えば、一つ又は複数の周期的反復）が、正の軸方向における運動を示す状態において、同時に、セキュリティ装置上のパターンの別のセクション（例えば、異なる一つ又は複数の周期的反復）が

10

20

30

40

50

、負の軸方向（即ち、平行であるが、反対の向きにおけるもの）において運動を示すように、配列することができよう。

【0014】

反射性又は回折性装置は、いくつかの異なる方法によって構成することができる。特に好適な一例においては、第一の光学的に可変な装置は、装置が、既定の方向に対して平行な方向において傾斜された際に、異なる回折色又は反射強度が、既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動するように見えるように、構成されている。これは、有利であり、その理由は、この結果、装置が既定の方向において（即ち、既定の方向に対して垂直の軸を中心として）傾斜された際に、両方の装置の光学的に可変な効果が一緒に示されることになるからである。

10

【0015】

第一の光学的に可変な装置が回折性レリーフ構造（好ましくは、回折格子）を有する場合には、これは、例えば、一つのサブエリアから次のものへと変化するピッチ（即ち、周期的反復距離）を有するようにレリーフ構造を構成することにより、実現することが可能であり、それぞれのサブエリア内のピッチは、好ましくは、0.5ミクロン～10ミクロン、好ましくは、0.5ミクロン～3ミクロン、更に好ましくは、0.5ミクロン～1.5ミクロン、最も好ましくは、0.7ミクロン～1.2ミクロンの範囲である。約0.5～1.5ミクロンのレリーフピッチが、特に良好な色分散を付与することが判明している。但し、例えば、3ミクロン以上などのように、格段に大きなピッチの回折格子を記録することも可能であるが、このような値においては、分散が相対的に弱く、且つ、これらの格子は、正反射方向の近傍において光を回折させ、この場合には、一つのサブエリアから次のものへの向きの変化が、光学的変動を提供するべく、好ましいであろう（以下を参照されたい）。範囲の下端部においては、ピッチは、好ましくは、回折光がエバネッセントになることを回避するように、光の波長未満ではない。従って、ピッチの変動に起因し、それぞれのサブエリアは、任意の一つの観察角度において、それぞれのサブエリアからのスペクトルの異なる部分（即ち、異なる色）が、観察者まで導かれるように、異なる角分散を有する回折スペクトルを示す。装置が、既定の方向に対して平行に傾斜されるのに伴って、観察者が観察するそれぞれのスペクトルの部分は、変化し、これは、まるで、それぞれの色が一つのサブエリアから次のものへと運動するかのように見える。

20

【0016】

或いは、この代わりに、第一の光学的に可変な装置が、反射性ファセットの配列から構成された反射性レリーフ構造を有する場合には、一つのサブエリアから次のものへと変化するようにファセットと装置のプレーンとの間の角度を構成することにより、類似の効果を実現することができる。この結果、観察者に対して反射される光の強度は、それぞれのサブ領域ごとに異なることになり、且つ、装置が既定の方向において傾斜されるのに伴って、サブエリアのうちの異なるものが、観察者に対して光を最も明るく反射するべく最適化された状態となる。この場合にも、この結果、装置の明るい／暗い領域は、既定の方向に沿って運動するように見える。

30

【0017】

その他の好適な実施形態においては、第一の光学的に可変な装置は、装置が、既定の方向に対して垂直の方向において傾斜された際に、異なる回折色又は反射強度が、既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動するように見えるように、構成されてもよい。このような例においては、装置が既定の方向に沿って傾斜された際に、回折性又は反射性装置が静止状態に留まった状態において、虹色振幅干渉材料の光学的に可変な効果が単独で観察されることになり、且つ、装置が垂直方向に沿って傾斜された際には、この逆となる。一度に一つの光学的に可変な効果のみが表示されることになるが、装置のこの直観に反した特性は、強力な視覚的印象と、従って、強力なセキュリティレベルと、をもたらす。

40

【0018】

第一の光学的に可変な装置が、回折性レリーフ構造（好ましくは、回折格子）を有する

50

場合には、これは、一つのサブエリアから次のものへと変化するように装置のプレーン内においてレリーフ構造の向きを構成することにより、実現することができる。これは、異なる色がそれぞれのエリアから観察者まで導かれるように、回折スペクトルの異なる色が発散する方向が、一つのサブエリアから次のものへと異なっているという結果を有する。装置が、軸に対して垂直の方向において傾斜された際には、観察者によって観察されるそれぞれの回折スペクトルの部分が変化し、且つ、従って、色は、既定の（即ち、傾斜の方向に対して垂直の）方向に沿って運動するように見える。

【 0 0 1 9 】

或いは、この代わりに、第一の光学的に可変な装置が、反射性ファセットの配列を有する反射性レリーフ構造を有する場合には、類似の効果は、一つのサブエリアから次のものへと変化するように装置のプレーン内のファセットの向きを構成することにより、実現することができる。これは、装置が垂直に傾斜された際に、装置の明るい及び暗い領域が、既定の方向に沿って運動するように見えるという結果を有する。

【 0 0 2 0 】

上述の例においては、周期的な回折性又は反射性効果は、既定の方向に沿って、又はその方向に対して垂直に、傾斜させた際に、示されている。但し、更なる好適な実施形態においては、レリーフ装置は、この効果を示すために、これらの両方の方向に沿って傾斜させることが必要となるように構成することも可能であり、例えば、既定の方向とその垂直方向との間に位置した方向に沿って傾斜させることにより、光学的効果を引き出してもよい。これは、一つのサブエリアから次のものへとレリーフピッチ（又は、ファセット角度）とレリーフの向きとの両方を変化させることにより、実現することができる。又、これは、サブエリアの間の視覚的弁別を改善し、これにより、動きの効果が相対的に鋭く見えるようになるという効果をも有する。

【 0 0 2 1 】

この背後にある理論は、以下のとおりである。光が特定の回折性要素又は格子から眼に進入するためには、光は、回折式を充足していなければならない。まず、同一のレリーフの向きと、但し、異なるピッチと、有するサブエリアと、更には、照明光が単色の指向性の点光源であるという最も単純なケース（例えば、レーザー）と、を検討してみよう。所与の光源の場所において、それぞれのサブエリアは、光を観察者の眼内に一つの傾斜角度において再生することになり、従って、装置を傾斜させるのに伴って、サブエリアが連続的にスイッチオン及びオフすることを観察することになる。更に詳しくは、一つのサブエリアから次のものへとピッチ値のジャンプが存在することになることから、それぞれのサブエリアによって回折された個々の光線の間に角度分離が存在することになり、これが角度ギャップを生成し、この場合に、傾斜させるのに伴って、光が回折されないサブエリアの間に遷移が存在することになり、これが、アニメーションを強調するように機能する。次に、サブエリアの間においてレリーフ構造の向きのなんらかの変化を更に追加した場合には、これは、角度分離を更に広げることになり、その結果、光を観察者の眼内に導くためには、装置を垂直方向において（前／後）のみならず、左から右へと傾斜させなければならない。次に、光源を多色のもの（例えば、白色）にしたとすれば、所与の入射／観察形状の場合に、それぞれのサブエリアごとに、回折条件を充足する波長が存在することになる。従って、サブエリアのシーケンスが色のシーケンスを示すことを観察することになる（好適な設計においては、レインボースペクトルである）。以前と同様に、サブエリアの間において向きの変動を追加することにより、連続的なサブエリアを「スイッチオン」するべく、左から右への傾斜が更に必要とされるように、再生特性を変更することができる。これは、望ましいものであり、その理由は、実際には、白色光源は、通常、点光源とはならず、反射のプレーンに対して平行な軸内において延在する場合があり、この場合には、色の帯が、それぞれのサブエリアにより、眼内に回折され得るからである。但し、色の帯は、相対的に乏しい色飽和と、従って、隣接するサブエリアの間の相対的に乏しい弁別と、それらのすべてが同時に可視状態となり、これにより、色及び／又は空間的アニメーション効果の有効性が低減される傾向と、を意味している。従って、角度ギャッ

10

20

30

40

50

プと、従って、サブエリアの間の弁別と、を回復するべく、なんらかの方位向きを導入することに利益が存在している。

【0022】

サブエリアは、互いに同一であってもよく或いはそうでなくてもよい様々な異なる形状を有するように、構成することができる。例えば、好適な実施形態においては、それぞれのサブエリアは、ライン、帯、幾何学的形状、シンボル、又は英数文字の形態を有する。例えば、サブエリア（の少なくともいくつか）が、ラインなどの連続的なエリアを形成するように互いに隣接している場合には、サブエリアは、それぞれ、そのラインの、例えば、帯又はストライプなどの、一部分を構成してもよい。或いは、この代わりに、サブエリアは、互いに離隔していてもよく、且つ、それぞれ、一連の文字又は数字（例えば、「A、B、C、D、・・・」）又は一つのシンボル又は数字の多くの反復（例えば、「5、5、5、5、・・・」）などのシンボル又は文字の形態を有することができよう。又、複数の隣接するサブエリアは、幾何学的形状、シンボル、又は英数文字を集散的に生成してもよい。サブエリアのうちの少なくともいくつかは、既定の方向に沿って互いに当接している場合には、一つのサブエリアと次のものの間の境界は、好ましくは、一つのサブエリアから次のものへの見かけの動きが常に既定の方向にあるように、実質的に既定の方向に対して垂直に位置している。

10

【0023】

いくつかの好適な実施形態においては、サブエリアは、それぞれ、実質的に同一のサイズ及び形状を有する。これは、例えば、それぞれのサブエリアが、ライン又は文字などの連続的なエリアの一部分を形成している帯又はストライプである場合に、当て嵌まる。これは、望ましいものであり、その理由は、動きの見かけの速度が、要素に沿って均一になるからである。代替実施形態においては、サブエリアのサイズ及び／又は形状は、好ましくは、回折性又は反射性レリーフ構造のレリーフパラメータのものと同一のサイクル反復長を伴って、既定の方向に沿って周期的に変化してもよい。この結果、反射性又は回折性レリーフ自体の周期的特性が反映され、且つ、従って、視覚的印象が更に改善される。

20

【0024】

好適な例においては、それぞれのサブエリアは、0.5～5mmの、好ましくは、1～2mmの、既定の方向に沿った長さを有する。サブエリアが大きいほど、既定の方向に沿った見かけの動きは、低速になり、従って、正確な寸法が、望ましい効果に従って選択されることになる。但し、この種の寸法が適切であることが判明した。同様に、サブエリアの数及び全体的なサイクル反復長も、対象の用途について、適宜、選択することができる。好適な例においては、レリーフパラメータのサイクル反復長は、5～20mmであり、好ましくは、5～10mmである。この種の寸法は、銀行券に埋め込まれたセキュリティスレッド及びこれに類似したものを観察するためのウィンドウの通常のコピーサイズに対応しており、且つ、従って、少なくとも一つのフルサイクル反復をそれぞれのウィンドウ内において可視状態とすることができる。

30

【0025】

好ましくは、セキュリティ装置（例えば、スレッド）は、（例えば、欧州特許第1567714号明細書において開示されているように）既知の数のサブエリア又はサイクル反復がそれぞれのウィンドウ内において出現するように、制御された見当合わせされた方式により、紙などのセキュリティ文書に内蔵されてもよい。任意選択により、見当合わせは、異なる美的反復（例えば、既定の方向に沿った異なる向きにおける運動）が隣接したウィンドウ内に存在し得るようなものであってもよい。

40

【0026】

又、視覚的效果は、レリーフパラメータのそれぞれの反復サイクルを構成するサブエリアの数にも依存することになる。サブエリアの数が多いほど、知覚される動きが、相対的に滑らかなものに見えることになる。好適な例においては、それぞれの反復サイクルを構成しているサブエリアの数は、少なくとも三つであり、更に好ましくは、少なくとも五つである。

50

【 0 0 2 7 】

二つの装置は、要素上において、互いに完全に別個に形成することができよう。但し、好適な実装形態においては、回折性又は反射性レリーフ構造は、要素の第一及び第二エリアの両方内において配設され、且つ、上部に位置した光吸収材料層により、要素の第二エリア内において実質的に隠蔽されている。この結果、二つのエリアの間において、且つ、従って、二つの視覚的效果の間において、正確な見当合わせを実現することができる。同様に、虹色振幅干渉材料も、要素の第一及び第二エリアの両方内において配設され、且つ、回折性又は反射性レリーフ構造から回折又は反射された光により、要素の第一エリア内において実質的に隠蔽されていることが好ましい。反射改善層は、両方のエリア内において存在してもよく、且つ、その場合には、同様に、光吸収材料層により、第一エリア内において隠蔽されることになる。反射改善層は、第一及び第二エリアの間において連続的であってもよいが、最も好ましくは、これは、二つの装置の間において明瞭な分離を提供するべく、第一及び第二エリアの間において欠如している。

10

【 0 0 2 8 】

本発明の第二の態様は、基材を有するセキュリティ要素を提供し、基材上において、少なくともセキュリティ要素の領域内において、

少なくとも領域の第一部分的エリア内において存在する回折性又は反射性レリーフ構造と、

少なくとも領域の第一部分的エリア内において存在し、且つ、回折性又は反射性レリーフ構造の外形上において配設されると共にこれに準拠した反射改善材料と、

20

第一部分的エリアとオーバーラップしていない領域の第二部分的エリア内において提供された光吸収材料であって、

第一部分的エリアは、ハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンが、反射改善材料及び光吸収材料の組合せによって形成され、且つ、領域に跨って示されるように、第二部分的エリアの間において配列される、光吸収材料と、

少なくとも光吸収材料の第二部分的エリア上における虹色振幅干渉材料の非不透明層と、

が配設され、

光吸収材料のエリア内においては、虹色振幅干渉材料の視覚的效果が可視状態であり、且つ、反射改善材料及び回折性又は反射性レリーフ構造が存在している介在エリア内においては、回折性又は反射性レリーフ構造の視覚的效果が可視状態であり、その結果、二つの視覚的效果は、領域に跨って互いに重畳した状態において見える。

30

【 0 0 2 9 】

領域の第一部分的エリア内においては、回折性又は反射性レリーフ効果は、レリーフ構造との組合せにおける反射改善材料により、可視状態とされる。「レリーフの外形に準拠する」は、反射改善材料がレリーフの垂直方向プロファイルに準拠している、即ち、装置のプレーンの外側にある、ことを意味している。

【 0 0 3 0 】

「虹色振幅干渉材料」という用語は、既に先程定義されたように、例えば、傾斜の際に色シフト効果を示す。光吸収材料は、例えば、インクなどの黒色又はその他の暗い色の材料を有してもよく、且つ、さもないと光学的に変な効果を圧倒すると共に隠蔽することになる材料によって反射されたもの以外の迷光を吸収することにより、上部に位置する虹色振幅干渉材料を領域の第二部分的エリア内において可視状態とする。但し、光吸収材料は、更に後述するように、すべての波長（UV及び可視）において吸収する必要はなく、且つ、更には、それが吸収する波長の100%を吸収する必要もないことに留意されたい。

40

【 0 0 3 1 】

ハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンに従って第一及び第二部分的エリアを構成することにより、虹色振幅干渉材料の視覚的效果と回折性又は反射性装置のものは、互いに重畳され、即ち、これらの両方は、一方が他方に対する背景として見える状態に

50

において、要素の同一の領域に跨って可視状態となる。この結果、二つの装置の間の視覚的統合が格段に向上し、且つ、別個の干渉及び回折性／反射性装置の使用を通じた偽造が、不可能ではない場合にも、極めて困難なものとなり、その理由は、結果を模倣するために、二つの装置の多数の小さな断片を相互の関係において切断すると共に正確に織り合せることが必要となるからである。

【 0 0 3 2 】

ハーフトーン又はスクリーンパターンは、光吸収材料の部分的エリア又は反射改善材料の部分的エリアによって提供されてもよい、或いは、いずれかの材料内のギャップによって定義されてもよい（即ち、要素は、ポジティブ型又はネガティブ型であってもよい）、例えば、ライン、ドット、幾何学的形状、シンボル、又は英数文字などのようなパターン要素の配列を意味している。好ましくは、パターン要素の配列は、例えば、直交又は六角形グリッド上において配列されたパターン要素を有するなどのように、配列及びピッチの観点において規則的である。パターン要素及び配列の寸法は、一般に、少なくとも通常の観察距離（例えば、20 cm以上）からは、個々のパターン要素が、裸眼にとって弁別可能ではなく、且つ、その代わりに、領域が、均一に、或いは、ハーフトーン又はスクリーンパターンの密度が領域に跨って変化している場合には、密度変動から生じる画像又はその他の効果として、見えるようなものになっている。「パターン密度」という用語は、それぞれの視覚的効果を示す表面積の割合を意味しており、ここで、0 %のパターン密度は、虹色振幅干渉を示す表面積の割合がゼロであることに対応しており（100 %が回折性／反射性効果を示すことに等しい）、且つ、100 %は、この反対である。

【 0 0 3 3 】

従って、いくつかの好適な実施形態においては、ハーフトーン又はスクリーンパターンは、領域に跨ってパターン密度が変化しており、この変動は、好ましくは、異なるパターン密度の間において一つ又は複数の階段状の遷移を有し、或いは、パターン密度の漸進的な遷移を有する。

【 0 0 3 4 】

領域の少なくとも第一部分内においては、光吸収材料は、100 %未満のパターン密度において提供されることになり、パターン密度は、好ましくは、5 ~ 85 %であり、更に好ましくは、10 ~ 60 %であり、更に好ましくは、20 ~ 25 %である。上述のように、密度は、領域のこの部分内において変化してもよい。いくつかの好適な実施形態においては、光吸収材料は、領域の第二部分内において、実質的に100 %のパターン密度において提供されている。ここで、虹色振幅干渉材料が、この部分上において存在していると仮定することにより、上述のように、その効果が優勢となる。領域の第三部分においては、光吸収材料は、実質的に0 %のパターン密度において提供されてもよく、このケースにおいては、回折性又は反射性装置のみが可視状態となる。特に好適な実施形態においては、領域の第一部分は、第一及び第二部分の間において配置され、且つ、100 %から0 %への密度の変化が、領域にわたって漸進的なものとなるように、構成されることになる。

【 0 0 3 5 】

いくつかのケースにおいては、パターン密度の変動は、単純に、二つの効果の間における勾配の出現をもたらしてもよい。但し、その他の好適な例においては、ハーフトーン又はスクリーンパターンは、画像、シンボル、ロゴ、及び／又は一つ又は複数の英数文字などのインディシアを定義するように、相対的に複雑な方式により、パターン密度が変化している。画像の「暗い」部分は、例えば、光吸収材料の相対的に大きなパターン密度によって表されてもよく、且つ、「明るい」部分は、相対的に小さなパターン密度によって表されてもよい。

【 0 0 3 6 】

望ましい視覚的効果に応じて、パターン要素は、観察者によって弁別可能となり、これにより、滑らかで高分解能の効果をもたらすように、サイズ設定されることが可能であり、即ち、相対的に高度に「ピクセル化」された外観が望ましいであろう。従って、いくつかの好適な実施形態においては、ハーフトーン又はスクリーンパターンの要素は、裸眼に

よって個々に知覚されないように、寸法設定されており、要素は、好ましくは、50～100ミクロンの範囲の寸法を有する。その他の好適な実施形態においては、ハーフトーン又はスクリーンパターンの要素は、個々に知覚可能となるように、寸法設定されており、要素は、好ましくは、0.25～1mmの、更に好ましくは、約0.5mmの、寸法を有する。

【0037】

セキュリティ要素の構造は、上述の結果を実現するべく、様々な形態を有することができる。第一の好適な実装形態においては、反射改善材料は、領域の全体（即ち、第一部分的エリアのみならず、第二部分的エリア、並びに、これらの間の任意のギャップ）に跨って提供され、且つ、光吸収材料は、第二部分的エリア内の反射改善材料上において配設されている。回折性又は反射性レリーフ構造が、少なくとも第二部分的エリアの外部の領域のすべてにわたって延在していると仮定することにより、この結果、回折性／反射性効果が、二つの間のギャップを伴うことなしに、虹色振幅干渉効果に対する連続的な背景として提供されることが保証される。この構成は、反射改善材料が、例えば、真空蒸着によって適用され得るなどのように、堆積された金属層の形態において提供される場合に、好適である。通常、このような堆積メカニズムは、全体的に露出した表面の被覆をもたらし、且つ、選択的カバレッジのみが望ましい場合には、エッチングなどの、存在するべきではない任意のエリアから材料を除去する第二ステップを利用しなければならない。本実施形態においては、除去ステップが必須とならないように（但し、必要に応じて、装飾的な非金属化を実現するべく、利用されてもよい）、反射改善層は、光吸収層により、（それが観察されることを要しない）第二部分的エリア内において隠蔽されている。

【0038】

好ましくは、この実施形態は、少なくとも光吸収材料が存在していない第一部分的エリア内において反射改善材料上に配設された透明材料を更に有する。透明材料は、好ましくは、上述のこのような任意のエッチングステップにおける第一部分的エリアからの反射改善材料の除去を防止するためのレジスト材料として機能する。更には、或いは、この代わりに、透明材料は、更に後述するように、材料を通じた回折性又は反射性装置の外観を変更する着色料又はその他の物質を担持してもよい。

