

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-520441

(P2017-520441A)

(43) 公表日 平成29年7月27日 (2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 2 D 25/30 (2014.01)	B 4 2 D 15/10 3 0 0	2 C 0 0 5
B 4 2 D 25/425 (2014.01)	B 4 2 D 15/10 4 2 5	3 E 0 8 6
B 4 2 D 25/23 (2014.01)	B 4 2 D 15/10 2 3 0	
B 4 2 D 25/29 (2014.01)	B 4 2 D 15/10 2 9 0	
G 0 9 F 3/02 (2006.01)	G 0 9 F 3/02 W	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-517180 (P2017-517180)
 (86) (22) 出願日 平成27年5月11日 (2015.5.11)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年2月8日 (2017.2.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/000970
 (87) 国際公開番号 W02015/188908
 (87) 国際公開日 平成27年12月17日 (2015.12.17)
 (31) 優先権主張番号 A454/2014
 (32) 優先日 平成26年6月10日 (2014.6.10)
 (33) 優先権主張国 オーストリア (AT)

(71) 出願人 511214727
 ヒュック・フォーリエン・ゲゼルシャフト
 ・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング
 オーストリア国、4 3 4 2 バウムガルテン
 ベルク、ゲヴェルベパルク、3 0
 (71) 出願人 516371494
 ヨアネウム・リサーチ・フォルシュングス
 ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル
 ・ハフツング
 オーストリア国、8 0 1 0 グラーツ、レ
 ーオンハルトストラーセ、5 9
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛冶澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セキュリティエレメント及び光散乱構造を有するセキュリティエレメントを製造する方法

(57) 【要約】

本発明は、熱可塑性又は感光性の複製層を有するセキュリティエレメントであって、その際、該複製層は、非周期的に、ランダムに配置された（ランダム化された）、サブミクロンの範囲内の構造が設けられており、該構造は、カラーエフェクトのような角度に依存しない光学的效果を有する、セキュリティ、それを製造する方法及びその使用に関する。

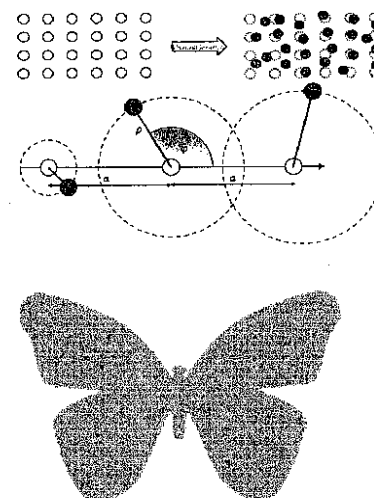


Fig. 6

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱可塑性又は感光性の層を有するセキュリティエレメントであって、非周期的に、ランダムに配置された（ランダム化された）、サブミクロンの範囲内の構造が、該層の表面中に導入されており、該構造がカラーエフェクトのような角度に依存しない光学的効果を発生させることを特徴とする、上記のセキュリティエレメント。

【請求項 2】

前記非周期的に、ランダムに配置された（ランダム化された）構造が、リソグラフィ法によって生成されたことを特徴とする、請求項 1 に記載のセキュリティエレメント。

【請求項 3】

前記非周期的な構造が、楕円形の形態で存在していることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のセキュリティエレメント。

【請求項 4】

前記非周期的な構造が、小さいツリー型構造、くし型構造、扇型構造のような浅くアンダーカットされた構造の形態で存在していることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のセキュリティエレメント。

【請求項 5】

前記非周期的なランダム化された構造が、白色、青色、赤色、緑色、黄色、紫色のような色印象を生じさせることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメント。

【請求項 6】

前記色印象が、全面的又は部分的に光を吸収するか、又は黒色めっき又はカラー層のような光吸収剤との組合せによって強化されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメント。

【請求項 7】

前記色印象が、明るい色素もしくは反射色素、全面的又は部分的に反射する金属層又はカラー層との組合せによって弱められていることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメント。

【請求項 8】

ランダム化された構造（ピクセル）を有する領域が画定され、かつ、異なる色を有するこれらのピクセルのいくつかから、角度の依存しないカラーエフェクトを備えた多色画像が生成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメント。

【請求項 9】

ランダム化された構造（ピクセル）を有する領域が画定され、かつ、同色のピクセルのランダム化によって、同色の大きな色彩面が生成されることを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメント。