【0039】

透明材料は、光吸収材料が、第二部分的エリア内において反射改善材料上において配設された（且つ、任意選択により、レジストとしても機能する）状態において、第一部分的エリア内においてのみ、提供され得るであろう。或いは、この代わりに、透明材料は、領域の全体に跨って提供されてもよく、且つ、光吸収材料が存在している第二部分的エリア内においては、透明材料が、光吸収材料と反射改善材料との間において配設されるか、或いは、光吸収材料が、透明材料と反射改善材料との間において配設される。光吸収材料は、透明材料を通じて可視状態となることから、同一の結果が実現されることになる。これらの後者の選択肢は、製造プロセスに対する見当合わせ要件を極小化することになり、その理由は、第一部分的エリアが、事実上、第二部分的エリアに対する光吸収材料の適用により、即ち、一つであり且つ同一であるステップにおいて、定義されるからである。

【0040】

第二の好適な実施形態においては、反射改善材料は、第一部分的エリア内においてのみ提供されている。これは、反射改善材料が、例えば、金属インクの場合に当て嵌まるように、印刷などの選択的適用技法により、適用される場合に、有利であろう。このような実施形態においては、好ましくは、第一部分的エリアは、第二部分的エリアの間における介在エリアを実質的に充填し、この場合に、仕上げが完了した外観は、実質的に、上述の第一実施形態におけるものと同一となる。但し、これは、必須ではなく、且つ、例えば、半透明な外観が望ましい場合には、ギャップを第一及び第二部分的エリアの間に残すことが望ましいであろう。

【0041】

虹色振幅干渉材料の非不透明層は、可視状態となるべきエリアに、即ち、光吸収材料が

提供されるものに、対してのみ適用される必要があり、且つ、これは、材料が印刷などの選択的方法によって適用されるケースに当て嵌まる。但し、虹色振幅干渉材料は、光吸収材料の第二部分的エリアと介在エリアの両方上において配設することもできる。その理由は、光吸収材料が欠如している介在エリア内においては、虹色振幅干渉材料の視覚的効果は、セキュリティ要素のその他の層からの反射光によって圧倒されることになり、且つ、事実上、可視状態とならないからである。これは、虹色振幅干渉材料が、レリーフ構造からの回折又は反射光が虹色振幅干渉材料の存在を隠蔽することになる第一部分的エリア上において配置されている場合に、特に当て嵌まる。特に好適な実施形態においては、虹色振幅干渉材料の非不透明層は、領域全体にわたって配設されている。この結果、虹色振幅干渉材料の適用に対する見当合わせ要件が極小化される。

10

【0042】

回折性又は反射性レリーフ構造は、回折性／反射性効果が最終的に可視状態となることを要するセキュリティ要素のエリア内において、即ち、第一部分的エリア内においてのみ、存在する必要がある。これは、レリーフ構造を領域に跨って形成するべく使用されるエンボス加工ツールの適切な構成を通じて、或いは、成形・硬化技法が使用されるエンボス加工ラッカーの選択的適用により、実現することができる。このようなケースにおいては、反射改善層及び光吸収材料の適用は、適用されたレリーフに対して見当合わせされる必要がある。相対的に好適な実施形態においては、回折性又は反射性レリーフ構造は、領域全体に跨って延在するように構成されており、この場合には、この構造と後から適用される材料の間における見当合わせは、必須ではない（但し、依然として望ましいであろう）。レリーフ構造の光学的効果は、反射改善材料が、適用されると共に、光吸収材料によって隠蔽されていない場所においてのみ、可視状態とされることになる。

20

【0043】

本発明の第二の態様においては、回折性又は反射性レリーフ構造は、任意のタイプを有してもよく、且つ、任意の望ましい視覚的効果を示すことができることに留意されたい。例えば、構造は、任意の望ましい再生画像を伴うホログラム又はキネグラムであってもよく、或いは、回折格子又は一連の反射性ファセットであってもよいであろう。但し、特に好適な例においては、第一の態様を参照して上述した利益を更に実現するべく、本発明の第一の態様において利用されている回折性又は反射性レリーフ構造が提供されている。従って、好ましくは、回折性又は反射性レリーフ構造は、セキュリティ要素のエリアに跨って延在し、且つ、セキュリティ装置の既定の方向に沿って周期的に反復するシーケンスにおいて配設された複数のサブエリアによって構成されており、複数のサブエリアは、エリアを集散的に構成し、回折性又は反射性レリーフ構造のレリーフパラメータは、それぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと変化しており、これにより、任意の一つの観察角度において、任意の一つの反復サイクル内のそれぞれのサブエリアは、同一の反復サイクル内のその他のサブエリアのものとは異なる回折色又は反射強度を示し、且つ、その結果、装置が傾斜された際に、異なる回折色又は反射強度は、既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動する。

30

【0044】

又、本発明の第二の態様は、セキュリティ要素を製造する方法をも提供し、方法は、少なくともセキュリティ要素の領域の第一部分的エリアにおいて回折性又は反射性レリーフ構造を形成するステップと、

40

回折性又は反射性レリーフ構造の外形上に、且つ、これに準拠するように、少なくとも領域の第一部分的エリア内において反射改善材料を適用するステップと、

第一部分的エリアとオーバーラップしていない領域の第二部分的エリア内において光吸収材料を適用するステップであって、

第一部分的エリアは、ハーフトーン又はスクリーニングされたパターンが、反射改善材料及び光吸収材料の組合せにより、形成され、且つ、領域に跨って示されるように、第二部分的エリアの間において配列されている、ステップと、

50

少なくとも光吸収材料の第二部分的エリア上において虹色振幅干渉材料の非不透明層を適用するステップと、

を有し、

これにより、光吸収材料のエリア内において、虹色振幅干渉材料の視覚的效果が可視状態であり、且つ、反射改善材料が存在している介在エリア内においては、回折性又は反射性レリーフ構造の視覚的效果が可視状態であり、その結果、二つの視覚的效果は、領域に跨って互いに重畳された状態において見える。

【 0 0 4 5 】

結果的に得られるセキュリティ要素は、既に説明したように、二つの効果の間における強力な視覚的統合と、従って、高いセキュリティレベルと、を提供する。反射改善材料及び光吸収材料は、記述されているものと同一の順序において適用される必要はなく、且つ、逆の順序において、又は同時に、適用することができることに留意されたい。

【 0 0 4 6 】

上述のように、セキュリティ要素は、様々な異なる技法を使用することにより、構築することができる。好適な一実装形態においては、反射改善材料は、領域の全体にわたって適用され（即ち、第一部分的エリア内のみではない）、且つ、光吸収材料は、反射改善材料が、光吸収材料に対する連続的な背景として見えるように、第二部分的エリア内において反射改善材料の上部に適用されている。これは、例えば、反射改善材料が、真空蒸着などの非選択的プロセスを使用することにより、まず、適用される場合に、適している。好ましくは、方法は、少なくとも光吸収材料が適用されていない第一部分的エリア内において反射改善材料上において透明材料を適用するステップを更に有する。透明材料は、エッチングなどの後続のプロセスにおいて反射改善材料を保護するレジストとして機能することが可能であり、且つ／又は、回折性／反射性装置の外観を変更するべく使用することもできよう。透明材料は、第一部分的エリア上においてのみ適用される必要があり、この場合に、これは、好ましくは、ハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンを正確に定義するように、光吸収材料との間において見当合わせされた状態において適用されるが、特に好適な実施形態においては、透明材料は、第二部分的エリア内における光吸収材料の適用の前又は後において、領域の全体に跨って反射改善材料の上部に適用されている。このケースにおいては、透明材料と光吸収材料との間の見当合わせ要件は、事実上、無くなり、その理由は、光吸収材料の適用により、第一及び第二部分的エリアが単一ステップにおいて定義されるからである（第一部分的エリアは、光吸収材料によってカバーされていないエリアである）。

【 0 0 4 7 】

上述のように、反射改善層は、第一及び第二部分的エリアの間の（即ち、回折性／反射性装置エリアと干渉装置エリアとの間の）任意の空間に跨って継続してもよいが、好適な実施形態においては、方法は、透明材料又は光吸収材料によってカバーされていない反射改善層の任意のエリアを除去するステップを更に有する。この結果、異なる視覚的效果の間において空間を提供することが可能であり、この結果、装置の間において実現される高度な見当合わせが実現され、且つ、従って、セキュリティレベルが更に向上し、且つ、更には、半透明な装置が結果的に得られる。例えば、これは、エッチングによって実現されてもよく、この場合には、透明及び光吸収材料のうちの少なくとも一方又は両方は、好ましくは、基礎をなす反射改善材料をエッチング液から保護するように、レジスト材料である。両方の材料がレジストであることは、不可欠ではなく、例えば、反射改善材料を保護するべく、透明レジストを領域全体に跨って適用し、且つ、次いで、上述の視覚的效果を生成するべく、ハーフトーン又はスクリーンパターンに従って、光吸収材料（例えば、インク）によってカバーすることができよう。

【 0 0 4 8 】

代替実装形態においては、反射改善材料は、反射改善材料が、印刷などの選択的プロセスによって適用される場合に当て嵌まるように、或いは、非金属化プロセスが、光吸収材料の適用の前に実行される場合に、第一部分的エリア内においてのみ適用されている。好

ましくは、第一部分的エリアは、第二部分的エリアの間の介在エリアを実質的に充填している。第二部分的エリア内において、光吸収材料は、好ましくは、第一部分的エリア内において反射改善材料を担持しているものと同一の表面に適用されており、これは、第二部分的エリア内に継続している場合には、レリーフ構造自体であってもよい。

【0049】

上述のように、虹色振幅干渉材料は、それが可視状態となる第二部分的エリア内においてのみ提供される必要があるが、好ましくは、光吸収材料の第二部分的エリアと介在エリアとの両方の上部に適用される。最も好ましくは、虹色振幅干渉材料の非不透明層は、領域全体の上部に適用される。

【0050】

同様に、回折性又は反射性レリーフ構造は、第一部分的エリア内においてのみ提供される必要があるが、好ましくは、領域の全体に跨って延在するように構成される。

【0051】

方法は、上述の特徴のいずれかを有するセキュリティ要素を製造するように適合させることができる。

【0052】

本発明の第三の態様は、基材を有するセキュリティ要素を提供し、基材上において、少なくともセキュリティ要素の領域内において、

第一パターンに従って、少なくとも領域の第一部分的エリア内において存在する回折性又は反射性レリーフ構造と、

回折性又は反射性レリーフ構造の外形上に配設され、且つ、これに準拠するように、第一パターンに従って領域の第一部分的エリア内において提供された反射改善材料と、

第二パターンに従って領域の第二部分的エリア内において提供された光吸収材料であって、

第一及び第二パターンのうちの一方又は両方は、複数の別個のパターン要素を有する、光吸収材料と、

少なくとも光吸収材料の第二部分的エリア上における虹色振幅干渉材料の非不透明層と、

が配設され、

第一及び第二パターンは、互いに見当合わせされた状態にあり、且つ、それぞれ、他方のパターンとの間において交互に変化する方式によってラインの同一の部分に沿ってセキュリティ要素の軸を定義するまっすぐなラインの一侧部から他側部に反復的にスイッチングし、これにより、第一パターンによって定義された反射改善層のエリア内においては、回折性又は反射性レリーフ構造の視覚的效果が可視状態であり、且つ、第二パターンによって定義された光吸収材料のエリア内においては、非不透明虹色振幅干渉材料の視覚的效果が可視状態であり、その結果、二つの視覚的效果は、任意の一つの場所においてまっすぐなラインの両側部において示され、且つ、セキュリティ要素の軸に沿って互いに交互に変化している。

【0053】

この場合にも、領域の第一部分的エリア内において、回折性又は反射性レリーフ効果は、レリーフ構造との組合せにおける反射改善材料により、可視状態とされる。「レリーフの外形に準拠する」は、反射改善材料が、レリーフの垂直方向プロファイルに準拠している、即ち、装置のプレーンの外側にあることを意味している。

【0054】

「虹色振幅干渉材料」という用語は、既に先程定義されているように、例えば、傾斜の際に色シフト効果を示す。光吸収材料は、例えば、インクなどの黒色又はその他の暗い色の材料を有してもよく、且つ、さもなければ光学的に可変な効果を圧倒すると共に隠蔽することになる材料によって反射されたもの以外の迷光を吸収することにより、上部に位置した虹色振幅干渉材料を領域の第二部分的エリア内において可視状態とする。但し、光吸収材料は、更に後述するように、すべての（UV及び可視）波長を吸収する必要はなく、

10

20

30

40

50

且つ、更には、吸収する波長の100%を吸収する必要もないことに留意されたい。

【0055】

まっすぐなラインの両側部において交互に変化するように第一及び第二パターンを構成することにより、二つの光学的に可変な効果の視覚的統合が、パターンの結合した外観に起因し、向上する。更には、別個の回折／反射及び干渉装置の使用を通じた要素の模倣における困難さが、大幅に改善され、その理由は、二つの完成した装置を互いに並んだ状態において配置することにより、望ましい外観を実現することができないからである。むしろ、それぞれの装置の各部分は、まっすぐな軸方向ラインの両側部において切り取られると共に正確に位置決めされる必要があり、且つ、これが、大きな障害として機能することになる。セキュリティ要素は、好ましくは、細長くなっており（例えば、セキュリティスレッド又はストリップ）、且つ、最も有利には、まっすぐな軸は、好ましくは、要素の長軸に対して平行である。

10

【0056】

第一及び第二パターンは、そのそれぞれが個々の第一又は第二部分的エリアのうちの一つ又は複数によって定義されたパターン要素によって定義されている。パターンのうちの少なくとも一方は、上述の結合した構成を形成するべく、複数の別個のパターン要素を有することになるが、他方は、必要に応じて、軸の一側部から他側部に交差する単一のパターン要素を有してもよい。両方のパターンが別個のパターン要素から形成されている場合には、パターン要素のすべては、まっすぐな軸自体から離隔することが可能であるが、好適な実施形態においては、第一及び第二パターンのうちの少なくとも一方、好ましくは、両方は、軸を横断する少なくとも一つのパターン要素を有する。例えば、パターンのうちの一方又は両方は、正弦波ライン、「方形波」ライン、又は「ジグザグ」ラインのうちの一つ又は複数の部分を有し得るであろう。

20

【0057】

第一パターンの要素は、第二パターンのものと当接することができよう。但し、特に好適な実施形態においては、第一及び第二パターンは、1mm未満の、更に好ましくは、0.5mm未満の、第一パターンのパターン要素と第二パターンのパターン要素との間におけるギャップを有するように構成されている。このようなギャップを要素のすべてのペアの間に提供することは必須ではなく、且つ、更には、通常は、組み合わせられたパターン内に相対的に大きなギャップが存在してもよく、且つ／又は、二つの要素の間にギャップが存在しない例が存在してもよいことを理解されたい。但し、異なるパターンの要素の間において、このスケールの少なくともいくつかのギャップを提供することにより、異なる光学装置の間の高度な見当合わせ精度が実現され、且つ、従って、これが、偽造者に対して要求されることになる。

30

【0058】

上述のように、いくつかの実施形態においては、両方のパターンは、複数のパターン要素を有してもよいが、その他の実装形態においては、第一又は第二パターンは、軸方向に沿って延在すると共に、好ましくは、複数の場所において、軸の一側部から他側部に交差する一つの連続的なパターン要素を有することができよう。このケースにおいては、他方のパターンは、他方のパターンも、第一のものの下方において配置された連続的要素であるという視覚的な印象を付与するように、連続的なパターンの要素のどちらかの側部に配列された複数の別個の要素を有してもよい。或いは、この代わりに、二つの結合した連続的な要素の印象は、あたかも、一方が、装置に沿って他方の上部を交互に変化する方式で通過するかのように見えるように配列された複数のパターン要素の両方のパターンを形成することにより、生成することもできる。

40

【0059】

好適な実施形態においては、第一及び第二パターンは、実質的に、軸を中心とした互いの鏡像である。この結果、二つの装置の視覚的統合が更に向上することになり、その理由は、全体的な印象が、一つの単一の要素のものとなるからである。更には、これを使用することにより、二つのパターンの間の見当合わせを実現することも可能であり、その理由

50

は、一方が他方と容易に比較され得るからである。更なる好適な実施形態においては、第一及び第二パターンは、実質的に同一であり、第一パターンは、第二パターンとの関係において軸に沿って平行運動されている。例えば、それぞれのパターンは、正弦波の外観を有してもよく、二つの波は、互いとの関係において、好ましくは、波長の半分だけ、位相がずれた状態において見えるように、平行運動されている。有利には、第一及び第二パターンは、軸に沿って周期的に反復している。

【0060】

セキュリティ要素は、様々な異なる方法で構築することができる。第一の好適な実施形態においては、反射改善材料は、第二パターンによって定義された領域の第二部分的エリア内において更に配設されており、光吸収材料が反射改善材料上において配設されている。これは、まず、反射改善材料が、領域全体に跨って適用され、次いで、選択的に除去される場合に、好ましい。但し、その他の実施形態においては、反射改善材料は、例えば、第一部分的エリア内においてのみなどのように、選択的に適用されてもよく、且つ、これに隣接した状態で、光吸収材料を同一の支持表面上に適用することができる。例えば、回折性又は反射性レリーフ構造が、第二パターンによって定義された領域の第二部分的エリア内において更に提供される場合には、光吸収材料は、回折性又は反射性レリーフ構造上において配設されてもよい。

【0061】

いくつかの好適な例においては、セキュリティ要素は、第一パターンに従って反射改善材料上において配設された透明材料を更に有する。これは、反射改善材料の領域に、例えば、エッチングによる除去が適用される場合に、レジスト材料として機能してもよく、且つ/又は、回折性/反射性装置の外観を変更するための着色剤又はこれに類似したものを担持することもできよう。

【0062】

本発明の第二の態様におけると同様に、虹色振幅干渉材料の非不透明層は、領域の第二部分的エリア内においてのみ提供される必要があるが、反射改善材料の第一部分的エリア及び光吸収材料の第二部分的エリアの両方の上部に配設されてもよく、その理由は、第一部分的エリア内においては、その効果が、セキュリティ要素のその他の層から反射される光により、圧倒されることになるからである。最も好ましくは、虹色振幅干渉材料の非不透明層は、領域全体にわたって配設される。

【0063】

同様に、回折性又は反射性レリーフ構造は、第一部分的エリア内においてのみ提供される必要があるが、好ましくは、領域全体に跨って延在するように構成される。

【0064】

本発明の第三の態様においては、回折性又は反射性レリーフ構造は、任意のタイプであってもよく、且つ、任意の望ましい視覚的效果を示すことができることに留意されたい。例えば、構造は、任意の望ましい再生画像を伴うホログラム又はキネグラムであってもよく、或いは、回折格子又は一連の反射性ファセットであってもよいであろう。但し、特に好適な例においては、第一の態様を参照して上述した利益を更に実現するべく、本発明の第一の態様において利用されている回折性又は反射性レリーフ構造が提供されている。従って、好適には、この場合に、回折性又は反射性レリーフ構造は、セキュリティ要素のエリアに跨って延在し、且つ、セキュリティ要素の既定の方向（好ましくは、まっすぐな軸である）に沿って周期的に反復するシーケンスにおいて配列された複数のサブエリアによって構成されており、複数のサブエリアは、エリアを集散的に形成し、回折性又は反射性レリーフ構造のレリーフパラメータは、それぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと変化し、これにより、任意の一つの観察角度において、任意の一つの反復サイクル内のそれぞれのサブエリアは、同一の反復サイクル内のその他のサブエリアのものとは異なる回折色又は反射強度を示し、且つ、その結果、装置が傾斜された際に、異なる回折色又は反射強度は、既定の方向に沿ってそれぞれの反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへと運動するように見える。

【0065】

本発明の第三の態様は、セキュリティ要素を製造する方法を更に提供し、方法は、第一パターンに従って、少なくともセキュリティ要素の領域の第一部分的エリア内において回折性又は反射性レリーフ構造を形成するステップと、

回折性又は反射性レリーフ構造の外形上に、且つ、これに準拠するように、第一パターンに従って、領域の第一部分的エリア内において反射改善材料を適用するステップと、

第二パターンに従って領域の第二部分的エリア内において光吸収材料を適用するステップであって、

第一及び第二パターンの一方又は両方は、複数の別個のパターン要素を有する、ステップと、

少なくとも光吸収材料の第二部分的エリア上において虹色振幅干渉材料の非不透明層を適用するステップと、

を有し、

第一及び第二パターンは、互いに見当合わせされた状態にあり、且つ、それぞれ、他方のパターンとの間において交互に変化する方式によってラインの同一の部分に沿ってセキュリティ要素の軸を定義するまっすぐなラインの一侧部から他側部に反復的にスイッチングしており、これにより、第一パターンによって定義された反射改善層のエリア内において、回折性又は反射性レリーフ構造の視覚的効果が可視状態であり、且つ、第二パターンによって定義された光吸収材料のエリアにおいては、非不透明虹色振幅干渉材料の視覚的効果が可視状態であり、その結果、二つの視覚的効果は、任意の一つの場所においてまっすぐなラインの両側部において示され、且つ、セキュリティ要素の軸に沿って互いに交互に変化している。

【0066】

結果的に得られるセキュリティ要素は、上述のように、二つの効果の間の強力な視覚的統合と、従って、高いセキュリティレベルと、を提供する。

【0067】

反射改善材料を第一部分的エリアに適用するステップは、まず、必要に応じて、反射改善材料を（パターンニングを伴うことなしに）領域のすべて又は一部分に適用し、且つ、その後、例えば、エッチングなどにより、少なくとも第一パターンに対応するように第一部分的エリア内において存在する状態で反射改善層を残すように材料を除去することにより、実装することができることに特に留意されたい。又、このケースにおいては、反射改善材料は、光吸収材料の下方において、第二パターンに対応するように第二部分的領域内において留まってもよい。従って、光吸収材料は、反射改善層上に適用されてもよい。

【0068】

或いは、この代わりに、反射改善材料が、例えば、印刷などの選択的適用プロセスなどにより、第一部分的エリア内においてのみ適用される場合には、光吸収材料は、反射改善材料と並んだ状態で同一の支持表面に適用されてもよい。例えば、回折性又は反射性レリーフ構造が、第二パターンによって定義された領域の第二部分的エリア内において更に形成される場合には、光吸収材料は、回折性又は反射性レリーフ構造上に適用されてもよい。

【0069】

好適な実施形態においては、方法は、第一パターンに従って透明材料を反射改善材料上において適用するステップを更に有する。透明材料は、後続のエッチング手順においてレジストとして、且つ/又は、回折性/反射性装置の外観を変更するべく、使用することができる。

【0070】

好ましくは、方法は、透明材料又は光吸収材料のいずれによってもカバーされていない反射改善材料の任意のエリアを除去するステップを更に有する。例えば、これは、エッチングによって実現されてもよく、この場合に、透明及び光吸収材料のうちの少なくとも一方又は両方は、基礎をなす反射改善材料をエッチング液から保護するように、好ましくは

10

20

30

40

50

、レジスト材料である。両方の材料がレジストであることは、不可欠ではなく、例えば、反射改善材料を保護するべく、透明レジストを第一及び第二パターンに跨って適用することが可能であり、且つ、次いで、上述の視覚的効果を生成するためにのみ、これを第二パターンに従って光吸収材料（例えば、インク）によってカバーすることができよう。この結果、異なる視覚的効果の間において空間を提供することが可能であり、この結果、装置の間において必要とされる高度な見当合わせが実現され、且つ、従って、セキュリティレベルが更に向上する。

【0071】

方法は、上述の特徴の任意のものを有するセキュリティ要素を製造するべく、適合させることができる。

10

【0072】

以下の好適な特徴は、そうではない旨が規定されていない限り、本発明の第一、第二、又は第三の態様に適用することができる。

【0073】

好ましくは、セキュリティ要素は、反射改善層及び光吸収材料が欠如している一つ又は複数の実質的に透明な領域を更に有し、実質的に透明な領域は、好ましくは、英数文字、シンボル、又はロゴなどの装飾的パターン又はネガティブインディシアを定義している。例えば、透明な領域は、要素がバックライトに照らされた状態で保持された際に透過状態で可視状態にある文章又はその他のインディシアを形成してもよい。透明な領域は、二つの上述の光学的に可変な効果のうち的一方又は両方により、境界が定められていてもよい。

20

【0074】

反射改善層は、連続的なものであってもよく、或いは、その他の好適な実施形態においては、スクリーニングされた又はハーフトーンのパターンに従って構成されてもよく、或いは、半透明であってもよい（例えば、半透明の金属層のケースにおいては、35 nm以下の厚さを有する）。これは、任意選択により、画像又はこれに類似したものを定義するように、例えば、スクリーン又はハーフトーンの密度を変化させることにより、更なる情報を要素に導入するべく利用することが可能であり、或いは、例えば、全体的に隠蔽することなしに、印刷された情報上において適用され得るように、装置を半透明にするべく使用することもできる。又、これは、要素が文書のウィンドウ領域内において表示される必要がある場合にも、望ましであろう。

30

【0075】

有利には、反射改善材料は、金属又は金属合金（例えば、アルミニウム、銅、クロムなど）、反射性粒子、好ましくは、金属粒子を有する材料、或いは、レリーフ構造が形成されるものとは異なる屈折率を有する材料（例えば、ZnSなどの所謂「高屈折率」又は「HRI（High Refractive Index）」材料）を有する。

【0076】

特に好適な例においては、反射改善材料は、導電性を有し（好ましくは、金属である）、且つ、セキュリティ要素の一端から他端までの少なくとも一つの連続的な経路を含み、連続的な経路の少なくとも一部分は、好ましくは、虹色振幅干渉材料によって隠蔽されている。これは、有利であり、その理由は、連続的な導電性経路は、（例えば、静電容量性プローブを使用することによって）検出可能であり（その理由は、導電性経路は、プローブの周りの電界を妨害又は変更することになるからである）、且つ、従って、更なる認証特徴として機能するからである。但し、その存在は、セキュリティ要素の視覚的検査からは明らかではなく、その理由は、反射性／回折性装置（導電性を有するものと予想され得る）は、導電性を有するようには見えない虹色振幅干渉装置によって少なくとも一つの場所（好ましくは、複数の場所）において中断されることにより、経路の長さに沿って可視状態ではないからである。従って、偽造要素の製造を所望する人物が、完全な導電性経路を含むようにする可能性は低く、従って、この欠如は、偽造を検出するための更なる特徴として使用することができる。

40

50

【0077】

好ましくは、セキュリティ要素は、ルミネッセント物質、蛍光物質、燐光物質、可視着色剤、磁性物質、 piezoelectric 物質、又はサーモクロミック物質のうちのいずれかを更に有する。これらの一つ又は複数の物質は、上述の層のうちの一つ又は複数内に含まれることも可能であり、或いは、一つ又は複数の更なる層内において提供することもできよう。

【0078】

提供されている場合に、透明材料は、光学的に透明であってもよいが、好適な例においては、可視着色剤及び/又はルミネッセント物質、蛍光物質、又は燐光物質を有することもできよう。可視着色剤は、少なくとも反射性又は回折性装置が可視状態である領域に着色された色彩を導入することになる。ルミネッセント、蛍光、又は燐光物質が好適であり、特に、標準的(可視)照明下において人間の眼に可視ではないが、非標準的(例えば、UV又はIRなどの非可視)照明によって照射された際に可視光を放出し、これにより、更なるセキュリティ特徴として機能するものが好適であろう。又、これらの物質のうちの任意のものの追加は、透明レジストの場所が光学的に検出可能であるという製造上の利点を提供し、これは、透明レジストと光吸収材料との間における見当合わせの実現を支援する。又、これは、可視スペクトルの外側の波長においてのみ可視状態にある物質の追加を通じて実現することも可能であり、その理由は、これが、機械によって検出可能であるからである。好ましくは、透明材料は、レジストであり、即ち、基礎をなす層を化学的エッチングから保護することになる。

【0079】

有利には、光吸収材料は、入射可視光の少なくとも70%を、好ましくは、少なくとも80%を、更に好ましくは、少なくとも90%を、吸収する。可視光は、ここでは、380nm~750nm(両端の数値を含む)の波長を有するすべての光を意味するものと定義されている。有利には、光吸収材料は、更に非透明であり、且つ、好ましくは、単一のパスにおいて、入射可視光の30%未満を、更に好ましくは、20%未満を、更に好ましくは、10%未満を、透過し、最も好ましくは、実質的に不透明である。望ましくは、光吸収材料は、色が暗く、好ましくは、黒色であるが、暗い青色又は暗い緑色などの代替肢も想定される。例えば、光吸収材料は、カーボンブラックなどの暗い顔料を含むインクを有してもよい。又、光吸収材料は、磁気伝導性又は導電性物質を有してもよく、これは、レジストにその色を付与しているものと同一の顔料であってもよく、或いは、そうでなくてもよい。

【0080】

上述のように、好適な例においては、光吸収材料は、レジスト材料である。

【0081】

これらの態様のうちのいずれかにおいて、好ましくは、セキュリティ要素は、好ましくは、磁気コーディングを形成するためのパターンに従って適用された磁性材料(例えば、磁気インク)の層を更に有し、磁性材料は、好ましくは、反射改善層及び/又は虹色振干渉材料によって隠蔽されている。これは、更なる認証特徴として機能する。或いは、この代わりに、セキュリティ要素は、欧州特許出願公開第1497141号明細書又は国際特許出願公開第2009/053673A1号パンフレットにおいて開示されているように、透明な磁性層を有することができよう。

【0082】

「コーディング」は、隠蔽された情報の、特に、秘密情報の、伝達のためのシステムを意味しており、この場合に、前記情報の意味は、機械可読要素を使用することによって伝達され、要素の前記構成は、情報を簡単な調査によっては理解不能とするように、選択される。更に好ましくは、空間的コードも存在しており、即ち、これは、要素の外観ではなく、情報を提供している個々の要素の相対的な位置である。

【0083】

一例においては、磁気領域は、酸化鉄又は別の鉄、ニッケル又はコバルトに基づいた材

10

20

30

40

50

料などの磁気インクから形成されている。又、バリウムフェライトなどのフェライト及び $AlNiCo$ 又は $NdFeCo$ などの合金も適していよう。又、硬磁性又は軟磁性材料、或いは、大きな又は小さな保磁力を有する材料が使用されてもよい。英国特許出願公開第 2387812 号及び第 2387813 号明細書において記述されているものなどの透明磁気インクも、適している。

【0084】

コードは、ブロック磁気コードであってもよい。ブロック磁気コーディングは、ブランク空間によって分離された磁性材料を含む領域の構成を表現している。更に進歩した磁気コードは、コードをデジタル化している。IMT は、空間コーディングの一例であり、且つ、欧州特許出願公開第 407550 号明細書に記述されており、且つ、別のタイプのコードは、強度コーティングである。

10

【0085】

小さな保磁力を有する磁性材料を使用してコードを形成することができる。低保磁力材料から検出される磁気信号は、検出器の形状に応じて、酸化鉄タイプの材料とは極性が異なり得る。このような低保磁力材料は、従来の酸化鉄材料よりも小さな保磁力を有し、これは、これらが、相対的に弱いバイアス磁界により、その極性が反転され得る一方で、誘発された磁気を保持するように、依然として硬磁性を有することを意味しており、この磁気は、次いで、物品が、もはやバイアス磁界の影響を受けない領域内にある際に、検出することができる。これは、反転エッジ磁気シグネチャと呼称される。適切な低保磁力磁性材料は、好ましくは、 $50 \sim 1500 \text{ e}$ の、最も好ましくは、 $70 \sim 1000 \text{ e}$ の、範囲の保磁力を有する。 1500 e の上限は、相対的に大きなバイアス磁界に伴って増大し得るであろう。適切な材料のいくつかの例は、鉄、ニッケル、コバルト、及びこれらの合金を含む。この文脈においては、「合金」という用語は、ニッケル：コバルト、アルミニウム：ニッケル：コバルト、及びこれらに類似したものなどの材料を含む。フレーク状のニッケル材料を使用することができる。更には、鉄のフレークも適している。通常の鉄のフレークは、 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲の横方向寸法と、 $2 \mu\text{m}$ 未満の厚さと、を有する。好適な材料は、最高の固有磁化を有し、且つ、検出可能性を保証するための製品内における最少材料に対する要件から利益を享受する金属の鉄、ニッケル、及びコバルトに基づいた材料（並びに、これらの合金）を含む。鉄は、最高の磁化を有する三つのもののうちの最良のものであるが、ニッケルは、その他の考慮事項に鑑み、良好に機能することが示されている。欧州特許出願公開第 1770657A2 号明細書は、このような低保磁力材料を検出する方法を開示している。ニッケルと鉄の両方に基づいた磁気インクが、設定された位置において使用される場合には、相対的に複雑なコードを実現することができる。

20

30

【0086】

コードを検出し、且つ、セキュリティ要素の物理的寸法に関係付けることができることが重要である。これを実現するための一つの方法は、検出トレースに対する認識可能な開始及び終了ビットを伴うバイナリコードを有するというものである。開始及び終了ビットの存在により、検出器は、検出器におけるノート速度 (note speed) とは独立的に検出トレースを「クロッキング」及び認識することが可能であり、且つ、従って、セキュリティ要素の完全な長さの計測を可能にすることができ、且つ、従って、その他のコード要素が存在するべき場所を判定することができる。自己クロッキングコードを可能にするための示唆は、開始磁気ブロックの既知の長さ（欧州特許第 407550 号明細書において記述されている）、反転エッジ磁気シグネチャ（欧州特許第 1770657 号明細書に記述されている）、或いは、異なる磁気特性を有する材料の存在となり、例えば、開始ビット用に使用される材料は、ビットの残りの部分とは異なる（例えば、相対的に大きな又は小さな）残留磁気を有することできよう。

40

【0087】

特に好適な例においては、磁性材料は、本明細書において言及されているレジスト層のうちの任意の一つ又は複数に内蔵されている。この結果、磁性材料と反射改善材料との間の自動的な見当合わせが可能となり、これにより、磁性材料が、金属によって隠蔽され、

50

且つ、ネガティブインディシアの領域又はさもなければ望ましいギャップ内において提供されないようにすることができる。

【0088】

有利には、セキュリティ要素は、細長く、且つ、好ましくは、セキュリティスレッド又はストリップを有する。

【0089】

本発明は、上述の態様のうちのいずれかによるセキュリティ要素を有するセキュリティ物品、好ましくは、転写フォイル、を更に提供する。通常、転写フォイルは、セキュリティ要素がその上部において形成される担持体層を有する。セキュリティ文書又はその他の有価物品の表面に適用する際に、セキュリティ要素は、担持体層から剥離され、且つ、文書又は物品に付着される。これは、例えば、セキュリティ要素がそれ自体では自己支持状態にはない文書上にセキュリティ要素を転写するのに適していよう。或いは、この代わりに、セキュリティ要素は、支持層に対する永久的な付着により、或いは、それ自体で十分に安定するように基材を形成することにより、自己支持状態となるように、構成されてもよい。

【0090】

本発明は、セキュリティ文書に適用された又はその内部に内蔵された上述の態様のうちのいずれかによるセキュリティ要素を有するセキュリティ文書を更に提供し、この場合に、セキュリティ文書は、好ましくは、銀行券、ポリマー銀行券、パスポート、識別文書、パスポート、ビザ、小切手、又は証明書である。

【図面の簡単な説明】

【0091】

以下、添付図面（縮尺が正確ではない）を参照し、セキュリティ要素及びその製造の方法の例について説明することとする。

【0092】

【図1】図1は、セキュリティ要素を内蔵した例示用のセキュリティ文書を概略的に示す。

【図2】図2は、（a）平面図において、且つ、（b）断面において、本発明の第一実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図3】図3は、（a）平面図において、且つ、（b）断面において、本発明の実施形態において使用されるのに適した第一の例示用の回折性レリーフ装置の一部分を概略的に示す。

【図4】図4は、（a）平面図において、且つ、（b）断面において、本発明の実施形態において使用されるのに適した第一の例示用の反射性レリーフ装置の一部分を概略的に示す。

【図5】図5は、（a）平面図において、且つ、（b）断面において、本発明の実施形態において使用されるのに適した第二の例示用の回折性又は反射性装置の一部分を概略的に示す。

【図6】（a）平面図において、且つ、（b）断面において、本発明の第二実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図7】図7及び図8は、それぞれ、平面図において、本発明の第三及び第四実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図8】図7及び図8は、それぞれ、平面図において、本発明の第三及び第四実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図9】図9aは、平面図において、本発明の第五実施形態によるセキュリティ装置を示し、図9b及び図9cは、図9aのものの選択された層を示す。

【図10】図10aは、平面図において、本発明の第六実施形態によるセキュリティ要素を示し、図10b及び図10cは、図10aのものの選択された層を示す。

【図11】図11a及び図11bは、それぞれ、平面図において、本発明の第七及び第八実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図 1 2】図 1 2 a 及び図 1 2 b は、平面図において、第七及び第八実施形態の変形によるセキュリティ要素を示す。

【図 1 3】図 1 3 は、(a) 平面図において、(b) 拡大詳細図において、及び(c) 断面において、本発明の第九実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図 1 4】図 1 4 は、一変形による図 1 3 のセキュリティ要素の拡大詳細図を示す。

【図 1 5】図 1 5 a は、平面図において、本発明の第十実施形態によるセキュリティ要素を示し、図 1 5 b 及び図 1 5 c は、図 1 5 a のものの選択された層を示す。

【図 1 6】図 1 6 は、(a) 平面図において、且つ、(b) 断面において、本発明の第十一実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図 1 7】図 1 7 は、(a) 平面図において、且つ、(b) 断面において、本発明の第十二実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図 1 8】図 1 8 は、(a) 平面図において、且つ、(b) 断面において、本発明の第十三実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図 1 9】図 1 9 a は、平面図において、本発明の第十四実施形態によるセキュリティ要素を示し、図 1 9 b 及び図 1 9 c は、図 1 9 a のものの選択された層を示す。

【図 2 0】図 2 0 は、(a) 平面図において、且つ、(b) 断面において、本発明の第十五実施形態によるセキュリティ要素を示す。

【図 2 1】図 2 1 及び図 2 2 は、断面において、セキュリティ要素の二つの更なる実施形態を示す。

【図 2 2】図 2 1 及び図 2 2 は、断面において、セキュリティ要素の二つの更なる実施形態を示す。

【図 2 3】図 2 3 (a) は、セキュリティ要素を内蔵したセキュリティ文書の更なる実施形態を示し、図 2 3 (b) 及び図 2 3 (c) は、二つの変形によるセキュリティ要素を含むセキュリティ文書の一部を通じた断面を示す。

【図 2 4】図 2 4 (a) は、セキュリティ要素を内蔵したセキュリティ文書の更なる実施形態を示し、図 2 4 (b) 及び図 2 4 (c) は、二つの変形によるセキュリティ要素を含むセキュリティ文書の一部を通じた断面を示す。

【発明を実施するための形態】

【0093】

以下の説明は、銀行券、パスポート、証明書、小切手、及びこれらに類似したものなどのセキュリティ文書内において使用されるように適合されたスレッド又はストライプの形態におけるセキュリティ要素に合焦することになるが、図 1 には、その一例が示されている。但し、本発明は、これに限定されるものではなく、且つ、これらのものなどの細長いセキュリティ要素は、好適な実装形態を構成するが、実際には、セキュリティ要素は、任意の形状のフォイル又はパッチなどのその他の形態を有することも可能であり、これらの更なる例については、図 2 3 及び図 2 4 との関連において説明することとすることを理解されたい。又、要素は、その信憑性の判定を要する任意のその他の有価物品に適用することもできる。

【0094】

図 1 の例においては、文書 1 は、紙の基材 2 を有する銀行券であり、ウィンドウが付与されたスレッドの形態を有するセキュリティ要素 5 が提供されている。このようにしてスレッドを基材に内蔵するための技法については、周知であり、且つ、例えば、例えば、欧州特許第 0 0 5 9 0 5 6 号明細書において記述されている方法を使用することにより、一つ又は複数のウィンドウ領域 6 において露出状態に残されるように、製紙の際にスレッド 5 を基材内に埋め込むステップを伴ってもよい。それぞれのウィンドウ領域内において、要素 5 は、可視状態にあり、且つ、以下の実施形態のいずれかとの関係において記述されている光学的に可変な効果を表示する。ウィンドウの間においては、スレッドは、反射光内において可視状態にはないが、その組成に応じて、通常は、文書 1 が黒色光に照らされた状態において観察された際に、明らかとなる。文書の裏面上においては、スレッド 5 は、この場合にも、ウィンドウ領域内において可視状態にあってもよく、或いは、完全に隠

10

20

30

40

50

蔽されることもできよう。その他の例においては、スレッド又はストリップ 5 は、その長さの全体に沿って一面上において露出するように、銀行券の一面上において、或いは、他面上において、全体的に適用されてもよい。

【0095】

以下、図 2 ~ 図 2 2 を参照し、まずは、好適な構造及び製造技法を参照することにより、実現される視覚的及びその他の効果の観点において、セキュリティ要素 5 の例について説明することとする。但し、実質的に同一の外観を有すると共に同一の主要効果を提示するセキュリティ要素は、代替手段と、従って、対応する異なる構造により、製造することも可能であり、その例については、図 2 3 及び図 2 4 を参照して説明することとすることを理解されたい。