【請求項 10】

導電性及び／又は磁氣的及び又は光学的及び／又は光学的に活性な及び／又は光学的可変特性を有するさらなるセキュリティマークを有することを特徴とする、請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメント。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメントの製造方法であって、
a) ランダム化されたサブ構造を有する構造を有するマスターを製造する工程；
b) 場合によっては、ランダム化された構造を有するエンボス加工ツールを製造するために、前記マスターの構造を複製によりコピーする（いくつかのステップ・アンド・リピートプロセス）工程；
c) 該エンボス加工ツールのランダム化された構造を、熱可塑性又は感光性の層の表面に成形する工程；
d) 場合によっては、さらなる機能性の層又は仕上げを導入するためのさらなる方法工程

10

20

30

40

50

、
を特徴とする、上記の方法。

【請求項 12】

請求項 1～10 のいずれか一つに記載のセキュリティエレメントの、身分証明書、カード、紙幣又はラベル、シールの中又はそれらの上における、又は医薬産業、電子産業及び／又は食品産業における、プリスターフィルム、折りたたみ式段ボール箱、カバー材又はフィルムパッケージ材の形態におけるパッケージ材としての使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、角度に依存しない光学的なカラーエフェクトを有する、無秩序な光散乱構造を有するセキュリティエレメントに関する。

【背景技術】

【0002】

光学的な色印象を有する特徴を有するセキュリティエレメントは、表面構造のエンボス（レリーフ）及び／又はカラー色素の印刷のいずれかによって生成される。エンボスによって生成された光学エフェクトは、一般に、周期的（又は非周期的）な構造の回折効果である。そのような構造は、入射する光の波長に依存して方向に依存した色の印象を生じさせる。

【0003】

20

ドイツ国特許出願公開第 102007020982 A 1 号明細書（特許文献 1）からは、オリジナル製品を視覚的に認識するための方法及びセキュリティラベルが知られている。この場合、ランダムに表面に分布した微小アレイ素子からなる、特徴的な形状を有する、比類のない、ランダムな微小アレイが、製品を特徴づけるために提供される。記載されている配置はカラーエフェクトを示さない。

【0004】

国際公開第 2006/007742 A 1 号パンフレット（特許文献 2）には、非周期的な、光散乱性の構造の異方性の光学的な特徴が開示されており、該構造は、視角が変わると色の変化を引き起こす。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】ドイツ国特許出願公開第 102007020982 A 1 号明細書

【特許文献 2】国際公開第 2006/007742 A 1 号パンフレット

【特許文献 3】欧州特許第 1310381 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、サブミクロンの範囲の構造において無指向性の光散乱に基づいた角度に依存せずに光学的なカラーエフェクトを有する（構造色）セキュリティエレメント及びその製造方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

それ故、本発明の対象は、熱可塑性又は感光性の層を有するセキュリティエレメントであって、非周期的に、ランダムに配置された（ランダム化された）、サブミクロンの範囲の構造が、該層の表面中に導入されており、該構造がカラーエフェクトのように角度に依存しない光学的効果を生じさせることを特徴とする、該セキュリティエレメントである。

【0008】

非周期的な、ランダムに配置された（ランダム化された）構造上の角度に依存しないカラーエフェクトを有するセキュリティマークは、高められた偽造セキュリティを有する。

50

【 0 0 0 9 】

回折的な周期構造を介して生成された公知の光学エフェクトと比較して、この非周期的な、ランダムに配置された（ランダム化された）構造は、その構造の正確な知識及びその配置によってでしかセキュリティマークが複製できないという利点を有する。

【 0 0 1 0 】

さらなる利点は光学エフェクトの角度依存性にあり、それによって、真性を識別することが非常に容易になる。

【 0 0 1 1 】

さらに、非周期的な構造の配置によって、カラーエフェクトもマットホワイトエフェクトも、場合によっては吸収剤と組み合わせたマットブラックエフェクトも発生させることが可能である。

10

【 0 0 1 2 】

それによって、非周期的な構造の空間的变化により、局所的に分解されたカラーカードを得ることができ、その結果 - 非周期的な構造の製造プロセス時の高い解像度により - 文字、数字、模様（M u s t e r）等が、 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲の細孔の解像度で表示される。

【 0 0 1 3 】

セキュリティマークは、サブミクロン範囲の非周期的な構造に基づく角度に依存しない光学的なエフェクトを有する。

【 0 0 1 4 】

サブミクロンの範囲の非周期的な構造は、彩色に不可欠な $< 1 \mu\text{m}$ 、好ましくは、 $< 500 \text{ nm}$ の範囲の、典型的な構造上の細部を有する。該構造の形状は、最も単純な場合、楕円又は楕円の部分である。