10

【0096】

図 2 a の平面図において、且つ、図 2 b のライン A - A ' に沿った断面において、セキュリティ要素 10 の第一実施形態が示されている。要素の第一エリア 11 内においては、例えば、液晶連続薄膜或いは液晶顔料又は薄膜干渉構造を有する被覆を有する虹色振幅干渉（例えば、色シフト）装置が配設されている。この例においては、第一エリア 11 は、その境界線が要素自体のまっすぐなエッジとの関係において変化するように、細長くなっており、要素 10 の長軸（y 軸）に沿って配設された一連の形状から構成されている。ユーザが、図 1 に示されているように、既定の向きにおいて、自身の前面において、要素 10 を担持した文書を保持した際に、文書が、要素の細長い軸に平行な（即ち、x 軸を中心として y 軸に対して平行な）方向において傾斜されるのに伴って、エリア 11 の全体が色のスイッチングを示すことになる。この色のスイッチング効果は、視覚的には静的なものとなり、その理由は、エリア 11 の全体が、特定の傾斜角度において実質的に同時に色を変化させるように見えるからであることに留意されたい。装置が、この向きにおいて保持されるが、垂直の方向において（即ち、y 軸を中心として）傾斜された際には、エリア 11 は、実際には、なんらかの色シフトを表示するようには見えず、その理由は、これを明らかにするためには、要素が格段に大きな角度に傾斜する必要があるからである。その理由は、その色に属する波長帯域において肯定的に干渉すると共に、その他の波長においては相殺的に干渉するそれぞれの個々の薄膜境界面において反射された部分的振幅の結果として、光の特定の色（波長）を優先的に観察者に向かって反射することにより、振幅干渉装置が動作しているからである。干渉は、相対的な層間経路長の差によって支配されており、且つ、これは、任意の方向における傾斜の際に変化することになる。但し、装置を観察者に向かって又はそれから離れるように傾斜させた際には、経路長が傾斜角度に伴って迅速に変化することを結果的にもたらす相対的に単純且つ自然な反射形状（並びに、従って、分散のプレーン）が存在している。装置が垂直の（左 / 右）方向において傾斜された際には、傾斜角度に伴う経路長の変化のレートは、装置が格段に大きな程度にまで傾斜される時点まで色シフト効果が可視状態とならないように、大きな倍率で、低減される。

20

30

【0097】

ここでは、要素 10 の残りの部分を充填し、且つ、従って、第一エリア 11 に対する背景として見える要素の第二エリア 15 は、回折性又は反射性レリーフ装置を担持している。第二エリア 15 は、一連のサブエリア 16 に分割されており、図 2 a においては、これらのうちの五つに、16 a、16 b、16 c、16 d、及び 16 e というラベルが付与されている。サブエリア 16 は、ここでは、要素の軸方向（即ち、y 軸）に対応した既定の方向に沿って配列されている。以下において詳述するように、回折性又は反射性装置を定義するレリーフ構造のパラメータは、要素の軸に沿って周期的な方式によって一つのサブエリアから次のものへと変化している。結果は、サイクルのそれぞれの反復内において、任意の一つの観察角度において、それぞれのサブエリアが、レリーフ装置の特性に応じて、回折色又は反射輝度（強度）の観点において次のものとは異なる外観を示すことになるというものである。装置が傾斜されるのに伴って、それぞれの色又は輝度レベルは、要素の軸方向に沿って反復サイクル内において一つのサブエリアから次のものへ進むことになる。

40

50

【 0 0 9 8 】

この色又は輝度レベルの見かけの「運動」は、サブエリアの配列に起因して、軸方向に沿ってのみ発生することになることから、回折性又は反射性装置は、異方性を有しており、且つ、従って、その向きが明瞭に区別される。第一エリア 11 内において提供されている虹色振幅干渉装置との組合せにおいて、これは、障害を偽造者に対して提示しており、その理由は、回折性又は反射性装置が、虹色振幅干渉装置との関係において正確に方向付けされなければならないからである。このような視覚的統合は、二つの別個の装置を一つに接ぎ木する試みによっては、実現するのが極めて困難である。回折性又は反射性装置の既定の方向は、（本例におけるように）虹色振幅干渉装置の細長い方向に対して平行であることが好ましいが、エリア 15 内における「運動」効果が、エリア 11 内における色のスイッチングを観察するために必要とされる傾斜方向に対して平行に見えるためには、これは、必須ではないことに留意されたい。例えば、サブエリア 16 が配列される既定の方向は、装置が、偽造者が模倣要素内において依然として複写する必要がある二つの方向の間における既定の非ゼロの角度を示すように、長軸との関係において要素のプレーン内において回転させることができよう。又、第二エリア 15 の様々なセクションは、例えば、サブエリア 16 a ~ 16 e の適切な構成により、同時に、+ y 軸方向におけるものと、- y 軸方向における別のものと、などのように、反対方向において、この運動効果を示すように構成することもできよう。

10

【 0 0 9 9 】

このようにして虹色振幅干渉装置を回折装置と組み合わせることにより、傾斜の際に示される光学的効果の複雑性が改善され、且つ、従って、要素のセキュリティレベルが向上する。例えば、要素が y 軸に沿って（即ち、x 軸を中心として）傾斜された際には、実質的に即座に、装置 15 からの回折性の再生が可視状態となり、その理由は、これが、非常に小さな傾斜値（例えば、3 ~ 5 度）において有効になるからである。これは、振幅干渉装置 11 の第一色の外観と組み合わせられた状態において、傾斜が、装置 11 の色シフト効果が発生するなんらかの閾値に到達する時点まで、継続的に示されることになり、この時点において、装置 11 の外観は、第二色に変化する。但し、傾斜が継続した際に、装置 15 の回折性の動きの効果は、継続するが、いまや、装置 11 の第二色に照らして設定されることになり、これにより、同一の回折性の光学的に可変な効果を全体を通じて示しつつ、相対的に高い傾斜角度において、低い傾斜角度におけるものとは異なる外観を全体として要素に付与する。

20

30

【 0 1 0 0 】

図 2 b には、要素 10 を通じた断面がライン A - A' に沿って示されている。このケースにおいては、自己支持状態であると共に、構造的な支持を要素 10 に対して提供する基材 19 が提供されている。基材は、要素の望ましい外観に応じて、透明、半透明、又は不透明であってもよい。一例においては、基材は、例えば、12 ミクロンの厚さの PET などのように、PET などのポリマーを有する。基材 19 が透明である場合には、光学的に可変な効果が要素 10 の一面からのみ可視状態となるように、任意選択により、マスク層 19 a が提供されてもよい。ラッカー 18 が基材に適用されており、且つ、回折性又は反射性装置を定義する表面レリーフ 18 a が、例えば、エンボス加工又はマスタからの成形 - 硬化により、その表面内において形成されている。その他のケースにおいては、レリーフ 18 a は、基材 19 の表面内において直接的に形成することもできよう。例えば、金属又は HRI 材料などの反射改善材料が、レリーフの外形に準拠するように、例えば、真空堆積により、レリーフ 18 a 上に堆積される。虹色振幅干渉装置が最終的に可視状態となる第一エリア 11 を形成するべく、光吸収材料 12 が、例えば、印刷により、レリーフ上に選択的に適用される。光吸収材料 12 は、好ましくは、例えば、灰色又は黒色などのように、視覚的に暗い、インクなどの、物質を有する。この実施形態及び本明細書において開示されているすべてのその他の実施形態において使用され得る適切な光吸収材料の一例は、BASF Neozapon X51 染料又は「カーボンブラック 7」顔料などの（十分に分散された）黒色又は暗い染料又は顔料を含むインクキャリア、ラッカー、バインダ、又はレジスト

40

50

物質となろう。染料の充填率は、被覆の厚さ及び望ましい暗さに応じて、材料の最終的な被覆の（重量で）最大で50%であってもよい。

【0101】

次いで、虹色振幅干渉材料13を有する非不透明層が、少なくとも光吸収材料12上において、且つ、好ましくは、実質的に要素10の十分な広がりによって提供される。これは、いくつかの方法により、実現されてもよい。例えば、虹色振幅干渉材料は、ラミネーション接着剤19bを使用して構造の残りの部分にラミネートされる薄膜又はフォイルの形態において供給されてもよい。これは、例えば、虹色振幅干渉材料が連続的な薄膜干渉構造又は液晶薄膜を有する場合に、特に適している。或いは、この代わりに、層13は、バインダ中において分散された干渉顔料（例えば、色シフトインク）を有することも可能であり、このケースにおいては、これは、印刷により、適用されてもよい。このケースにおいては、接着剤19bなどの層の使用は、平らな表面を実現するべく、依然として好ましい。要素10がセキュリティ文書又はこれに類似したものに付着するように、接着剤層が、要素の一面又は両面上において配設されてもよい（図2bには、示されていない）。

10

【0102】

第一エリア11内においては、光吸収材料12が存在する場合には、基礎をなすレリーフ構造18aが視界から隠蔽される。光吸収材料12は、迷光反射を吸収し、且つ、従って、虹色振幅干渉材料13の光学的に可変な効果を可視状態とする。光吸収材料12の外側である要素10の残りのエリアは、第二エリア15を構成しており、且つ、ここでは、レリーフ18aによって形成された回折性又は反射性装置が可視状態にある。又、虹色振幅干渉材料13は、好ましくは、このエリアに跨って延在しているが、その視覚的効果は、レリーフ18aからの反射又は回折された光により、実質的に圧倒され、且つ、従って、隠蔽されている。

20

【0103】

実質的に同一の視覚的効果は、例えば、光吸収材料12の適用の前に非金属化ステップを実行することによるか、或いは、印刷などの選択的適用プロセスの使用により、第二エリア15内においてのみ、反射改善材料17を選択的に適用することにより、実現することが可能であり、このケースにおいて、反射改善材料は、例えば、金属性インクを有してもよいことに留意されたい。いずれのケースにおいても、次いで、光吸収材料が、反射改善材料と並んだ状態において、第一エリア11内においてレリーフ18aに適用されてもよい。又、レリーフ18aが光吸収材料の下方において延在することは、必須ではない。これらのものなどの代替構造の例については、図23及び図24との関係において説明することとする。

30

【0104】

エリア15内において可視状態にある回折性又は反射性装置は、様々な異なる形態を有することができる。最も好ましくは、装置15に沿った色又は輝度レベルの運動は、装置が軸方向y（即ち、運動が発生するものと同一の方向）において傾斜された際に、発生する。この結果、虹色振幅干渉材料の色のスイッチング効果と回折性又は反射性装置の運動効果の両方が、同一の動作により、実現されることになり、これにより、二つの視覚的効果の間における見かけの機能的なリンクが得られる。

40

【0105】

装置が、回折格子などの回折性レリーフである場合には、この結果は、一つのサブエリア16から次のものへと変化するようにレリーフ構造18aのピッチを構成することにより、実現することができる。図3には、これが概略的に示されており、この場合に、図3aは、平面図において、回折性レリーフ18aの一部分を示しており、且つ、図3bは、ラインB-B'に沿ったレリーフを通じた断面を示している。五つのサブエリア16a、16b、16c、16d、及び16eが示されており、且つ、このケースにおいては、これらは、レリーフの一つの完全なサイクルを形成しており、即ち、装置は、全体として、y軸に沿って互いに隣接して配列された、図3aに示されている部分的エリアの複数の反

50

復から、構成されることになる。ピッチ P （即ち、 $x-y$ プレーン内におけるレリーフ特徴の間隔）は、 y 方向において一つのサブエリアから次のものへと増大するように構成されている。従って、例えば、サブエリア 16 a は、0.7 ミクロンのピッチを有してもよく、サブエリア 16 b は、0.8 ミクロンのピッチを有してもよく、サブエリア 16 c は、0.9 ミクロンのピッチを有してもよく、サブエリア 16 d は、1.0 ミクロンのピッチを有してもよく、且つ、サブエリア 16 e は、1.1 ミクロンのピッチを有してもよい。好ましくは、この例におけるように、サブエリアのそれぞれの隣接ペアの間におけるピッチの差は、装置に沿って一定（例えば、0.1 ミクロン）であるが、これは、必須ではない。

【0106】

10

それぞれのサブエリア 16 内のレリーフの異なるピッチ P は、それぞれのサブエリアによって示される個々の回折スペクトルが異なる角発散を有するという効果を有する。従って、任意の一つの観察角度において、観察者によって観察されるそれぞれの回折スペクトルの部分が異なることになり、これが、それぞれのサブエリア内において異なる色として視覚化される。装置が軸方向に平行に傾斜されるのに伴って、それぞれの回折スペクトルの観察される部分が変化し、且つ、それぞれの色が、装置に沿って一つのサブエリアから次のものへと次第に運動するという外観を付与する。

【0107】

好ましくは、サイクル内における最小のピッチは（即ち、この例においては、サブエリア 16 a のもの）は、少なくとも 0.5 ミクロンとなる。このスケール以上における回折性レリーフは、上述の色の運動が相対的に小さな傾斜の程度にわたって観察されるように、十分に小さな角度範囲において広がった回折スペクトルを示す。更には、傾斜に伴う色の变化のレートは、一般に、虹色振幅干渉装置によって表示されるものよりも大きくなり、これは、回折性装置によって示される色の運動の全体（又は、少なくともその大きな割合）が、虹色振幅干渉装置の色のスイッチングが発生する前に、観察者によって観察されることを意味している。これは、望ましいものであり、その理由は、さもなければ、複合装置が、相対的に大きな傾斜角度にわたって視覚的に静的なものに見える可能性があり、且つ、色シフト効果が観察されたら、ユーザが装置を更に傾斜させない場合があるからである。

20

【0108】

30

装置が反射性装置である場合には、これは、通常、図 4 において概略的に示されているように、例えば、プリズムなどの反射性ファセットの配列を有することになり、この場合に、図 4 a は、平面図において、反射性レリーフ 18 a' の一部分を示しており、且つ、図 4 b は、ライン C-C に沿ったレリーフを通じた断面を示している。以前と同様に、この例においても、反復サイクルを構成する五つのサブエリア 16 が存在している。軸方向における傾斜の際に運動効果を実現するべく、ファセットと装置のプレーンとの間の角度は、一つのサブエリア 16 から次のものへと変化している。例えば、サブエリア 16 a 内においては、角度は、ゼロ度に近接していてもよく、且つ、最大でサブエリア 16 e 内における 90 度近くまで、連続的なサブエリアの間において次第に増大するように構成されてもよい。装置が軸方向において傾斜されるのに伴って、サブエリアのうちの異なるものが、入射光を観察者に対して反射するように最適化された状態となり、これは、任意の一つの観察位置において、サイクルの一つのサブエリアが、最も明るい状態において見えることになり、且つ、別のものが最も暗く見えることになることを意味している。最も明るい位置及び最も暗い位置は、軸方向における傾斜が進行するのに伴って、一つのサブエリアから次のものへと運動するように見えることになる。

40

【0109】

代替実施形態においては、動きの効果が、垂直方向における、即ち、 y 軸を中心とした、傾斜の際に、起動されることが好ましいであろう。このケースにおいては、一時点において、二つの光学的に可変な効果のうちの一方のみが示されることになるが、動きの効果は、依然として、同一の軸方向に沿ったものとなる。二つの装置の間の機能的リンクの印

50

象が、依然として付与され、その理由は、他方が静的な状態にある際に、一方が有効な状態において出現し、且つ、逆も又同様であるからである。又、この結果は、回折性又は反射性レリーフ構造のいずれかを使用することにより、実現することが可能であり、且つ、このケースにおいては、必要な対策は、両方のレリーフタイプについて同一である。図5は、平面図において、この種の回折性又は反射性装置を概略的に示しており、且つ、この場合にも、この例においては、五つのサブエリアが存在している。望ましい運動効果を実現するべく、装置のプレーン内における回折性レリーフライン又は反射性ファセットの向きが、一つのサブエリアから次のものへと変化している。これは、x軸とそれぞれのサブエリア内のレリーフ構造の方向の間における方位角 によって表記することができる。従って、この例においては、角度 は、サブエリア16aにおける約+10度から、サブエリア16cにおける =ゼロを経て、サブエリア16eにおける約-10度まで変化している。

10

【0110】

回折性レリーフのケースにおいては、異なる方式で方向付けされたサブエリアは、それぞれのスペクトルの異なる部分が任意の一つの観察角度において観察者に導かれるように、互いに相応して異なる向きを有する個々の回折スペクトルをもたらす。装置がy軸を中心として（即ち、運動方向に対して垂直の方向において）傾斜されるのに伴って、観察者によって観察されるそれぞれの回折スペクトルの部分が変化することになり、これにより、一つのサブエリアから次のものに向かうそれぞれの回折された色の見かけの動きがもたらされる。同様に、反射性レリーフのケースにおいては、最強の光反射が、それぞれのサブエリア内において異なる方向において発生することになり、且つ、装置がy軸を中心として傾斜されるのに伴って、異なるサブエリアが、光を最も強力に観察者に対して反射することになり、この結果、明るい帯及び暗い帯が軸方向（y軸）に沿って運動することになる。

20

【0111】

更なる例においては、レリーフのピッチ（又は、反射性装置のケースにおけるファセットの角度）とその向きとの両方を一つのサブエリアから次のものへと変化させることができる。このケースにおいては、装置は、要素が、既定の方向と垂直の方向との両方において、例えば、傾斜の成分が両方の方向において機能するように、これらの方向の両方との間において非ゼロの角度をなすラインに沿って、傾斜された際に、上述の周期的な効果を示すことになる。これは、上述の理由から、顕著な鋭く定義された動きの効果を生成することが判明している。

30

【0112】

運動効果の生成に利用されるメカニズムとは無関係に、サブエリア自体は、様々な異なるレイアウトを有することができる。図2、図3、及び図4に示されている例においては、レリーフ19のサブエリア16は、それぞれ、同一の形状及びサイズを有しており、それぞれが、第二エリア15の一部分を形成している帯又はストライプに対応している。サブエリア16は、互いに当接しており、且つ、これは、色（又は、反射強度）が一つのサブエリアから次のものに運動するように見えるのに伴って、滑らかなアニメーション効果をもたらすべく、好ましい。但し、これらは、必須の要件ではなく、且つ、代替実装形態については、後述することとする。

40

【0113】

好ましくは、反復サイクルは、少なくとも三つ以上の、且つ、更に好ましくは、少なくとも五つの、サブエリアを有する。提供されるサブエリアの数が多いほど、運動効果は、滑らかに見える。有利には、反復長（即ち、同一のレリーフパラメータを保有する二つのサブエリアの間の距離）は、要素が、例えば、図1に示されているウィンドウ領域6を通じて、最終的なセキュリティ文書又はその他の物品に内蔵されたら、少なくとも一つのフルサイクルが可視状態となるように、選択される。従って、好適な例においては、反復長は、5~20mmである。サブエリアの寸法は、必要に応じて、望ましい効果を実現するように、選択することができる。軸方向におけるサブエリアの寸法が大きいほど、回折色

50

は、相対的に高速で装置に沿って運動するように見えることになる。好適な例においては、1 ~ 2 mmのレベルの軸方向の長さを有するサブエリアが、良好な結果を生成することが判明している。

【0114】

見かけの動きの方向は、様々なサブエリア16a ~ 16eが配列されている方向に対応することになる。この例においては、これは、y軸に対して平行であるが（好適である）、異なる向きも想定される。選択された方向に沿った動きの向きは、サブエリアが配列されているシーケンスを反転させることにより、反転させることができる。例えば、図3、図4、及び図5の実施形態のそれぞれにおいて、サブエリア16a、16b、16c、16d、及び16eは、+y軸方向において、この順序で配列されている。同一のサブエリア（上述のものと同じのレリーフパラメータを有する）が、今度は、同一の順序において、但し、-y軸方向において、配列された場合には、見かけの動きの方向が反転されることになる。

【0115】

図6は、セキュリティ要素20の第二実施形態を示しており、この場合には、互いに見当合わせされていると共に、二つの光学的に可変な効果が互いに結合した又は織り合わされた状態において見えるように、軸の一侧部から他側部へ、ここでは、要素20の軸方向（y軸）であるまっすぐなラインに沿って互いに交互に変化している個々のパターンに従って、二つの装置を配列することにより、虹色振幅干渉装置21が、上述の種類の回折性又は反射性レリーフ装置25と更に統合されている。

【0116】

セキュリティ要素20の広がり、図6においては、最も外側の破線の矩形によって示されている。虹色振幅干渉装置は、要素20の長軸を定義するまっすぐなラインY-Y'の交互に変化する側部において位置決めされた一連の三角形を有する要素の第一パターン又は部分的エリア21（第一エリアを集合的に形成している）に従って配列されている。以前と同様に、虹色振幅干渉装置は、液晶薄膜又は顔料が添加された被覆或いはこれらに類似したものなどの色シフト材料を有し、且つ、装置を軸方向（y軸）において傾斜させた際に、第一色から第二色への変化を示す。要素の第二パターン又は部分的エリア25は、回折性又は反射性レリーフ装置の広がりを定義しており（即ち、第二エリアを集合的に形成している）、且つ、この場合にも、この例においては、これは、軸に沿ってラインY-Y'の交互に変化する側部上において配列された一連の三角形要素を有する。第一及び第二パターンは、y軸に沿った第一位置において、（例えば、D-D'とマーキングされたラインにおけるケースと同様に）虹色振幅干渉装置21の要素がラインY-Y'の左側に位置し、且つ、回折性又は反射性装置25の要素が右側に位置し、且つ、軸に沿った別の位置においては、逆になるように、互いに織り合わされるように配列されている。二つの光学的に可変な効果が結合された状態において見えるように、二つの装置をこのように軸に沿って一侧部から他側部へと交互に変化させることにより、偽造者が、二つの別個の装置（例えば、色シフトフォイル及びホログラフィホイル）を、互いに並んだ状態において、或いは、互いに重畳された状態において、位置決めすることにより、外観を模倣することが、不可能となる。この例においては、軸方向Y-Y'を中心として反射された互いの鏡像となるように二つのパターンを構成することにより、二つのパターンの視覚的統合が更に向上する。