20

【 0 0 1 5 】

さらに、該構造は、より複雑に形成することができ、そして、ツリー構造、くし型構造、ファン型構造のようなアンダーカット構造として存在させることができる。これらの構造は、以下において、光散乱構造（L S）と呼ばれる。

【 0 0 1 6 】

L Sのランダム化によって引き起こされる光学的効果は、拡散を生じさせるが、視野角における広い範囲にわたって均一な色印象（F a r b e i n d r u c k）、例えば、白色、緑色、赤色、青色、黄色、紫色などを与える。

30

【 0 0 1 7 】

色印象の原因となるL Sの配置は偶然性が高く、そして、偽造防止の個々の特徴である。さらに、色印象は、色素のそれよりも耐性があり、かつ、色あせない（フェードしない）。

【 0 0 1 8 】

色印象は、それを生じさせる構造素子の配置を適合させることによって製造時に変性することができる。該構造が破壊された場合、色印象も消滅するか又は変化する。

【 0 0 1 9 】

色を与える構造のパラメータ化モデルは、波動光学時間領域差分法（F D T D）のシミュレーションを利用して検査される。蝶の形態を与える構造（ここでは、一般に、ツリーと呼ぶ）の例における典型的なパラメータは、例えば、個々の構造単位間の距離、並びに、サブ構造の距離、角度及び厚さである。構造特性（幾何学形状及び複素屈折率のような材料特性）と、分光反射挙動との間に生じたそのような相関関係は、所望の色印象のための構造の幾何学的形状の画定を可能にする。さらに、別のスペクトル領域、例えば、補色、を抑制すると同時に、所望の色を増幅する3D構造の多くの幾何学的パラメータを同時に最適化することが可能であり、その結果、比較的狭くかつ画定された反射帯域が可能となる。C I Eグラフにおけるカラー座標に基づいて、分光反射性は記録され、そして、該構造を対応するカラーに関連付ける。例として、図1に、青色、緑色及び赤色の色印象のためのパラメータを示す。

40

50

【 0 0 2 0 】

ラメラ状に配置されたツリーのサブ構造は、反射光の構造的干渉に起因して色印象に影響を及ぼす。個々のラメラ状のサブ構造の距離及び数は、その際、所定の波長の反射度に影響する。同じツリー構造の規則的な配置の場合、再び、規則的に配置された構造の典型的な格子効果を示す。ランダム化によって、つまり、個々のツリー構造の互いのランダムな配置によって該格子効果は相殺され、そしてランダムに配置されたツリー間の干渉、回折及びインコヒーレント光散乱の相互作用による拡散角度に依存しない色印象が生じる（図 2）。

【 0 0 2 1 】

複雑な 3 D 構造の他に、高インデックス材料と低インデックス材料とが交互した多層系による単純な構造もまた、同じ方法で製造される。カラーは、それらの構造の幾何学形状及び層系の構成によって生じる（図 3）。

【 0 0 2 2 】

實際上、任意の多数の L S のランダムな配置が拡散性の色印象を生成するので、それぞれのセキュリティマークに対して、ランダムに生じたオリジナル構造をアーカイブすることができ、それを用いて真偽を検証することができる。

【 0 0 2 3 】

色素ベース又は分子着色料とは対照的に、いわゆる構造カラーは、様々な光学特性を有する材料の構造的又は幾何学的配置における干渉、回折及び光散乱のような波動光学的な現象によって発生する。色印象を引き起こすために、この幾何学的な配置の寸法形状は可視スペクトルの領域の光波長の規模になければならない。

【 0 0 2 4 】

カラーを与える構造の、結果として得られる色印象は、熱可塑性又は感光性の層、又は隣接する層の光学特性の影響を受ける。濃い色の顔料（例えば、メラニン、カーボンブラック等）又は光吸収層と組み合わせ、カラーエフェクトを強めることができるか、又は鮮明な色の顔料もしくは反射層により緩和することができる。

【 0 0 2 5 】

その濃い色の顔料、例えばメラニンは、構造によって誘発された色印象を不要な波長の吸収によって高める一方、高い反射率の熱可塑性又は感光性の層又は隣接する層がパステルの色調をもたらす。高反射率はまた、色印象を完全に覆い隠す（マスクする）ことができる。

【 0 0 2 6 】

最も簡単な場合、そのような構造の配置は、例えば、光結晶のような特別に設計されたアーキテクチャの微視的な構造に関する限り、気泡又は封じこめられた粒子を有する薄い透明な層又は透明なマスターの積層を含む。配置の程度及び具体的な空間的配置は、色及び反射電磁放射の角度依存性を決定する。

【 0 0 2 7 】

角度に依存した色印象は、異なる屈折率の領域の周期的な配置によって達成される（例えば、格子構造又は交互に高い及び低い屈折率が配置されている屈折率の異なる誘電体材料の複数の層）。様々な領域における反射光の干渉は、同相の適当な重ね合わせ（構造的な干渉）の際に、鮮やかな玉虫色のカラーを生じさせる。

【 0 0 2 8 】

しかしながら、構造的な干渉は、様々な波長の様々な視角度について起こるため、異なる方向から観測した際に、この色の色調が変わってしまう。この場合、これらの構造でコーティングされた対象物は、正確な、明確に画定されたカラーを有するが、このカラーは、一つの方向における狭い領域においてだけ識別可能（異方性（*richtungsabhängig*））である。整然として構造は光、及び、構造的な干渉によって視野角に依存して変化するカラーと相互作用する一方で、整然としてサブ構造を有する多数の無秩序な構造単位からの干渉、回折及び非コヒーレントの散乱の結果、全角度に依存してランダム化された構造において構造カラーが発生する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

F D T Dシミュレーションのカラー - 構造 - 相関関係から出発して、該構造は、互換性のあるリソグラフィのためのデータフォーマットになる。その際、ランダム化の程度も定義され、その際、以下の種類のランダム化に区別される：

- 1) シミュレーションで定義された構造の幾何学形状のパラメータのランダム化、それによって、対象構造のランダムな偏差が達成されるため、色印象の方向への非依存性に寄与する、同様な構造のランダムな分布が得られる。
- 2) 表面領域内部における 1) からの構造のランダム化された分布 (ピクセル)
- 3) 場合によっては、より大きな面積にわたるピクセルのランダム化された分布 (図 4)

【 0 0 3 0 】

好ましい一実施形態において、ランダム化された構造 (ピクセル) を有する領域が画定され、該領域は、角度に依存しないカラーエフェクトを示す。そのピクセルの大きさは、 $1 \sim 500 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲にある。

【 0 0 3 1 】

異なるカラーを有するそのような多数のピクセルからは、角度に依存しないカラーエフェクトにより、高解像度の画像を生成することができる。

【 0 0 3 2 】

同じカラーのより大きな均一なカラー面を製造するために、同じカラーのピクセルの配置をランダム化することができる。

【 0 0 3 3 】

サブミクロンの範囲の非周期的な構造は、適切なリソグラフィ法 (例えば、直接レーザー書き込み又はレーザー干渉リソグラフィ、電子ビームリソグラフィ、集束イオンビーム (FIB) リソグラフィ、陽子ビームリソグラフィ、ディーププロトン書き込み等のようなレーザーベースのリソグラフィ) を使って、感光性材料 (感光ペイント) 中に製造される。これらのオリジナル構造は、通常、"マスター (Master)" と呼ばれる。

【 0 0 3 4 】

本発明のセキュリティエレメントは、(3D) - レーザリソグラフィ又は電子ビームリソグラフィによって有利に製造される。

【 0 0 3 5 】

リソグラフィ法の出発材料として、最初に、適切な感光性又は電子ビーム感応性のペイント (レジスト) を基板上に施用する。

【 0 0 3 6 】

該レジストは、通常、光重合によって変性し、その溶解度が変化する。引き続いて、未露光のペイント (ネガ型ペイントの場合) を除去することによって、独立した (free standing) 構造が生ずる。ポジ型ペイントの場合、感光した材料を除去した後に "ホール" が生ずる。

【 0 0 3 7 】

マスターを製造するために、最初に、適切な基板を清浄にする。基板としては、好ましくは、ガラス、Si ウェハ等が挙げられる。該基板は、適切な溶剤、例えば、アセトン及び/又はイソプロパノールで予め清浄にする。同様に、いくつかの材料に、滑らかで均一なコーティング層を製造するのに酸素プラズマ前処理が有利である。