【0117】

二つのパターン21、25の外側のセキュリティ要素20のエリアは、好ましくは、光学的に変化不能であり、即ち、いずれの光学的に可変な効果も、これらの領域内においては強力に明瞭ではなく、且つ、有利には、透明であってもよい。このような光学的に可変な効果における「ギャップ」は、二つのパターンの間の見当合わせの実現を支援し、且つ、従って、偽造者に対する更なる障害として機能し、その理由は、偽造者が、模倣物を製造するべく、見当合わせをも実現可能でなければならないからである。これは、特に、見当合わせされた製造プロセスを伴うことなしに一般に実現可能であるものよりも小さな第

10

20

30

40

50

一パターンの要素と第二のパターンの要素との間の一つ又は複数のギャップを含むように、パターンが構成されている場合に、当て嵌まる。例えば、図6の実施形態においては、二つのパターンの要素の間の最小のギャップのうちのいくつかには、「g」というラベルが付与されており、且つ、これらのうちの少なくともいくつかは、幅が、1 mm未満に、更に好ましくは、0.1 ~ 0.4 mmに、なるように構成されることが好ましい。

【0118】

図6bは、ラインD-D'に沿った断面において、要素20の好適な構造を示している。第一実施形態におけると同様に、基材29には、回折性又は反射性レリーフ構造28aが形成されるラッカー28が提供されている。金属又は合金などの反射改善層27が、例えば、真空蒸着により、レリーフ構造に跨って堆積されている。いずれかの順序で、二つのレジスト材料22及び24が、それぞれ、第一及び第二パターン21、25に従って反射改善層上に適用されている。レジスト材料22は、光吸収レジストであり、且つ、好ましくは、例えば、黒色インクなどのように、視覚的に色が暗い。レジスト材料24は、透明であるが、無色である必要はない（例えば、着色された色彩を担持してもよい）。好ましくは、レジストのそれぞれは、印刷プロセスによって適用され、且つ、最も好ましくは、それらの間における正確な見当合わせを実現するべく、二つの印刷されたワーキングが、同一のインライン印刷プロセスにおいて適用される。これに加えて、或いは、この代わりに、第一レジスト22又は24が適用されたら、その位置が光学的に検出されてもよく、且つ、この位置を使用し、例えば、その入力を第二レジストの適用プロセスの制御システムに提供するカメラを使用することにより、第二レジストの適用を相応してアライメントさせてもよい。まず、光吸収レジスト22（例えば、黒色インク）が適用される場合には、その場所は、標準的な撮像技法を使用することにより、検出することが可能であり、その理由は、光吸収レジストは、要素の残りの部分に照らして高度な視覚的コントラストを提示することになるからである。まず、透明レジスト24が適用される場合には、その位置が検出可能となるように、透明レジストは、着色された色彩及び/又は蛍光染料などの機械検出可能な物質を含んでいることが好ましい。光吸収レジスト22を使用する代わりに、透明レジスト24を光吸収レジスト22によって示されている場所において適用すると共にエッチング耐性を必要としない光吸収材料によってカバーし、これにより、結果的に同一の視覚的効果を得ることが可能であることに留意されたい。又、この変形は、後述するすべての実施形態に適用される。

【0119】

次いで、構造には、エッチング又はこれと等価なプロセスが適用され、これにより、反射改善材料27は、いずれのレジスト材料22又は24によってもカバーされていないすべての領域において除去される。例えば、反射改善材料が金属又は合金である場合には、印刷された構造を金属エッチング溶液に通過させることにより、いずれのレジストによっても保護されていないエリア内の金属被覆を除去してもよい。アルミニウムの場合には、NaOH溶液などの強力なアルカリ溶液がエッチング液として使用されてもよく、且つ、銅などの金属の場合には、酸エッチング液が使用されることになろう。

【0120】

両方のパターン上において、虹色振幅干渉材料を含む非不透明層23が適用され、且つ、図2の例におけると同様に、これは、例えば、ラミネーション接着剤29cを介してフィルムをラミネートすることによるものであってもよく、或いは、印刷によるものであってもよい。構造は、要素をセキュリティ文書に付着させるべく、任意選択のマスク層29a及び接着剤層29c、29dを要素のいずれかの面上において提供することにより、完成されてもよい。

【0121】

暗い光吸収レジスト22の領域内においては、基礎をなす反射性又は回折性レリーフ装置が隠蔽され、且つ、虹色振幅干渉材料の効果が改善される。対照的に、透明レジスト24が提供されている場合には、レリーフ構造18の回折性又は反射性の光学的に可変な効果が表示され、且つ、干渉材料の色シフト効果が隠蔽される。レジスト22及び24の間

の介在エリアにおいては、反射改善層の除去は、回折性又は反射性効果がほとんど又は完全に非可視状態となるように、レリーフ構造 18 a が、接着剤 29 c とラッカー 28（一般に実質的に同一の屈折率を有することになる）との間の接触によって局所的に「インデックスアウト」される結果的をもたらし。同様に、虹色振幅干渉層 23 の色シフト効果も、光吸収レジスト材料 22 の欠如に起因し、実質的に隠蔽されることになる。この技法は、従来の手段を使用した複製が極めて困難である二つの光学的に可変な効果の間における高度な見当合わせを結果的にもたらし。

【0122】

回折性又は反射性レリーフ構造 28 a は、図 2、図 3、及び図 4 を参照して上述したものと同一の方法により、複数のサブエリア 26 a、26 b、26 c などから形成されている。このケースにおいては、サブエリアは、そのいずれもが、軸方向において等しい長さを有しているが、8つのサブエリアのグループが集合的にパターン 25 のそれぞれの三角形要素を定義するように、その形状及び横断方向サイズが変化している。従って、サブエリアのサイズ及び形状は、要素の軸方向に沿って周期的に変化しており、これが、回折性又は反射性装置の周期的な特性を更に強調している。サブエリアの形状及びサイズのサイクルは、レリーフパラメータのものと（反復長の観点において）同一であることが好ましいが、これは、必須ではない。

【0123】

第二実施形態における回折性又は反射性レリーフ装置 25 は、上述の図 2～図 5 のいずれかを参照して記述されている種類の周期的装置であることが好ましいが、これは、必須ではなく、且つ、その代わりに、任意のその他の回折性又は反射性レリーフ装置が使用され得ることに更に留意されたい。同一の内容は、後述する実施形態のそれぞれに適用される。

【0124】

又、代替構造を利用することにより、図 6（a）に示されているものと同一の視覚的效果を実現することも可能であることを理解されたい。例えば、反射改善層 27 は、印刷などの選択的プロセスによって適用されると共に領域 25 に対してのみ適用される金属性インク又はこれに類似したものを有することができよう。このケースにおいては、透明材料 24 が省略されてもよく、その理由は、エッチングステップが必要とされないからである。又、光吸収材料 22 は、レジスト特性を有する必要がなく、且つ、レリーフ 28 a 上に反射改善材料と並んだ状態で適用することができる。又、レリーフ 28 a 及び / 又はラッカー 28 は、必要に応じて、その代わりに光吸収材料が基材 29 に適用されることにより、領域 25 の外側において延在する必要はない。代替構造の例については、図 23 を参照して説明することとする。

【0125】

図 7～図 10 は、図 6 の実施形態のものと同一の原理に基づくと共に類似の利益を提供するセキュリティ要素の四つの更なる実施形態を示している。それぞれのケースにおいて、好適な実施形態においては、個々の要素を通じた断面は、図 6 b に示されているものと実質的に同一の外観を有することになり、且つ、必要に応じて、異なるパターンの採用を伴って、実質的に同一の製造プロセスを適用することができる。但し、セキュリティ要素は、この代わりに、先程示された異なる技法により、製造することもできる。

【0126】

図 7 に示されている第三実施形態においては、セキュリティ要素 30 は、要素の右に向かって突き出たその頂点を有するまっすぐな軸 Y - Y' の右側における山形状の要素 31 の第一パターンと、反対方向に向いている軸 Y - Y' の左側におけるマッチングした山形状の要素 35 の第二パターン（要素 35 a 及び 35 b を内蔵している）と、を担持している。二つのパターンは、全体的な印象が、軸の一側部から他側部に通過し、且つ、要素の軸方向に沿って戻る単一の実質的に連続的な「ジグザグ」ライン要素のものとなるように、軸に沿って互いに変位している。要素 31 の第一パターンは、虹色振幅干渉装置を定義し、且つ、色シフト効果を示し、要素 35 の第二パターンは、以前と同様に、一連の

10

20

30

40

50

サブエリア 3 6 a、3 6 b・・・から形成された周期的な回折性又は反射性レリーフ装置を表示している。好適な一構造においては、二つのパターン 3 1、3 5 は、以前の実施形態におけると同様に、それぞれ、光吸収レジスト及び透明レジストの領域によって定義されている。第一パターンの要素と第二パターンの要素の間には、好ましくは、高度な見当合わせを実現するべく、1 mm以下のギャップ g が存在している。好適な一実施形態においては、サブエリア 3 6 a ~ 3 6 e は、第二パターンを構成する要素 3 5 のそれぞれにおいて同一の順序で配列されており、この場合に、周期的な回折性又は反射性レリーフ装置によって示される動きの見かけの方向は、セキュリティ装置のそれぞれのセクション内において同一となる。但し、その他のケースにおいては、方向は、異なるセクション内において反転させることができよう。例えば、一つの方向において傾斜した際に、要素 3 5 a は、+ y 軸方向における (Y' から Y に向かう) 運動を示すことが可能である一方で、要素 3 6 b は、- Y 軸方向における (Y から Y' に向かう) 運動を示し、且つ、逆も又真である。更なるケースにおいては、サブエリア 3 6 a ~ 3 6 e は、運動の効果が、装置のそれぞれの異なるセクションにおいて、これらの異なる方向のそれぞれに沿って同時に発生するように、サブエリアが、y 軸に沿って (図示のように) ではなく、むしろ、山形のそれぞれの「アーム」に対して平行な方向に沿って (即ち、y 軸に対して約 4 5 度において) 配列されるように、設計することができよう。

【0 1 2 7】

図 8 に示されている第四実施形態においては、セキュリティ要素 4 0 には、色シフト効果を示す単一の連続的な「ジグザグ」要素 4 1 によって定義された第一パターンと、周期的な回折性又は反射性レリーフ装置が以前の実施形態におけると同様に可視状態にある複数の要素 4 5 によって定義された第二パターンと、が提供されている。第二パターン 4 5 のそれぞれの要素は、「L」形状として形成され、且つ、第二の連続的な「ジグザグ」要素が第一のものの背後において位置決めされているという全体的な視覚的印象を付与するように、第一パターン要素 4 1 の交互に変化する側部において位置決めされている。従って、二つの装置は、二つの光学的に可変な効果が結合された状態において見えるように、軸方向に沿ってまっすぐな軸 Y - Y' に跨って左から右へと互いに交互に変化している。パターンのうちの少なくとも一つ (ここでは、第一パターン 4 1) が、軸方向のラインを横断することによって装置の視覚的印象を全体として統合すると共に偽造者に対する要求を増大させる部分 4 2 を含むように構成することにより、偽造バージョンの製造における困難さが更に改善される。第一パターンの要素と第二パターンの要素の間には、高度な見当合わせを実現するべく、好ましくは、1 mm以下のギャップ g が存在している。図 7 の実施形態のケースにおけると同様に、第二パターン 4 5 を形成しているそれぞれの要素の運動方向は、好ましくは、同一であるが、これは、必須ではない。

【0 1 2 8】

図 9 a は、レリーフ構造がそれに従って好適な構造内において印刷される対応した光吸収レジストエリア (図 9 b) 及び透明レジストエリア (図 9 c) を示すテンプレートと並んだ状態において、セキュリティ要素の第五実施形態 5 0 を示している。図 9 a において示されているように、仕上げられた要素は、二つの絡み合う正弦波リボンの外観を有しており、これらのうちの一方は、虹色振幅干渉色シフト効果を示し (要素 5 1)、且つ、他方は、周期的な回折性又は反射性レリーフ装置 (要素 5 5) を示している。パターンのそれぞれは、正弦波のほぼ完全な単一の波長の形態をそれぞれが有する一連のパターン要素から構成されている。図 9 b は、光吸収レジストがそれに従って適用される第一パターン要素 5 1 を示しており、且つ、図 9 c は、透明なレジストがそれに従って適用される第二パターン要素 5 4 を示している。要素の二つの組は、互いに形状が実質的に同一であり、一方が、それらの位相がずれるように、他方との関係において軸方向に沿って平行運動され、且つ、従って、二つの光学的に可変な効果が結合された状態で見えるように、軸方向に沿って互いに交互に変化している。要素のそれぞれは、要素が要素の軸 Y - Y' を横断する場所 5 1 a、5 5 a を含んでいる。それぞれのパターン内において、それぞれの要素の端部は、他方のパターンの要素がそれらの間においてフィットすることを許容し、これ

により、二つのパターンの要素の間においてそれぞれの側部にギャップ g を残すように、位置決めされている。好ましくは、ギャップ g は、高度な見当合わせを実現するべく、幅が 1 mm 以下になるようにサイズ設定されている。図 7 及び図 8 の実施形態のケースにおけると同様に、第二パターン 55 を形成しているそれぞれの要素の運動方向は、好ましくは、同一であるが、これは、必須ではない。

【0129】

又、この例においては、第一パターン 51 には、それぞれのパターン要素内において定義されたネガティブインディシア 53 が提供されている。これは、適用された光吸収レジスト内において望ましいインディシアに対応したギャップを残すことにより、実現されている。透明レジストがこの領域内において存在していない場合には、これは、要素がバックライトに照らして透過状態において観察された際に、インディシアが、その（好ましくは、不透明な）周囲に照らして可視状態となるように、基礎をなすレリーフ構造上の反射改善層が、インディシアに従って除去されることを結果的にもたらす。このようなネガティブパターン又はインディシアは、実際には、いずれかの又は両方のパターン 51、53 の要素内において提供することができる。このような構造の更なる例については、以下において付与することとする。

【0130】

図 10 a には、セキュリティ要素の第六実施形態 60 が示されており、これは、図 9 のものに類似した構造を有し、その一方が中実要素を有すると共に他方にはネガティブパターン 63（ここでは、一連の円）が提供された二つの結合リボンの複数のセクションの外観を付与するように構成された要素 61 の第一パターン（図 10 b にも示されている）を有する。第一パターン要素 61 は、光吸収レジストを担持しており、且つ、従って、色シフト効果を示す。図 10 c に示されている透明レジスト領域 64 に対応すると共に、従って、回折性又は反射性レリーフ効果を表示する要素 65 の第二パターンは、二つのリボンの消失セクションを提供するように構成されている。この場合にも、回折性又は反射性レリーフは、好ましくは、上述のように、周期性を有する。それぞれのパターン要素 61、65 は、場所 61 a、65 a において、少なくとも一回だけ、まっすぐな軸 $Y-Y'$ を横断しており、且つ、二つの光学的効果は、以前と同様に、軸に沿って一側部から他側部へと互いに交互に変化している。ギャップ g が、それぞれのパターンの要素の間において提供されており、且つ、好ましくは、幅が 1 mm 以下である。図 7 ~ 図 9 の実施形態のケースにおけると同様に、第二パターン 65 を形成しているそれぞれの要素の運動方向は、好ましくは、同一であるが、これは、必須ではない。

【0131】

図 7 ~ 図 10 の実施形態のすべてにおいて、反射改善層が、例えば、エッチングステップがその場合には必要とされない金属性インクの印刷により、回折性 / 反射性パターン自体の要素を定義するように、選択的方式によって適用される場合には、透明なレジストを省略することができよう。このような実装形態においては、図 9 (c) 及び図 10 (c) において示されているパターン要素は、反射改善材料が適用されるエリアに対応している。

【0132】

図 11 a 及び図 11 b は、本発明の第七及び第八実施形態によるセキュリティ要素の二つの更なる例を提供しており、この場合には、パターン要素は、シンボル、特に、英数文字、の形態を有する。いずれのケースにおいても、暗い陰影が付与された文字は、虹色振幅干渉材料が可視状態にある第一パターン 71、71' の要素を表し、且つ、明るい陰影が付与された文字は、回折性又は反射性レリーフ装置が示される第二パターン 75、75' の要素を表している。この場合にも、パターンは、好ましくは、図 6 b との関係において上述したように、光吸収及び透明レジストの選択的適用を通じて形成することができる。

【0133】

図 11 a の実施形態においては、第一パターン要素 71 及び第二パターン要素 75 が、そ

れぞれ、周期的に変化するサイズの数字「５」の要素の組を構成している。それぞれのサイクル反復の後に、二つのパターンは、二つの光学的に可変な効果が結合された状態において見えるように、軸Ｙ－Ｙ'の一側部から他側部へと交互に変化している。回折性又は反射性レリーフ装置が、（図２の実施形態におけると同様に）周期性を有する場合には、それぞれの個々のパターン要素「５」は、例えば、以前と同様に、軸方向に対して垂直である帯の形態を有する複数のサブエリアを有することができよう。或いは、この代わりに、それぞれのパターン要素は、適切なサイズ及び形状の単一のサブエリア７６a、７６b、７６c・・・に対応することができよう。従って、サブエリアは、互いに離隔しており、且つ、サイズが周期的に変化している。サブエリアの形状及び／又はサイズの周期的な反復周期は、好ましくは、レリーフパラメータのもの（並びに、従って、回折色／反射強度の変動）に対応しているが、これは、必須ではない。

10

【０１３４】

図１１bの例においては、この場合にも、第一及び第二パターン要素７１'、７５'は、英数文字を有している。このケースにおいては、文字のシーケンスは、英語のアルファベットに対応した要素に沿って連続性を有するが、第一及び第二パターンは、二つの光学的に可変な効果が結合された状態で見えるようにそれぞれのシーケンスのいくつかの文字が色シフト効果を示す一方で（文字７１'）、その他のものが、二つの光学的に可変な効果が結合された状態において見えるように回折性又は反射性レリーフ効果（文字７５'）を示すように、装置に沿って交互に変化している。この場合にも、回折性又は反射性レリーフ装置が、（図２の実施形態におけると同様に）周期性を有する場合には、それぞれの個々の文字７６a'、７６b'、７６c'・・・は、好ましくは、レリーフパターンの単一のサブエリアに対応している。

20

【０１３５】

図１２a及び図１２bは、上述の実施形態の二つの変形を示している。この場合にも、これらの例においては、第一及び第二パターン要素８１、８１'、８５、及び８５'は、ここでは、数字「１、２、３、４」である英数文字を有する。図１２aの実施形態においては、サイクル反復のそれぞれは、ここでは、要素が、要素の軸に沿って、「１、２、３、４、１、２、３、４・・・」などとして判読されるように、同一の方向において、即ち、ＹからＹ'への方向において、配列されている。以前と同様に、第一及び第二パターン８１、８５は、二つの光学的に可変な効果が結合された状態において見えるように、装置に沿って一側部から他側部へと互いに交互に変化している。回折性又は反射性レリーフ装置が、（図２の実施形態におけると同様に）周期性を有する場合には、それぞれの個々の数字８６a、８６b、８６c、８６dは、好ましくは、レリーフパターンの単一のサブエリアに対応している。この実施形態においては、それぞれの周期的な反復内において、サブエリアは、要素の外観の変化が、装置の全体を通じて、同時に、例えば、図１２aにおいて矢印によって示されているように、ＹからＹ'への方向などのように、同一の方向において発生するように、同一の順序で配列されることが望ましい。任意選択により、セキュリティ装置８０は、例えば、既定数のパターン要素又は周期的な反復が、それぞれのウィンドウ内において可視状態となるように、セキュリティ装置８０が、文書のウィンドウ内においては露出され、且つ、その他のエリア（図１２aの陰影が付与された領域８９によって表されている）内においては隠蔽されるように、見当合わせされた方式により、セキュリティ文書に内蔵されてもよい。この例においては、セキュリティ装置８０は、それぞれの周期的な反復を構成しているパターン要素のすべてが、任意の一つのウィンドウ内において可視状態となるように、ウィンドウとの関係において配列されており、これは、好ましいが、必須ではない。

30

40

【０１３６】

図１２bは、両方のパターン８１'、８５'の要素の配列が、セキュリティ装置８０'に沿って隣接サイクル内において反転されている一変形を示している。従って、この例においては、装置は、ＹからＹ'への方向において、装置に沿って、「１、２、３、４、４、３、２、１、１、２、３、４・・・」などと判読されることになる。このケースにおい