【 0 0 3 8 】

それから、厚い塗膜を必要とする高い構造のために、(スピンコーターによって) レジストをスピンコートするか又はドリップする。

【 0 0 3 9 】

しかしながら、印刷、塗りつけ (スプレッド)、ローラーコーティング及びディッピング等によってもペイントを施用することは可能である。

【 0 0 4 0 】

本発明によれば、レジスト層としては、特に、SU-8 (Microchem Corp) のようなネガ型フォトリソレジスト、Ormocer (登録商標 (ドイツ国、Micro

10

20

30

40

50

resist Techn. GmbH)のようなハイブリッドポリマー、IP-L、IP-Gのようなアクリルベースのフォトペイントが適している。例えば、SU-8などのいくつかのペイントは、ペイントの溶媒を蒸発させて、ペイントが冷却すると固化するように熱によって予備処理(プレバーク)する必要がある。

【0041】

他のペイント、例えば、IP-Lの場合、予備処理は必要としない。本発明によれば、同様に、塗膜層として、PMMA又はAZ(登録商標) 6615(ドイツ国(Microchemicals GmbH)のようなアクリルベースからのフォトレジストのような、ポジ型フォトレジストが適している。

【0042】

電子ビームリソグラフィ(EBL)は、電子ビームに感応性のレジスト中に高解像度構造(レジスト)を製造するための、集束電子ビームを使った直接書き込み法である。露光の際に、試料表面上の電場及び磁場によって集束され、位置決めされた電子ビームが、レジスト表面上に当たり、そしてその際にその化学的構造を変化させる。レーザーリソグラフィ(LL)は、集束又は非収束レーザービームを用いて、局所的な変性をレジスト中に引き起こす直接描画法である。レーザーは、通常、レジストの適切なスペクトルの吸収領域の波長を有する。レーザーは、連続的又はパルス化して運転することができる。パルス持続時間はフェムト秒~ナノ秒の範囲であることができる。レーザーによって引き起こされる変性は、物理的及び/又は化学的な性質であることができ、それにより、レジストは局所的に除去又は堆積されるか、又はレジストの溶解度が影響されるか、又は屈折率もしくは吸収係数のような光学特性を変化させることができる。その際、レーザービームは、定義された種類及び方法で、適切な装置を使って、塗装した基板に相対して移動し、それによって、マスター(構造)をレジストへ転写する(描く)。目標の材料にレーザーを相対的に移動させるための装置の技術的設計は、軸を移動させる形態(並進、回転)か、又はガルバノスキャナの形態であってもよい。また、レーザーを空間的に固定することもでき、適切な移動機器上に基板を実装することもできる。

【0043】

コンプレックス構造は、好ましくは、3Dレーザーリソグラフィにより得られる。

【0044】

3Dレーザーリソグラフィは、構造化すべき材料の吸収範囲にない、定義された波長を用いた集光レーザーによる直接描画法であり、感光性材料中に構造を書き込む。これは、従来のUVレーザーを用いたレーザー書き込み方法とは、非線形光学プロセス、多光子吸収に基づくレーザーと材料との間の相互作用である、という点で異なる。

【0045】

唯一、露光工程で3D構造を形成することが可能である。というのも、レーザーによる材料の変性は、焦点の周りの小さな領域に依然として限定されるからである。その際の利点は、構造のモデルを物理的な物体へ変換させる際に絶対的な自由と柔軟性、例えば、エンボス加工ツール、並びに、達成可能な高解像度であり、これらは、光の回折によって限定されない点である。構造の生成は、それによって構造を材料中へ書き込む、材料を介したレーザー焦点の定義された動き(“3Dレーザーペン”)によって行われる。

【0046】

上述の直接描画法は、エッチングスタンプのマスター構造を製造するために使用される。あるいはまた、その他のパターニング法、例えば、相転移パターニング、を使用することができる。

【0047】

これらの構造から大面積の処理に適合したエンボス加工ツールを製造し、可撓性フィルム基板上にカラーを与える構造要素に最終的に使用される、さらなるプロセス工程:

A) ランダム化されたサブ構造を有する構造でマスターを製造する工程

B) 場合によっては、複製によるコピー(複数のステップ-アンド-リピートプロセス)によって、マスター構造をより大きな表面上に拡大する(大面積マスター)工程、

10

20

30

40

50

が後に続く。

【0048】

該マスター又は大面積マスターから、例えば、ガルバニック鑄造によって、いわゆるニッケルシムを製造し、これはその後、ランダム化された構造を有する製品を製造するためのエンボス加工ツールとして使用される。