50

ては、周期的な回折性又は反射性レリーフ装置によって付与される見かけの運動も、要素の配列を補足するように、それぞれの領域内において方向を反転させていることが好ましい。従って、例えば、装置が一つの方向において傾斜された際に、一つの反復サイクル「1、2、3、4」においては、運動が、YからY'へ方向におけるものとなり、同時に、隣接した反復サイクル「4、3、2、1」においては、運動は、反対の(Y'からYへの)方向におけるものとなる。従って、隣接領域内における運動は、図12bにおいて矢印によって示されているように、互いに向かって又は互いに離れるように運動するように見えることになる。運動の両方の方向は、反対の向きにおけるものであるにもかかわらず、同一の既定の方向(即ち、この例においては、セキュリティ装置の長軸)に「沿っている」と見なされていることを理解されたい。この場合にも、任意選択により、セキュリティ装置は、装置が文書によって隠蔽されている場合に、装置の各部分が、エリア89'の間において定義されているウィンドウ内において可視状態となるように、見当合わせされた方式により、セキュリティ文書に内蔵されてもよい。好ましくは、見当合わせは、周期的な回折性又は反射性レリーフによって示される異なる運動方向が、異なるウィンドウ内において配置されるようなものになっている。

【0137】

図13には、セキュリティ要素の第九実施形態が示されており、このうちの図13aは、要素90の平面図を示しており、図13bは、その拡大詳細図を示しており、且つ、図13cは、ラインE-E'に沿った要素の好適な構造を通じた断面を示している。図13aに示されているように、要素90のレイアウトは、図6に示されている第二実施形態のものに類似しており、虹色振幅干渉装置が示される三角形要素の第一パターン91と、(上述のように)複数のサブエリア96から構成された周期的な回折性又は反射性レリーフ装置が配設された第二パターン95と、が提供されている。二つのパターンは、二つの光学的に可変な効果が結合された状態で見えるように、軸方向に沿ってまっすぐな軸Y-Y'の一側部から他側部へと互いに交互に変化している。但し、このケースにおいては、第一パターン91は、ハーフトーンの又はスクリーニングされた要素92a(即ち、光吸収材料が適用された領域の部分的エリア)を更に有しており、これらは、通常の観察距離からは、個別に認識することができないが、図13bの拡大詳細図には、示されている。それぞれのハーフトーンの又はスクリーニングされた要素は、パターン要素91におけると同様に、虹色振幅干渉材料の色シフト効果を示し、この結果、全体として、ハーフトーンの又はスクリーニングされた領域に跨る半透明の色シフト効果の全体的な外観が得られる。この例におけるハーフトーンの又はスクリーニングされた領域は、色シフト効果が、回折性又は反射性レリーフ効果上において重畳された状態において見えるように、光吸収材料を担持する部分的エリア91aの間において可視状態において留まっている第二パターン95の要素と合致している(即ち、全体的にオーバーラップしている)。これは、二つの装置を仮想的に統合しており、且つ、二つの別個の装置を一つに接ぎ木することによって、再生することができない。

【0138】

図13cには、要素90の好適な構造を通じた断面が示されており、且つ、以前の実施形態におけると同様に、基材99には、回折性又は反射性レリーフ98aがその内部において形成されるラッカー98が提供されている。反射改善材料97が、レリーフ上に堆積されている。いずれかの順序において、光吸収レジスト材料92及び透明レジスト材料94が、例えば、印刷により、望ましいパターンに従って、且つ、互いに見当合わせされた状態において、レリーフに適用されている。図示の例においては、まず、透明レジスト94が適用されており、これに、三角形パターン要素91を形成するように、且つ、要素91aのハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンに従って、三角形パターン要素95に跨って透明レジスト94上において連続的に適用される光吸収(例えば、黒色)レジスト92が後続している。その他のケースにおいては、同一の結果は、逆の順序においてレジストを適用することにより、実現することができる。次いで、印刷されたレリーフには、エッチング又は別のプロセスが適用され、これにより、反射改善材料97が、いず

れのレジストによってもカバーされていないレリーフ 9 8 a のエリアから除去される。次いで、虹色振幅干渉材料 9 3 を含む層が、二つのレジスト上において適用されており、且つ、以前と同様に、これは、例えば、ラミネーション接着剤 9 9 c を介した適切なフォイルのラミネーションにより、或いは、印刷により、実現されてもよい。要素は、適宜、任意選択のマスク層 9 9 a 及び一つ又は複数の接着剤層 9 9 b、9 9 d により、完成される。

【0139】

三角形パターン要素 9 1 の領域内においては、光吸収レジスト 9 2 は、迷反射光を吸収し、これにより、外観を支配している虹色振幅干渉層 9 3 の光学的に可変な効果を増幅する。パターン要素 9 5 の領域内においては、回折性又は反射性のレリーフ構造 9 8 a の光学的に可変な効果が可視状態にあるが、その外観は、回折性又は反射性効果の上に虹色振幅干渉材料 9 3 の効果を重畳させる要素 9 1 a のハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンにより、変更されている。従って、領域 9 5 は、両方の光学的効果を示す。

【0140】

ハーフトーン又はスクリーンパターンを構成している要素 9 1 は、例えば、ドット、ライン、シンボル、文字、英数テキストなどのような任意の形状を有してもよく、且つ、ポジティブ（即ち、光吸収レジストの存在によって定義されたもの）又はネガティブ（即ち、その欠如によって定義されたもの）であってもよい。通常は、要素は、直交又は六角形グリッドなどの規則的なグリッドに従って配列される。個々の要素 9 1 a のサイズは、望ましい効果に従って選択することができる。例えば、視覚的に滑らかな外観が望ましい場合には、個々の要素は、裸眼によっては弁別不能となるように、サイズ設定されることになり、且つ、例えば、50 ~ 100 ミクロンのレベルの寸法を有してもよい。或いは、この代わりに、相対的に「ピクセル化」された外観が望ましい場合も存在しており、このケースにおいては、個々の要素は、約 0.5 mm の寸法を有することができよう。この例におけるハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンのパターン密度（即ち、光吸収レジストによって占有されている領域の空間的割合）は、約 25 % において、領域に跨って一定であるが、その他の実施形態においては、任意選択により、セキュリティ要素に画像などの更なる情報を内蔵するべく、変化するように構成されてもよい。

【0141】

図 1 4 には、この一例が示されており、これは、図 1 3 のセキュリティ要素の一変形を示している。この例においては、透明レジスト 9 4 は、三角形パターン要素 9 1 及び 9 5 の両方に跨って堆積されており、これに、領域 R_1 、 R_2 、 R_3 、及び R_4 の四つの部分の間において段階的方式によってパターン密度が変化するハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンによる光吸収材料 9 2（レジストである必要はない）が後続している。同一の結果は、透明材料及び光吸収材料 9 4、9 5 が逆の順序において適用された場合にも、実現されることを理解されたい。第一部分 R_1 においては、ハーフトーンの又はスクリーニングされたパターンの密度は、100 % であり、これは、基礎をなしている回折性又は反射性レリーフ装置が完全に隠蔽され、且つ、この領域が、図 1 3 の変形における三角形 9 1 のものと同じの光学的効果を示すことを意味している。第二部分 R_2 においては、光吸収材料が、ネガティブのハーフトーン又はスクリーン要素 9 1 a（即ち、光吸収材料内のギャップ）を定義するように、領域の部分的エリア内において適用されており、これは、基礎をなすレリーフ装置が、ある程度、可視状態となるように、例えば、75 % にパターン密度を減少させている。第三部分 R_3 においては、光を吸収する部分的エリアは、ポジティブのハーフトーンの又はスクリーニングされた要素 9 1 a を定義しており、且つ、パターン密度は、基礎をなすレリーフ装置の光学的効果が更に反転されるが、虹色振幅干渉材料の色シフト効果が、領域に跨って重畳された状態において留まるように、例えば、25 % に更に減少させられている。第四部分 R_4 においては、レリーフ装置の効果のみが、可視状態となるように、光吸収材料が提供されてはならず、これは、0 % のパターン密度に等価である。結果は、要素の x 軸に沿った一つの光学的効果からその他のものへの階段状の変化であり、この結果、二つの装置の間の視覚的統合が更に改善される。装置に

10

20

30

40

50

沿って、四つの部分 $R_1 \sim R_4$ の位置は、好ましくは、結合した外観を保持するように、三角形パターン要素のそれぞれの反復ごとに、軸に跨って左から右へと反転されることになる。

【 0 1 4 2 】

この効果は、部分 R_1 及び R_4 の間の段階の数を増大させることにより、或いは、同一の部分の間においてパターン密度の連続的な変化を適用することにより、相対的に漸進的なものとすることができる。例えば、図 1 5 は、1 0 0 % から 0 % へのパターン密度の漸進的な変化を有するハーフトーンパターンを有するセキュリティ要素の第十実施形態 1 0 0 を示している。図 1 5 a は、平面図において、完成したセキュリティ要素を示しており、図 1 5 b は、光吸収レジストによって印刷される要素の領域を示しており、且つ、図 1 5 c は、透明レジストによって印刷される要素の領域を示している。この例においては、虹色振幅干渉効果が可視状態にある第一パターンのパターン要素 1 0 1 と基礎をなす回折性又は反射性レリーフ装置が可視状態にある第二パターンのパターン要素 1 0 5 は、いずれも、交互に変化する方式により、要素 1 0 0 の軸方向 y に沿って、互いにアライメントされている。エリア 1 0 1 においては、光吸収レジストが、虹色振幅干渉効果のみが可視状態となるように、連続的な層（1 0 0 % の密度を有するハーフトーン又はスクリーンパターンに等価である）として適用されている。エリア 1 0 5 においては、光吸収レジストが、回折性又は反射性レリーフ効果のみが可視状態となるように、欠如している（図 1 5 b においてエリア 1 0 1 a というラベルが付与された 0 % の密度を有するハーフトーン又はスクリーンパターンに等価である）。介在領域 1 0 3 内においては、光吸収レジストが、0 % 超であり且つ 1 0 0 % 未満である密度を有するハーフトーン又はスクリーンパターンに従って、部分的エリアに適用されており、密度は、要素 1 0 1 に隣接した 1 0 0 % 近くから、エリア 1 0 5 に隣接したほぼ 0 % まで、領域に跨って連続的に変化している。従って、両方の光学効果が、領域 1 0 3 内において、パターン密度に応じて相対的に大きな又は小さな程度に、可視状態となる。1 0 0 % 又は 0 % のパターン密度の領域の提供は、不可欠ではなく、必要に応じて、二つの光学的に可変な効果が装置に跨って互いに重畳されるように、中間ハーフトーンパターン（任意選択により、変化する密度を有する）を単独で提供可能であることを理解されたい。好適なスクリーン密度は、5 ~ 8 5 % であり、更に好ましくは、1 0 ~ 6 0 % であり、最も好ましくは、2 0 ~ 3 5 % である。又、スクリーンパターンは、規則的である必要はなく、且つ、スクリーン要素の配列は、例えば、肖像画などの複雑なハーフトーン画像を生成するべく使用することも可能であることを理解されたい。このシナリオにおいては、二つの光学的に可変な効果の視認性が、複雑な方式によって画像に跨って変化することになり、これにより、装置の偽造の困難さが増大する。

【 0 1 4 3 】

又、以前の実施形態におけると同様に、記述されているハーフトーンの又はスクリーニングされた効果は、図 2 4 を参照して後述するように、代替製造技法及び構造を通じて実現することもできる。

【 0 1 4 4 】

又、図 1 5 の例においては、透明レジストが、図 1 5 c に示されているように、ギャップ 1 0 6 a によって軸方向に沿って離隔した一連の要素 1 0 6 の形態において適用されていることにも留意されたい。これは、必須ではなく、且つ、透明レジストは、要素に沿って連続的であってもよく、且つ、上述の効果は、依然として実現されることになる。但し、この例においては、エリア 1 0 1 及び 1 0 5 は、それぞれ、個々に、ネガティブインディシア 1 0 7 及び 1 0 8 を担持しており、これらは、ここでは、文字「DLR」の形態を有する。透明レジスト内におけるギャップ 1 0 6 a の提供は、ネガティブインディシア 1 0 7 の製造を支援し、その理由は、基礎をなす反射改善層が除去されるように（例えば、エッチングにより）、且つ、従って、望ましい透明な効果を実現するために、透明レジストが文字「DLR」内において欠如していなければならないからである。これは、適切なインディシア形状のギャップを含むように、透明なレジスト要素 1 0 6 を印刷することに

より、実現することができるが、これは、二つのレジスト材料の間における極めて高度な見当合わせを要求することになり、これは、実際には実現不可能であろう。ネガティブインディシア107の形成を要する領域を取り囲んでいるギャップ106aを提供することにより、見当合わせ要件は、許容可能なレベルに低減されるが、これは、依然として、偽造者によって容易に実現可能であるものを上回っている。ところで、ネガティブインディシア108は、透明レジスト106内においてのみ形成され、且つ、光吸収レジスト層内においてギャップ101aによって露出することになる。この例においては、その他の実施形態におけると同様に、二つのレジストは、同一の結果を伴って、いずれかの順序においてセキュリティ要素上に印刷することができることに留意されたい。

【0145】

図16及び図17には、ネガティブインディシアを有するセキュリティ要素の更なる例が示されている。図16の第十一実施形態においては、要素110の構造は、図6に示されている第二実施形態のものに類似している。虹色振幅干渉効果は、要素の第一エリア111によって示され、且つ、周期的な回折性又は反射性レリーフ効果は、第二エリア115によって示されており、これは、この例においては、後述するように、半透明である。軸方向に沿ったインターバルにおいて、ネガティブインディシア116は、第一エリア111内において提供され、これは、ここでは、文字「DLR」の形態を有する。

【0146】

ラインF-F'に沿った断面である図16bにおいて示されているように、要素110は、基材119を有し、この基材の上部には、その表面内において形成された回折性又は反射性レリーフ構造118aを有するラッカー層118が提供されている。反射改善材料117が、レリーフ上に堆積されている。透明レジスト114が、反射改善材料上に適用されており、これは、以前の実施形態とは対照的に、ハーフトーン又はスクリーンパターンに従って構成されている。ハーフトーン又はスクリーンパターン内には、望ましいネガティブインディシア116に対応したパターンが欠如した領域が含まれている。次いで、光吸収レジスト112が適用されており、これは、同一のギャップを含み、且つ、両方のレジストがネガティブインディシア領域116内において欠如するように、透明レジストと見当合わせされた状態において堆積されている。次いで、印刷された構造には、反射改善材料117が、いずれのレジストによってもカバーされていないすべての領域から除去されるエッチング又は別のプロセスが適用される。この結果、いずれの光学的に可変の効果も示されないネガティブインディシア116の形態がもたらされ、且つ、透明レジスト114のハーフトーン又はスクリーンパターンが反射改善材料に更に転写される。この結果、(要素のその他の層も、少なくとも半透明であると仮定することにより)要素110の基礎をなす物体が、要素を通じて観察可能となるように、反射改善層が半透明となる。例えば、これは、要素110が、要素によって全体的に隠蔽されるべきでないセキュリティ文書上の印刷された情報又は類似のもの上において配置されることを要する場合に、或いは、要素が、セキュリティ文書のウィンドウ特徴内において配列されることを要する場合に、望ましいであろう。この結果、反射改善層は、本明細書において開示されているその他の実施形態の任意のものにおいて、半透明とされ得ることに留意されたい。反射改善材料がそれに従って構成されているハーフトーン又はスクリーンは、装置に跨って連続的な密度を有することが可能であり、或いは、例えば、勾配又は画像を示すべく、変化することも可能であり、これにより、回折性又は反射性効果は、密度に応じて、相対的に大きな又は小さな程度に、可視状態となる。この代わりに、更なる変形においては、反射改善層は、入射光のすべてを反射しないように、十分に薄い連続層を適用することにより、半透明とすることもできよう。

【0147】

エッチングの後に、任意選択により、ラミネーション接着剤119cを介して、以前の実施形態と同一の方法により、虹色振幅干渉層113が提供される。この例においては、要素には、着色された色彩、蛍光顔料、ルミネッセント顔料、サーモクロミック顔料、又はこれらに類似したものなどの物質を含む層119aが更に提供されており、これは、要

10

20

30

40

50

素が、任意選択により、非標準的照明（例えば、UV）下において、透過状態において観察された際に、対象の物質に応じて、少なくともネガティブインディシア 116 内において可視状態にある。別の任意選択の特徴は、好ましくは、コーディングの形態において適用される印刷された磁気インクなどの磁性層 119e の提供である。磁気インクは、通常、色が暗いことから、この例においては、磁性領域は、磁性材料の存在が隠蔽されると共にネガティブインディシアの透明な特性が妨げられないように、光吸収レジスト 112 によってカバーされた場所においてのみ、提供されることが好ましい。例えば、磁性領域 119e は、図 16a において示されているように、ネガティブインディシア 116 の間において、所定のインターバルにおいて配置することができよう。又、暗い磁気インクは、金属層の背後において隠蔽することも可能であり、従って、反射性層 117 が半透明ではないその他の実施形態においては、更に、又はこの代わりに、このような磁気特徴を透明レジストの領域内において構成することもできよう。一般に、唯一の要件は、暗い磁気特徴をネガティブインディシア 116 と同一の領域内において位置決めしないというものである。上述のように、これは、磁気レジストを使用して層 112 を形成することにより、自動的に実現することができる（この場合には、層 119e は、省略することができよう）。119a 及び 119e などの層は、本明細書において記述されているセキュリティ要素のその他の実施形態の任意のものに内蔵することができることを理解されたい。セキュリティ要素は、接着剤層 119b 及び 119d によって完成される。

【0148】

図 17 に示されているセキュリティ要素の第十二実施形態 120 は、実質的に同一の構造を有しており、且つ、虹色振幅干渉効果が示される第一エリア 121 と、基礎をなす回折性又は反射性レリーフの光学的に可変な効果が可視状態にある第二エリア 1256 と、を含む。ここでは、「スクロール」シンボルの形態を有するネガティブインディシア 126 が、第一エリア内において提供されている。ライン G - G' に沿った断面（図 17b）において示されているように、このケースにおいては、ネガティブインディシア 126 は、光吸収レジスト 122 内の対応したギャップによってのみ、定義されており、且つ、透明レジストは、ネガティブインディシアを取り囲む領域に曲がって欠如しているが、好ましくは、二つのレジストの間には、依然としてなんらかのオーバーラップが存在している。図 15 の実施形態のケースにおけると同様に、この方式は、図 16 の実施形態との比較において、製造プロセスにおける見当合わせの要件を低減する。透明レジストは、これ以外の場所においては、回折性又は反射性レリーフ効果がエリア 125 に跨って強力に表示されるように、連続層として適用される。その他の点においては、要素の構造は、図 16 の実施形態との関係において説明したものと同一である。金属層 127 が、基礎をなす磁性層 129c を隠蔽しており、これは、従って、ネガティブインディシア 126 の外側の任意の場所に存在してもよい。

【0149】

次に、図 21 及び 22 を参照し、磁気特徴を有する実施形態の更なる例を提供することとする。

【0150】

これまでの例においては、ネガティブインディシアは、一般に、虹色振幅干渉効果が可視状態にある第一エリア内において提供されている。但し、このようなネガティブインディシア又はパターンは、例えば、レリーフ効果において非金属化パターンとして見えるように、回折性又は反射性レリーフ構造の領域内において提供することもできる。同様に、ネガティブインディシア又はパターンは、両方のエリア内において、或いは、一方のエリアから他方への遷移とオーバーラップするように、構成することもできる。図 18 は、第十三実施形態によるセキュリティ要素 130 の一例を示しており、この場合には、ネガティブパターン又は非金属化 136 は、レリーフ効果が示される第二エリア 135 内において提供されている。ライン H - H' に沿った断面（図 18b）において示されているように、要素 130 の構造は、実質的に以前の実施形態のものと同一であり、レリーフ構造 138a が、基材 139 によって支持されたラッカー層上において形成されている。反射改

善層 1 3 7 が、レリーフに跨って堆積されており、これに、ネガティブインディシア 1 3 6 を定義するように構成された透明レジスト 1 3 4 が後続している。光吸収レジスト 1 3 2 が、虹色振幅干渉効果が可視状態となる要素の第一エリア 1 3 1 を定義するように、透明レジスト 1 3 4 上において適用されている。レジストは、逆の順序で適用することもできよう。エッチングの後に、虹色振幅干渉材料を含む層 1 3 3 が、上述の技法のうちの任意のものを使用することにより、提供される。要素は、このケースにおいては、マスクとして機能すると共に着色された色彩又は蛍光材料などの物質を担持し得る層 1 3 9 a と、接着剤層 1 3 9 b と、を含む任意選択の層によって完成される。