【0049】

セキュリティエレメントは、熱可塑性又は感光性の層を有し、これらは、場合によっては、支持基板上に設けられる。

【0050】

この層の表面は、エンボス加工ツールだけで、ランダム化された構造が鑄造によって転写されるように、構造化される。

10

【0051】

好ましい一実施形態において、本発明のセキュリティエレメントは、ロールベースのエンボスプロセスにおいて製造される。適当な方法は、例えば、UV-エッチング法（欧州特許第1310381号明細書（特許文献3）を参照）に記載されており、それに関する内容はここに明確に取り入れられる。

【0052】

支持基板としては、例えば、支持フィルム、好ましくは可撓性のプラスチックフィルム、例えば、PI、PP、MOPP、PE、PPS、PEEK、PEK、PEI、PSU、PAEK、LCP、PEN、PBT、PET、PA、PC、COC、POM、ABS、PVC、PTFE、ETFE（エチレンテトラフルオロエチレン）、PFA（テトラフルオロエチレン-パーフルオロプロピルビニルエーテル-フルオロコポリマー）、MFA（テトラフルオロ-メチレン-パーフルオロプロピルビニルエーテル-フルオロコポリマー）、PTFE（ポリテトラ-フルオロエチレン）、PVF（ポリビニルフルオリド）、PVDF（ポリビニリデンフルオリド）、及びEFEP（エチレン-テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-フルオロターポリマー）からなるものが挙げられる。

20

【0053】

該支持基板は、5～700 μm、好ましくは、5～200 μm、特に好ましくは5～50 μmの厚さを有する。

【0054】

30

さらに、支持基板として、金属フィルム、例えば、5～200 μm、好ましくは10～80 μm、特に好ましくは20～50 μmの厚さを有するAl-、Cu-、Sn-、Ni-、Fe-又はステンレス鋼フィルムも利用できる。該フィルムは、例えば、プラスチックを用いて表面処理、コーティング又はラミネートするか、又は塗装仕上げ（lackie r t）することができる。さらに、支持基板として、セルローズ不含又はセルローズ含有の紙、例えば、20～500 g/m²、好ましくは40～200 g/m²の面密度を有するプラスチックとの複合材も使用することができる。

【0055】

さらに、支持基板として、織物又はフリース、例えば、必要に応じてニードル加工又はカレンダー加工することができるエンドレス繊維フリース、短繊維フリース等を用いることができる。好ましくは、そのような織物又はフリースは、PP、PET、PA、PPS等のようなプラスチックから構成されるが、天然、場合によっては処理された繊維、例えば、ビスコース繊維からなる織物又はフリースも使用することができる。使用したフリース又は織物は、約20 g/m²～500 g/m²の面密度を有する。場合によっては、該フリース又は織物は表面処理しなければならない。

40

【0056】

該支持基板は、さらなる実施形態において、それ自体が熱可塑性又は感光性の層であることができる。

【0057】

熱可塑性又は感光性の層の構造化された表面には、反射性又は光吸収性の金属、HRI

50

- 又は L R I 層又はカラー層を設けることができ、その際、該カラー層は対比的であることができる。

【0058】

さらに、本発明の、セキュリティエレメント上の非周期的にランダム化された構造は、更なる機能層とも組み合わせることができ、そのような層は、例えば、磁性、導電性、物理的、光学的、光学活性又は光学的変性の特性を有する。

【0059】

磁性特性を有する層としては、例えば、鉄、ニッケル及びコバルト又はその合金、その化合物又は塩（例えば、酸化物又は硫化物）、バリウムフェライト又はコバルトフェライト、硬質及び軟質の磁鉄種及び鋼種を含む常磁性、反磁性及び強磁性の物質が使用できる。

10

【0060】

層の光学特性は、可視領域、UV領域、又はIR領域で蛍光、リン光する可視着色料もしくは顔料、発光着色料もしくは顔料、液晶、真珠光沢、ブロンズ及び／又は多層変色顔料及び感熱インキもしくは顔料のようなエフェクト顔料の影響を受けることができる。これらは、単独で又は全ての可能な組合せで使用することができる。

【0061】

導電性の層としては、グラファイト、カーボンブラック、導電性の有機又は無機ポリマー、金属顔料（例えば、銅、アルミニウム、銀、金、鉄、クロム等）、銅-亜鉛又は銅-アルミニウムのような金属合金、又はアモルファス又は結晶性セラミック顔料、例えば、ITO及びATO、例えば、シリコン、ゲルマニウムのような、ドーピングもしくは非ドーピング半導体、又はアモルファス又は結晶性金属酸化物もしくは金属硫化物のようなイオン伝導体を含む層を使用することができる。