【 0 1 5 1 】

図 1 9 は、第十四実施形態による更なる例を示しており、この場合には、パターン要素 1 4 1 から構成された第一エリアとパターン要素 1 4 5 から構成された第二エリアとは、そのいずれもが、それぞれ、ネガティブインディシア 1 4 2、1 4 6 を含む。図 1 9 a は、光吸収レジスト 1 4 2 が適用される要素の各部分を示しており、且つ、図 1 9 b は、透明レジスト 1 4 4 が適用される要素の各部分を示している。エッチングの後に、いずれのレジストによってもカバーされていない要素のすべての領域が、実質的に光学的に可変な効果を表示することにならない。ギャップ g が、二つのパターンの間において提供されており、且つ、好ましくは、これらは、二つのパターンの間において高度な見当合わせを実現するべく、幅が 1 mm 未満である。

【 0 1 5 2 】

それぞれの光学的効果及び / 又はネガティブインディシアを示すエリアの間におけるギャップの提供は、要素のセキュリティレベルを増大させ、且つ、従って、有利であるが、これは、必須ではなく、且つ、従って、いくつかの実施形態においては、（エッチングによるのか、或いは、印刷などの選択的適用プロセスによるのか、を問わず）反射改善層のパターニングに対する要件が存在しない場合もある。これは、透明レジストが提供されなかった第一実施形態に当て嵌まる。図 2 0 は、非金属化が存在していない第十五実施形態によるセキュリティ要素の更なる例を示している。但し、このケースにおいては、透明材料 1 5 4（レジストである必要はない）が、材料 1 5 4 によって担持されている着色された色彩又はその他の光学的特性を要素に対して付与するべく、第二エリア 1 5 5 の全体にわたって（並びに、任意選択により、第一エリア 1 5 1 内においても）適用されている。例えば、材料 1 5 4 が可視カラー顔料又は染料を含んでいる場合には、これは、レリーフ 1 5 8 a からの回折又は反射光を変更し、これにより、色彩された外観を付与することになる。その他のケースにおいては、材料は、標準的な可視照明下において、好ましくは非可視であると共に、例えば、UV などの可視スペクトルの外側の波長によって照明された際には、放出する蛍光又はルミネッセント顔料などの物質を担持してもよい。このケースにおいては、要素は、通常の照明下においては、図 2 のものと同様に見えることになるが、適切な照明下において検査された際には、ルミネッセント材料の存在を明かすことになろう。要素の残りのものは、以前の実施形態における同一の方式によって構築される。

【 0 1 5 3 】

上述の実施形態のいずれにおいても、透明レジストは、この種の物質を担持し得ることを理解されたい。又、透明レジストは、透明レジスト要素内においてパターンを生成するべく、異なる部分が、一つ又は複数の異なる物質を含むか、又は添加剤を含まない状態において、複数の部分内において適用することもできよう。

【 0 1 5 4 】

次に、図 2 1 及び図 2 2 を参照し、磁気特徴を含む二つの更なる実施形態について説明することとする。平面図において、それぞれの要素 1 6 0、1 7 0 は、図 6 ~ 図 1 2 のいずれかにおいて示されている構成などの虹色振幅干渉効果及び回折効果がそれぞれ表示される第一及び第二エリアを示している。図 2 1 及び図 2 2 は、それぞれ、要素を通じた断面を示している。いずれのケースにおいても、レリーフ構造 1 6 8 a 及び 1 7 8 a の外形は、図示されてはいるが、実際には、存在することに留意されたい。

【 0 1 5 5 】

図 2 1 の実施形態においては、セキュリティ要素 1 6 0 は、図 1 6 のものに類似した構造を有しており、レリーフ構造 1 6 8 a (図示されてはいない) が、ポリエステルなどの基材 1 6 9 上のエンボス加工ラッカー 1 6 8 内において形成されている。レリーフ 1 6 8 a は、金属などの反射改善層 1 6 7 によって被覆されている。透明レジスト 1 6 4 及び光吸収レジスト 1 6 2 が、それぞれ、第一及び第二エリア 1 6 1、1 6 5 を形成するべく、望ましいパターンに従って、レリーフ上に堆積されている。液晶薄膜などの虹色振幅干渉材料 1 6 3 が、ラミネーティング接着剤 1 6 9 c を介して両方のエリアをカバーしている。実際には、これは、液晶薄膜を第二基材 1 6 9 ' (この場合にも、ポリエステルであってよい) 上においてラミネーティング接着剤 1 6 9 f の別の層を介して形成し、且つ、次いで、接着剤層 1 6 9 c により、この組立体をエンボス加工された組立体に結合することにより、実現されてもよい。基材 1 6 9 の他面上には、磁気層 1 6 9 e が提供されており、且つ、この例においては、この層は、De La Rue International Limited によって供給されると共に国際特許出願公開第 2 0 0 9 0 5 3 6 7 3 A 1 号パンフレットにおいて記述されている Magform (商標) などの透明磁性材料を有する。この磁性材料は、透過光において観察された際に、実質的に透明であるが、装置の裏面から反射光において観察することができる。従って、層 1 6 9 e は、好ましくは、文字又は画像などのインディシアの形態において適用されており、且つ、損失を伴うことなしに、反射改善層 1 6 7 内のギャップ (例えば、ネガティブインディシア) に跨って延在することができる。必要に応じて、層 1 6 9 e の存在は、蛍光性を有してもよいマスキング被覆 1 6 6 の適用により、完全に又は部分的に隠蔽されてもよい。要素は、好ましくは、要素の両方の外側表面上において提供される接着剤層 1 6 9 b 及び 1 6 9 d によって完成される。

【 0 1 5 6 】

図 2 2 において示されているセキュリティ要素 1 7 0 は、磁気特徴の構造を除いて、図 2 1 のものと実質的に同一の構造を有する。回折性レリーフ構造 1 7 8 a が、基材 1 7 0 上において担持されたエンボス加工ラッカー 1 7 8 上において形成されており、且つ、レリーフの上方の層は、上述したとおりである。基材 1 7 9 の反対側表面上には、このケースにおいては、通常は不透明である従来の磁気インクを使用することにより、磁気特徴 1 7 9 e が適用されている。好ましくは、一つ又は複数の磁性領域 1 7 9 e が、要素の二つの長いエッジに沿ったトラムラインとして、或いは、コードを形成している装置に跨って横断方向において延在する一連のバーとして、適用されることになる。この例においては、磁性材料の存在は、反射改善層 1 7 7 (例えば、金属) により、上方から要素を観察する観察者から隠蔽されている。任意選択により、銀インクなどの金属性インク層 1 7 9 f が、セキュリティ要素の背後から磁性材料を隠蔽するべく、磁気特徴上において提供されてもよい。この場合にも、蛍光マスキング材料 1 7 6 が提供されてもよい。

【 0 1 5 7 】

この例においては、磁性材料 1 7 9 e は、視野から隠蔽されているが、その他のケースにおいては、これは、例えば、金属層 1 7 7 が除去されたエリア内などにおいて、可視状態となるように設計することもできることに留意されたい。材料の通常は暗い色に起因し、これは、光吸収材料 1 7 2 と同一の方式によって吸収材料として機能することになり、且つ、従って、振幅干渉材料 1 7 3 の光学的効果を選択された場所において可視状態とするべく、使用することができる。

【 0 1 5 8 】

実際には、図 2 1 及び図 2 2 における磁気構造に対する代替肢として、磁性材料 (例えば、 Fe_2O_3 粒子) を 1 6 2 などの光吸収レジストに内蔵することができよう。構造は、図 2 1 に示されているものと同様となるが、更なる磁気層 1 6 9 e を有してはいない。

【 0 1 5 9 】

磁性材料がレジストに内蔵される場合には、これは、従って、反射改善層のパターンに準拠することになり、この結果、磁性材料が、ネガティブインディシア (文字 1 1 6 など) に対する見当合わせに関する懸念を伴うことなしに、複雑なパターンにおいて相対的に容易に適用されることが可能となり、且つ、従って、相対的に複雑なコーディング構成が

可能となる。

【0160】

上述の実施形態においては、反射改善材料は、一般に、透明材料がレジストとして機能するように反射性層に対して適用された状態において、材料が、選択された領域内においてのみ存在することを要する場合に、エッチングされる金属層の形態を有している。その他の実施形態においては、反射改善材料は、反射改善材料が金属性インク又はこれに類似したものである場合に使用されるように、印刷などの本質的に選択的な方法を使用することにより、適用されてもよい。一般に、金属性インクは、堆積された金属層よりも好ましいものではなく、その理由は、反射された又は回折された再生が、一般に、あまり強力ではないからであるが、これらは、依然として受け入れ可能な効果を生成するべく、使用することができる。次に、図23及び図24を参照し、金属性インクなどの選択的に適用される反射性材料を利用した構造のいくつかの例について説明することとする。

10

【0161】

図23(a)は、ここでは、ポリマー銀行券の形態を有する例示用のセキュリティ文書1'を示している。文書は、BOPPなどのポリマー基材189に基づいたものであり、且つ、文書の大部分に跨って、印刷された層2'（任意選択により、基材189が透明である場合には、基礎をなす不透明層を含む）を担持している。セキュリティ要素180が、ここでは、パッチ形状を形成している印刷層2'によって形成されたギャップ内において、基材189上に適用されている。基材189が透明である場合には、セキュリティ要素180は、文書1'内の透明ウィンドウとして見えてもよい。但し、これは、必須ではなく、且つ、基材は、半透明又は不透明であってもよく、且つ/又は、要素180は、印刷層2'の上部において配設することができよう。

20

【0162】

セキュリティ要素180は、図6において図示されると共に上述したセキュリティ要素20と同一の外観を実質的に有している。従って、部分的エリアの第一の組181は、要素の第一パターンに対応しており、且つ、それぞれ、虹色振幅干渉効果を示す。部分的エリアの対2の組185は、要素の第二パターンに対応しており、且つ、上述の回折性又反射性の光学効果、好ましくは、周期的な効果を示す。二つのパターンは、セキュリティ要素180に跨って、まっすぐなラインに沿って互いに織り合せられるように配列されており、これは、この例においては、セキュリティ文書1'のy軸に対して平行に延在するように構成されている。図示のパターン要素の構成は、例示を目的としたものであり、且つ、この代わりに、既に図7～図12において示されている構成のうちの任意のものを採用することができることを理解されたい。

30

【0163】

図23(b)は、第一選択肢によるラインK-K'に沿った文書1'を通じた断面を示している。以前の実施形態におけると同様に、エンボシングラッカー又は成形-硬化樹脂188が基材189に適用され、且つ、レリーフ構造188aが、その内部において形成されている。代替例においては、レリーフは、基材189の構造内において直接的に形成することもできよう。第一パターンの要素に対応したエリア181内においては、光吸収材料182が、例えば、印刷により、レリーフ構造に適用されている。第二パターンの要素に対応したエリア185内においては、金属性インクなどの反射改善材料が適用されており、且つ、この場合にも、これは、印刷プロセスを介したものであってもよい。二つの材料適用ステップは、第一及び第二パターンが互いに見当合わせされるように、いずれかの順序において、但し、見当合わせされた状態において、好ましくは、連続的なインラインプロセスにおいて、実行される。以前と同様に、任意選択のラミネーション接着剤189aが、虹色振幅干渉材料を含む層183の結合のために、光吸収及び反射改善材料上に適用される。最後に、保護層189bが適用されてもよい。

40

【0164】

図23(c)には、こちら実質的に同一の外観を実現することになる一代替構造が示されている。ここでは、構造は、これから識別される側面を除いて、図23(b)におけ

50

るものと同一である。まず、レリーフ構造 188a は、要素の全体に跨って延在してはならず、回折性又は反射性効果が可視状態とされることを要するエリア 185 の近傍においてのみ、提供されている。反射改善材料 187 と、従って、更には、光吸収材料 182 は、レリーフとの間において見当合わせされた状態において適用されることになる。この例においては、レリーフ構造は、レリーフと反射改善材料の間における見当合わせ要件を低減するために望ましいものとなるように、エリア 185 及びその隣接する周囲のいくつかに跨って延在するものとして示されている。但し、レリーフ構造は、高度に正確な見当合わせが実現され得る場合には、レリーフ構造が最終的に示されることを要するエリア 185 内においてのみ、提供する必要がある。これは、すべての実施形態に対して適用されるものであり、且つ、選択的に適用される反射改善材料の使用に限定されるものではないことを理解されたい。

10

【0165】

又、図 23(c) の構造においては、虹色振幅干渉層 183 は、領域全体に跨るようにではなく、光吸収材料 182 によって可視状態となるエリア 181 内においてのみ、局所的に提供されている。これは、例えば、フォイルをラミネートすることによってではなく、印刷などの選択的プロセスを通じて層 183 を適用することにより、実現することができる。このケースにおいては、ラミネーション接着剤を省略することができるが、好ましくは、要素には、保護被覆 189a' が提供される。虹色振幅干渉層 183 は、この例においては、光吸収材料 182 との間において見当合わせされた状態において適用されることになり、且つ、従って、好ましくは、反射改善材料 187 及び光吸収材料が適用されるものと同一のインラインプロセスにおいて適用される。見当合わせ要件を低減するべく、層 183 は、エリア 181 の外側において、ある程度、延在してもよい(図示されていない)。この場合にも、この虹色振幅干渉層 183 の選択的な適用は、すべての実施形態に対して適用することが可能であり、且つ、選択的に適用された反射改善材料の使用に限定されるものではない。

20

【0166】

図 24 は、この場合にも、図 23 におけると同様にポリマー銀行券の形態を有する別の例示用のセキュリティ文書 1'' を示している。パッチの形態を有するセキュリティ要素 190 が、取り囲んでいる印刷 2'' によって定義されたウィンドウ領域内において適用されており、この領域は、BOPP などの基礎をなす基材 199 に応じて、透明であってもよい。この場合にも、要素は、この代わりに、印刷層 2'' の上部において形成することもできよう。

30

【0167】

セキュリティ要素 190 は、図 14 との関係において上述したものと実質的に同一のハーフトーンの又はスクリーニングされた外観を有する。従って、ハーフトーンパターンの四つの部分が、二つの三角形エリア 191 及び 1095 に跨って形成されており、部分 R₁ は、100% のパターン密度を示し(即ち、全体的に虹色振幅干渉効果)、反対側の部分 R₄ は、0% のパターン密度を呈し(即ち、全体的に回折性/反射性効果)、且つ、介在している部分 R₂ 及び R₄ は、互いに重畳された両方の光学的効果を異なる程度において示す。

40

【0168】

図 24(a) は、第一選択肢によるライン L-L' に沿った文書 1' を通じた断面を示している。以前の実施形態におけると同様に、エンボス加工ラッカー又は成形-硬化樹脂 198 が、基材 199 に適用され、且つ、レリーフ構造 198a が、その内部において形成されている。代替例においては、レリーフは、基材 199 の表面内において直接的に形成することもできよう。いずれかの順序において、光吸収材料 192 及び反射改善材料 197 が、望ましいハーフトーンパターンを形成するべく、例えば、印刷により、レリーフに対して互いに見当合わせされた状態において選択的に適用される。以前と同様に、虹色振幅干渉材料 193 の層が要素上において適用されている。従って、部分 R₁ においては、光吸収材料が、領域にわたって連続的に適用され、これにより、100% のパターン密

50

度が結果的にもたらされる。部分 R_2 においては、光吸収材料が、部分的エリア P_2 に対してのみ適用されており、これは、図24(a)に示されているように、その間にギャップを定義し、これらは、ハーフトーンパターンの要素191a(ここでは、ドットの形態を有する)に対応している。ギャップ又は部分的エリア P_1 内においては、反射改善材料197が、レリーフ構造の外形に準拠するように、適用されている。結果は、回折性/反射性効果が、虹色振幅干渉材料の背景によって取り囲まれた状態において、パターン要素191aによって示され、これにより、二つの光学的効果が互いに重畳されているという印象がもたらされるというものである。

【0169】

次の部分 R_3 においては、構造は、部分 R_2 におけるものと実質的に同一であり、光吸収及び反射改善材料の相対的な構成は、ここでは、パターン要素191aが虹色振幅干渉効果を示すと共に背景が回折性/反射性効果を示すように、反転されている。部分 R_4 においては、反射改善材料が、ハーフトーンパターンのパターン密度が事実上0%になるように、連続的に適用されている。以前と同様に、任意選択のラミネーション接着剤199aが、虹色振幅干渉材料を含む層193の結合のために、光吸収及び反射改善材料上において適用されている。最後に、保護層199bが適用されてもよい。

【0170】

図24(c)には、こちらも実質的に同一の外観を実現することになる代替構造が示されている。ここでは、構造は、これから識別される側面を除いて、図24(b)におけるものと同一である。まず、レリーフ構造198aは、要素の全体に跨って延在してはならず、回折性又は反射性効果が可視状態となることを要する部分 R_2 、 R_3 、及び R_4 においてのみ、提供されている。反射改善材料197と、従って、更には、光吸収材料192が、レリーフとの間における見当合わせされた状態において適用されることになる。この例においては、レリーフ構造は、レリーフと反射改善材料の間における見当合わせ要件を低減するために望ましいものとなるように、それぞれの部分 R_2 、 R_3 、及び R_4 の全体に跨って延在するものとして示されている。但し、部分 R_2 及び R_3 においては、レリーフ構造は、高度に正確な見当合わせが実現され得る場合には、レリーフ構造が最終的に示されることを要する部分的エリア P_1 内においてのみ、提供する必要がある。

【0171】

又、図24(c)の構造においては、虹色振幅干渉層193は、例えば、印刷により、全体領域に跨ってではなく、光吸収材料192によって可視状態とされることを要するエリア内においてのみ局所的に提供されている。このケースにおいては、ラミネーション接着剤は、省略することができるが、好ましくは、要素には、保護被覆189a'が提供される。虹色振幅干渉層193は、この例においては、光吸収材料192との間において見当合わせされた状態において適用されることになり、且つ、従って、好ましくは、反射改善材料197及び光吸収材料が適用されるものと同じのインラインプロセスにおいて適用される。見当合わせ要件を低減するべく、層193は、例えば、必要に応じて、要素の部分 R_2 及び R_3 の全体に跨ってなどように、光吸収材料が適用されるエリアの外側において延在してもよい。

【0172】

図23及び図24においては、光吸収材料は、反射改善材料よりも格段に大きな厚さを有するものとして、示されていることに留意されたい。これは、主には、わかりやすさを目的としたものであり、且つ、実際には、必須ではない。必要とされることは、反射改善材料が、レリーフの外形に準拠しており、且つ、従って、その表面内においてレリーフ構造を複製しているという点である。これは、光吸収層の要件ではなく、従って、その厚さは、制約されていない。

【0173】

図23及び図24の実施形態においては、セキュリティ要素は、セキュリティ文書のポリマー基材上において直接的に形成されるものとして示されているが、これは、必須ではなく、且つ、この種の要素構造は、図1との関係において説明したように、後からセキュ

10

20

30

40

50

リティ文書又はその他の物品に内蔵されるか又はこれに対して適用されるスレッド、ストリップ、パッチ、又はその他の物品として形成されたセキュリティ要素の場合にも同様に使用することができることを理解されたい。

【0174】

すべての実施形態において、光吸収材料（好ましくは、レジスト）は、その光学的効果が明確になるように、エリアから観察者に反射されて戻る光の大部分が虹色振幅干渉材料からのものとなるように、可視光（即ち、380～750nmの波長）の十分な吸収力を有することになる。又、好ましくは、この材料によって反射されて戻る可視光は、回折性又は反射性装置のエリアによって観察者に反射又は回折されて戻る光の割合よりも小さいことを要する。従って、好適な実装形態においては、光吸収材料は、入射可視光の少なくとも70%を、好ましくは、少なくとも80%を、更に好ましくは、少なくとも90%を、吸収している。可視光は、ここでは、両端の数字を含む380nm～750nmの波長を有するすべての光を意味するものと定義されている。

10

【0175】

有利には、光吸収材料は、要素の構造に応じて存在し得るように、任意の基礎をなす反射性材料をマスキングするように、更に非透明であり、且つ、従って、好ましくは、単一のパスにおいて、入射可視光の30%未満を、更に好ましくは、20%未満を、更に好ましくは、10%未満を、透過するが、最も好ましくは、実質的に不透明である。望ましくは、光吸収材料は、色が暗く、好ましくは、黒色であるが、暗い青色又は暗い緑色などの代替肢も想定される。

20

【0176】

例えば、光吸収材料は、BASF Neozapon X51 又はカーボンブラックなどの暗い染料又は顔料を含んでもよく、好適な染料は、重量において、最大で50%の充填率を有する。光吸収材料が、エッチングにおいてレジストとしても使用される場合には、染料又は顔料は、金属に対する良好な接着と腐食耐性の両方を有する材料中において担持されることを要する。適切なレジスト材料の種類の一例は、Union Carbide Ucar 樹脂、Sun VHL31534、又は Wacker Vinnol E 15/45m などのビニルクロライド/ビニルアセテートコポリマーである。