20

【0062】

光学活性の構造は、例えば、回折構造 (diffraktive Strukturen)、回折構造 (Beugungsstrukturen)、表面レリーフ、ホログラム、Kinegram 等である。

【0063】

光学的変性の層とは、視野角に依存したカラーエフェクト、例えば、カラーシフト効果又はカラー傾斜効果を示す層であると理解される。その例は、薄膜素子、干渉素子、ファブリペローフィルター等である。

30

【0064】

本発明のセキュリティエレメントは、IDカード、カード、紙幣又はラベルシール等の中もしくは上に適しているが、例えば、プリスターフィルム、折り畳み箱、カバー、フィルム包装等の形態の、例えば、製薬産業、電子機器産業及び／又は食品産業における包装材料としても適している。

【0065】

セキュリティエレメントとして使用するためには、基板又はフィルム材料は、好ましくは、細片 (ストリップ)、糸、又はパッチに切断され、その際、該細片又は糸の幅は、好ましくは、0.5 ~ 20 mm であることができ、そして該パッチは、好ましくは、0.3 ~ 20 mm の平均幅及び長さを有することができる。その際に、セキュリティエレメントは、少なくとも、部分的に埋設するか又は適用することができる。

40

【0066】

包装材料中もしくは上に使用するために、フィルム材料、を、好ましくは、細片、テープ、糸又はパッチに切断し、その際、該糸、細片又はテープの幅、好ましくは 0.5 ~ 50 mm であり、そして該パッチは好ましくは、2 ~ 30 mm の平均幅及び長さを有する。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】図1は、青色、緑色及び赤色の色印象のためのパラメータを示す。

【図2】図2は、ランダムに配置されたツリー間の干渉、回折及びインコヒーレント光散

50

乱の相互作用による拡散角度に依存しない色印象を示す。

【図 3】図 3 は、複雑な 3 D 構造の他に、高インデックス材料と低インデックス材料とが交互した多層系による単純な構造を示す。

【図 4】図 4 は、より大きな面積にわたるピクセルのランダム化された分布を示す。

【図 5】図 5 は、マスターの製造を示す。

【図 6】図 6 は、ピクセルが、より大きな面積のある形状、例えば、チョウチョウに複製されたことを示す。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0068】

10

例 1 :

サブミクロンのマスター構造のためのレーザーリトグラフィを、“Photonic Professional (ドイツ国 Nanoscribe GmbH 社)”を用いて遂行する。そのシステムは、ファイバーレーザー(波長 780 nm、パルス周期 150 fs、繰り返し率 100 MHz、平均出力電力 < 90 mW)を備える。試料は、2 軸モータステージ(zweiachsige Motorbuehne)(Maerzhaeuser、ドイツ国)、又は極めて正確には、3 軸圧電ユニット(ドイツ国、PI)を介して概ねレーザー焦点に対して位置決めすることができる。

【0069】

該システムは、フォトリソマスクと基板との間の境界面を自動的に見つけるためのオートフォーカスユニット及び書き込みプロセスをオンラインで監視しかつ潜在的な登録マーカを書き込むためのカメラシステムを備える。レーザーのフォーカスは、いくつかの対物レンズを備えた倒立顕微鏡(ドイツ国、Zeiss)によって行われる。高解像度の色を与える構造の場合、標準的に、開口数 NA = 1.4 の 100 × (倍)の油浸対物レンズが使用される。一般に、マスター構造はポジ型フォトレジスト(AZ - 6615、AZ - 1505、ドイツ国の Microchemicals GmbH)で書かれており、そして AZ 726 MIF (ドイツ国の Microchemicals GmbH)で現像され、その際、露光された材料が除去される。

20

【0070】

その構造自体は、フォトレジストからなる表面にわたってランダムにした微小(< 1 μm)なレンズ状の構造から構成される。そのランダム化の原理は、(格子定数 a)の規則的な格子に基づく。各格子点は、ランダムな格子点から、ランダム量(0 ~ a)及びランダム角度(0 ~ 360°)によってその元来の格子点からオフセットされる。それによって、定義された大きさのピクセル内で完全にランダム化された格子が得られる。

30

【0071】

このピクセルは、その後、より大きな面積のある形状(例えば、チョウチョウ)に複製される(図 6)。レンズ状の構造は、レーザーを使って、ポイント露光によってランダム化された位置に製造される。その場合、使用されたフォトレジストに対するレーザー露光の量は、典型的には、20 ~ 350 mJ / cm²である。追加的な、適切な範囲内における露光量のランダムな変形は、インコヒーレント光散乱の最大値を達成するために、それぞれの個々のレンズ状の構造について、位置の他に、直径及び高さ(一般には大きさ)もランダム化することができる。