【0177】

又、光吸収材料は、磁気伝導性物質的又は導電性物質を有してもよく、これは、材料にその色及び/又は光吸収特性を付与するものと同一の顔料であってもよく、或いは、そうでなくてもよい。光吸収材料は、必要に応じて、蛍光又はその他の検出可能な物質を更に含むことができよう。又、光吸収材料は、それぞれが、標準的照明下においては、同一の視覚的外観を有するが、異なる検出可能物質を保有する（又は、保有しない）状態において、複数の部分において、適用することもできよう。これは、例えば、光吸収材料内において隠蔽された磁気コーディングを生成するべく、使用することができよう。

30

【0178】

それぞれの実施形態において提供されている虹色振幅干渉材料は、例えば、連続的な薄膜又は顔料が添加された被覆、Irodine（商標）などの干渉顔料、フォトリソニック結晶、又は薄膜干渉構造の形態の液晶材料を有することができよう。虹色振幅干渉材料を担持する層は、いくつかの実施形態においては、装置の広がり全体に跨って提供される場合があることから、これは、基礎をなすレリーフ構造が完全に隠蔽されないように、非不透明であることを要する。従って、干渉顔料又は薄膜構造が使用される場合には、これらは、金属-誘電体構造とは対照的に、全誘電体干渉積層体であることが好ましい。但し、例えば、欧州特許出願公開第1478520号明細書において開示されているように、半透明金属-誘電体構造を使用することもできる。

40

【0179】

すべての実施形態において、反射改善層は、レリーフ構造が形成されるものとは異なる屈折率を有する材料（例えば、ZnSなどの所謂「高屈折率」又は「HRI」材料）の層の堆積、或いは、金属性インクなどの金属性粒子又はこれに類似したものを有する印刷又

50

は層を含む様々な方法によって形成することができよう。但し、最も好ましくは、反射改善層は、例えば、真空蒸着によって適用された金属層（例えば、アルミニウム、銅、クロム、又はこれらの任意の合金）を有する。これは、特に明るい再生効果を生成する。

【0180】

更には、これらのものなどの金属性材料は、通常、導電性を有し、且つ、この特性は、検出されることが可能であり、且つ、従って、更なるセキュリティ特徴として機能することができる。特に好適な例においては、少なくとも一つの連続的な導電性経路が、セキュリティ要素の一端から他端まで、反射改善材料から形成されており、これは、（例えば、静電容量性プローブによって）検出可能であり、且つ、従って、更なる認証特徴として機能する。導電性経路の存在は、上部に位置した光吸収レリーフによって隠蔽することが可能であり、これは、好ましくは、少なくとも一つの場所において導電性経路を中断しているように見える。従って、セキュリティ要素の視覚的検査は、この導電性特徴を示すことにならず、従って、要素の偽造バージョンにおいては、これが欠如する可能性が相対的に高くなる。図15は、このような隠蔽された導電性経路が本質的に内蔵されているセキュリティ要素の一例を示しており、その理由は、ネガティブインディシア領域107、108に加えて、基礎をなす反射改善層が、要素100の全体長に沿って連続しているからである。導電性材料（例えば、金属）の存在は、領域105及び103内において明らかとなるが、領域101は、非金属的な状態として見えることになり、且つ、従って、導電性経路が、中断され状態において見える。又、虹色振幅干渉効果によって中断された状態において見える連続的な金属性経路を含むように、その他の実施形態のうちの任意のものを

10

20

【0181】

説明対象である実施形態においては、セキュリティ要素は、例えば、要素が、製紙プロセスにおける基材への内蔵のために構成されたスレッドである場合に適するように、自己支持型である。但し、その他のケースにおいては、要素は、例えば、構造的サポートを提供するための担持体又は支持層を含む転写フォイル上において形成することも可能であり、このケースにおいては、レリーフがその上部において担持される基材層は、自己支持型である必要はない。要素が、例えば、高温スタンピングにより、フォイルから文書又はその他の物品の表面に転写され得るように、剥離層が担持体と多層要素構造の間に提供されてもよい。

30

【0182】

更なる実装形態においては、セキュリティ要素は、セキュリティ文書又はその他の物品と一体的に形成することができよう。例えば、物品が、ポリマー（又は、紙/ポリマー混合物）銀行券などのポリマー基材を有するセキュリティ文書である場合には、セキュリティ要素は、文書基材上において直接的に形成することが可能であり、レリーフ構造は、（例えば、成型-硬化によって）文書基材の表面内において又はこれに対して適用されるラッカー又は樹脂層内において直接的に形成される。後続の製造ステップは、上述の実施形態のうちの任意のものとの関係において記述されているものと同一となる。

【0183】

代替実装形態においては、セキュリティ要素は、仕上げが完了したセキュリティ基材の両側から観察可能となるように、後から紙又はポリマーのベース基材に内蔵されてもよい。このような方式でセキュリティ要素を内蔵する方法については、欧州特許出願公開第1141480号明細書及び国際特許出願公開第03054297号パンフレットにおいて記述されている。欧州特許出願公開第1141480号明細書において記述されている方法においては、セキュリティ要素の一面が、全体的に、それが部分的に埋め込まれている基材の一方の表面において露出しており、且つ、基材の他方の表面においては、ウィンドウ内において部分的に露出している。

40

【0184】

セキュリティ文書用のセキュリティ基材を製造するのに適したベース基材は、紙及びポリマーを含む任意の従来の材料から形成されてもよい。これらのタイプの基材のそれぞれ

50

において実質的に透明な領域を形成する技法については、当技術分野において既知である。例えば、国際特許出願公開第 8 3 0 0 6 5 9 号パンフレットは、不透明化被覆を基材の両面上において有する透明な基材から形成されたポリマー銀行券について記述している。不透明化被覆は、透明領域を形成するべく、基材の両面上の局所的領域内においては省略されている。このケースにおいては、透明基材は、セキュリティ装置の一体的な部分であってもよく、或いは、別個のセキュリティ装置を文書の透明基材に対して適用することもできる。国際特許出願公開第 0 0 3 9 3 9 9 1 号パンフレットは、紙の基材内において透明領域を生成する方法について記述している。紙の基材内において透明領域を形成するその他の方法については、欧州特許出願公開第 7 2 3 5 0 1 号明細書、欧州特許出願公開第 7 2 4 5 1 9 号明細書、国際特許出願公開第 0 3 0 5 4 2 9 7 号パンフレット、及び欧州特許出願公開第 1 3 9 8 1 7 4 号明細書において記述されている。

10

【 0 1 8 5 】

又、セキュリティ装置は、各部分が、紙の基材内に形成されたアパーチャ内に配置されるように、紙の基材の一面に適用されてもよい。このようなアパーチャを生成する方法の一例は、国際特許出願公開第 0 3 0 5 4 2 9 7 号パンフレットにおいて見出すことができる。紙の基材の一面におけるアパーチャ内において可視状態にあると共に紙の基材の他面上においては完全に露出したセキュリティ要素を内蔵する代替方法については、国際特許出願公開第 2 0 0 0 / 3 9 3 9 0 1 号パンフレットにおいて見出すことができる。

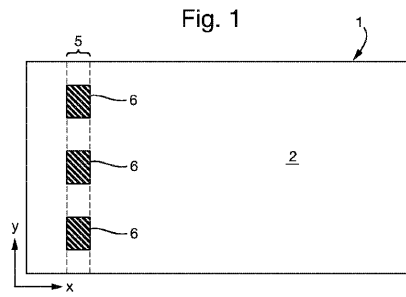
【 0 1 8 6 】

回折性レリーフ構造を内蔵したすべての実施形態において、これは、従来型の 2 ステップレインボーホログラフィ、ドットマトリックス干渉法、リソグラフィ干渉法、及び e ビームリソグラフィなどの任意の既知の技法を使用して原版を生成することができる。原版が生成されたら、レリーフ構造は、熱エンボス加工又は成形プロセスを使用することにより、基材上に複製することができる。熱エンボス加工の場合には、通常は 1 ~ 2 ミクロンの厚さの熱形成可能な層が、レリーフ構造を有するようにエンボス加工される。一代替方式は、熱エンボス加工ラッカーではなく、UV 硬化可能なモノマー組成物を使用するというものとなる。この結果、回折性レリーフ構造を UV 硬化可能なモノマー内に成形し、且つ、硬化させることができよう。このような技法については、米国特許第 4 , 7 5 8 , 2 9 6 号明細書に詳細に記述されている。e ビーム原版生成及び成形 - 硬化複製の組合せは、本発明の第一の態様に従ってレリーフ構造を生成するための好適な方法であることが

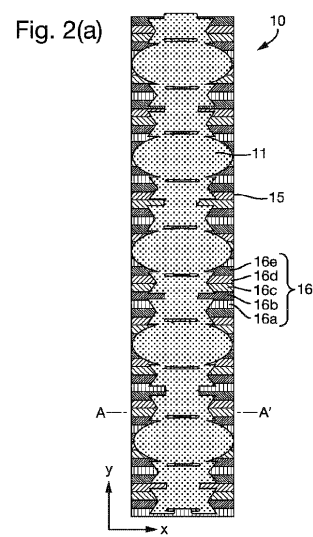
20

30

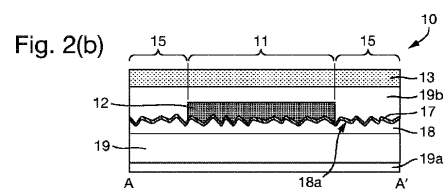
【図 1】



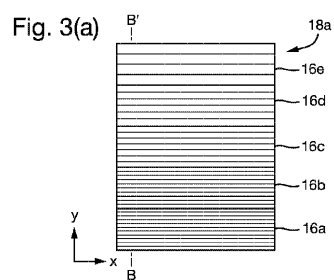
【図 2 (a)】



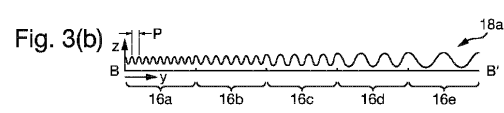
【図 2 (b)】



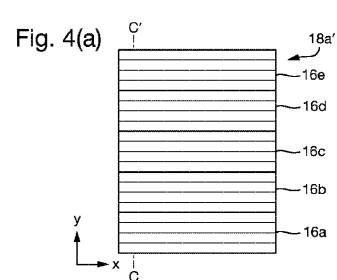
【図 3 (a)】



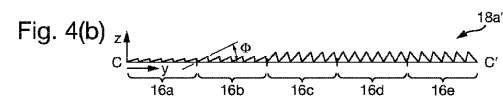
【図 3 (b)】



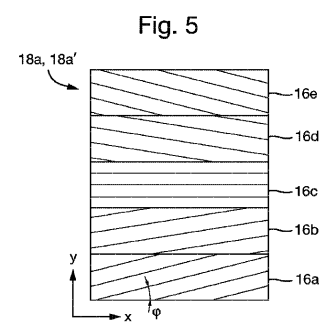
【図 4 (a)】



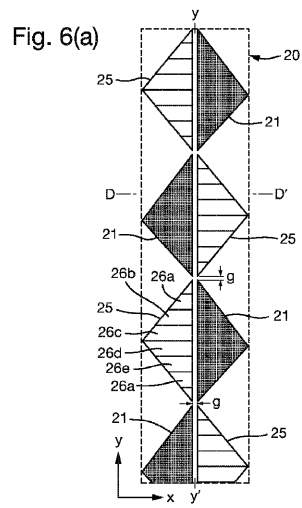
【図 4 (b)】



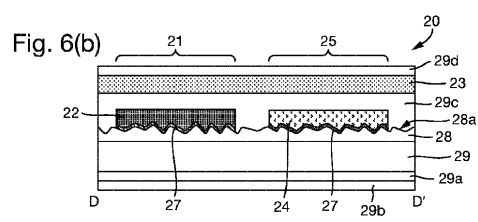
【図 5】



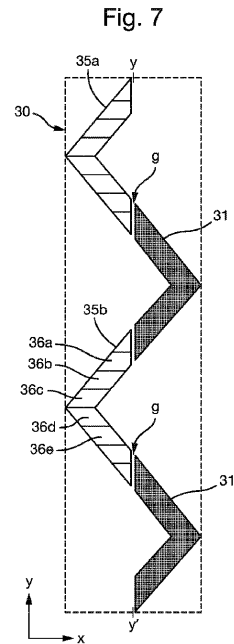
【図 6 (a)】



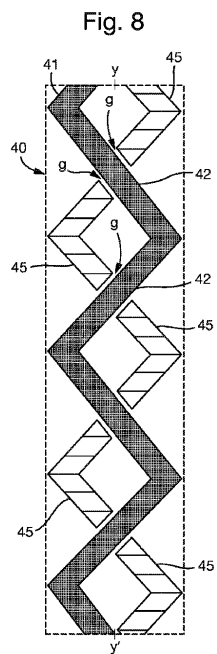
【図 6 (b)】



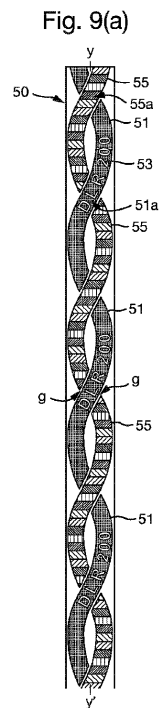
【図 7】



【図 8】

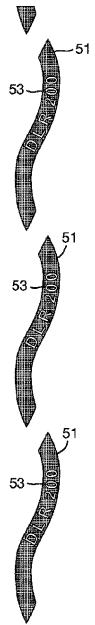


【図 9 (a)】



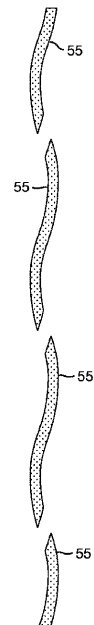
【図 9 (b) 】

Fig. 9(b)



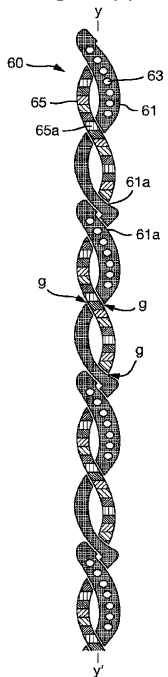
【図 9 (c) 】

Fig. 9(c)



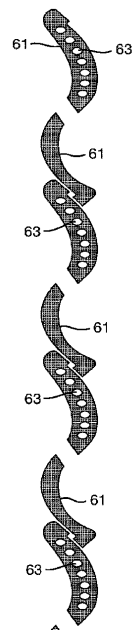
【図 10 (a) 】

Fig. 10(a)



【図 10 (b) 】

Fig. 10(b)



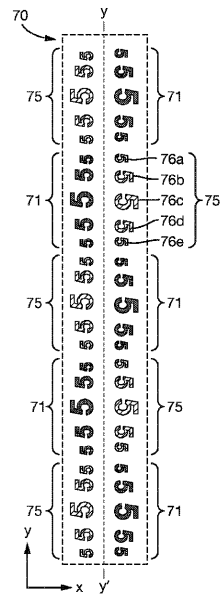
【図 10 (c) 】

Fig. 10(c)



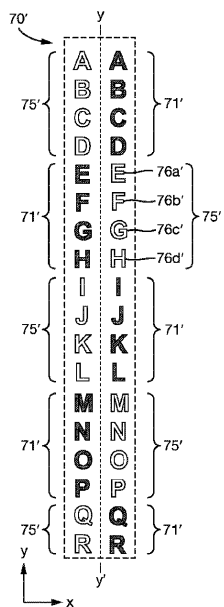
【図 11 (a) 】

Fig. 11(a)



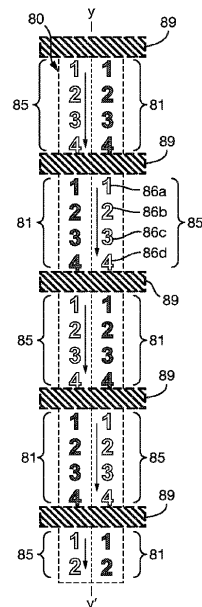
【図 11 (b) 】

Fig. 11(b)



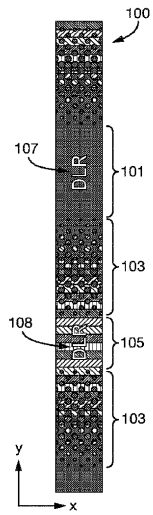
【図 12 (a) 】

Fig. 12(a)



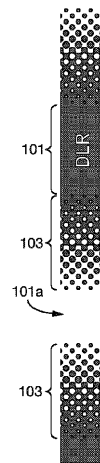
【図 15 (a) 】

Fig. 15(a)



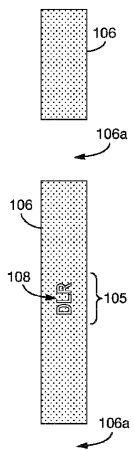
【図 15 (b) 】

Fig. 15(b)



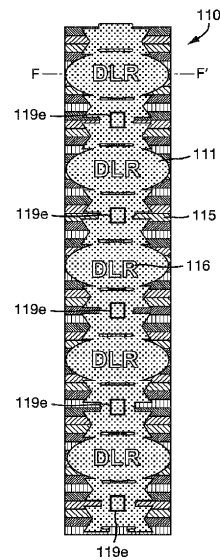
【図 15 (c) 】

Fig. 15(c)



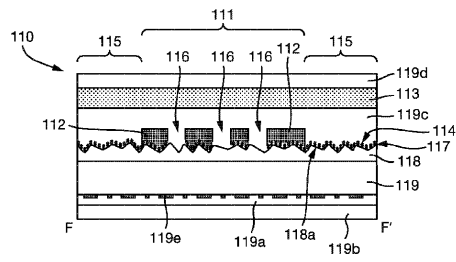
【図 16 (a) 】

Fig. 16(a)



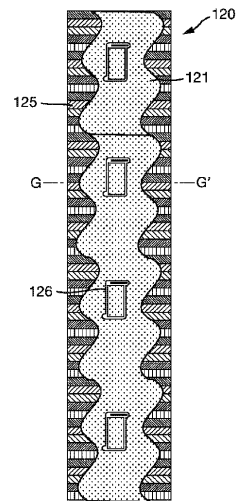
【図 16 (b)】

Fig. 16(b)



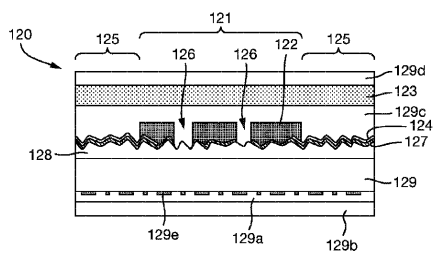
【図 17 (a)】

Fig. 17(a)



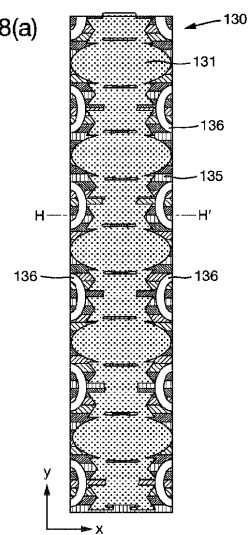
【図 17 (b)】

Fig. 17(b)



【図 18 (a)】

Fig. 18(a)



【図 18 (b)】

Fig. 18(b)

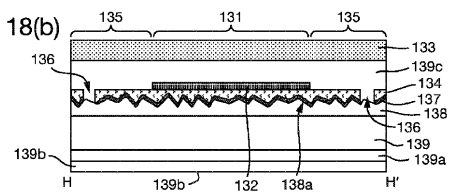
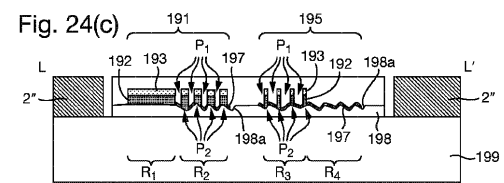
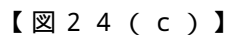
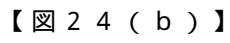


Fig. 24(a)



フロントページの続き

(72)発明者 ブライアン ウィリアム ホームズ
 イギリス国, ハンプシャー ジーユー５１ ５エイチゼット, フリート, グノームズ オーク

審査官 吉川 陽吾

(56)参考文献 特開２００９－０８０２０５（ＪＰ，Ａ）
 特開２０１０－１７３２２０（ＪＰ，Ａ）
 米国特許出願公開第２０１１／０００７３７４（ＵＳ，Ａ１）
 特開２０１１－１１５９７４（ＪＰ，Ａ）
 特表２００７－５３１９０６（ＪＰ，Ａ）
 特開２０１２－１０３４７１（ＪＰ，Ａ）
 特開２０１０－１７５８１２（ＪＰ，Ａ）
 特開２０１０－０３８９４０（ＪＰ，Ａ）
 米国特許第０４５６８１４１（ＵＳ，Ａ）
 特開平０６－０６７６０７（ＪＰ，Ａ）
 米国特許出願公開第２０１１／００６９３６０（ＵＳ，Ａ１）
 特表２００５－５１６８２９（ＪＰ，Ａ）
 特開平０８－１２３２９９（ＪＰ，Ａ）
 特開２０００－３０４９１２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
 G 0 2 B 5 / 1 8