40

【0072】

例 2 :

例 1 からの構造を、電子ビームリソグラフィを用いて同様に製造することができ、その際、個々のレンズ状の構造は、50 ~ 500 nm の典型的な大きさを有し、かつ、ポジ型フォトレジストとして PMMA が使用される。

【0073】

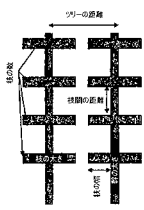
その際の露光量は、190 ~ 240 μC / cm²の範囲にある。

【図 1】

ツリーのパラメータ化

色

パラメータ値



青色

ツリーの距離: 300nm,
枝間の距離: 225nm,
枝の幅: 155nm, 枝の太さ: 140nm,
枝の数: 5, 幹の太さ: 155nm

緑色

ツリーの距離: 240nm,
枝間の距離: 225nm,
枝の幅: 205nm, 枝の太さ: 185nm,
枝の数: 5, 幹の太さ: 210nm

赤色

ツリーの距離: 455nm,
枝間の距離: 160nm,
枝の幅: 480nm, 枝の太さ: 150nm,
枝の数: 7, 幹の太さ: 170nm

【図 2】

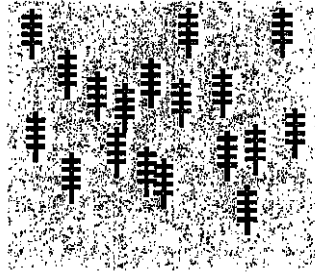
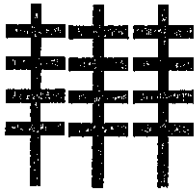


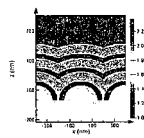
Fig. 2

【図 3】

層系

色

パラメータ値



青色

5層
TiO₂: 30nm, SiO₂: 30nm,
球間の距離: 50nm, 球径: 150nm

緑色

5層
TiO₂: 30nm, SiO₂: 30nm,
球間の距離: 170nm, 球径: 100nm

赤色

5層
TiO₂: 30nm, SiO₂: 30nm,
球間の距離: 70nm, 球径: 195nm

【図 4】

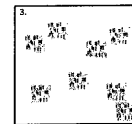
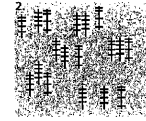
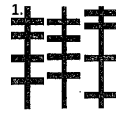
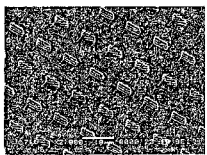
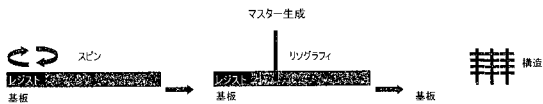


Fig. 4

【図 5】



【図 6】

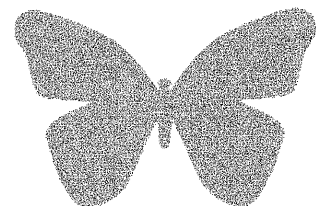
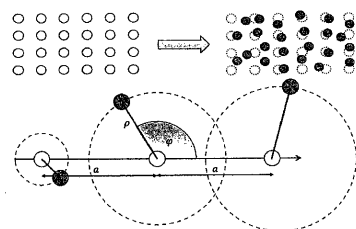


Fig. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B42D25/328 G02B5/18 G02B5/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B42D G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/001283 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 3 January 2014 (2014-01-03) figures 1a, 2b, 2c, 5a-5d, 7, 8a page 6, line 16 - page 19, line 14 page 27, line 17 - line 24 page 34, line 14 - line 19 page 49, line 25 - page 50, line 19 page 56, line 4 - page 57, line 16 page 64, line 7 - line 22 page 69, line 16 - page 70, line 18 page 77, line 18 - line 20 -----	1-12
X	EP 2 508 922 A1 (TOPPAN PRINTING CO LTD [JP]) 10 October 2012 (2012-10-10) paragraphs [0002], [0005], [0025], [0026], [0063], [0078], [0079], [0090]; figures 7, 11, 13, 14, 48 ----- -/-	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2015

Date of mailing of the international search report

28/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Girardin, François

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/000970

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	W0 2011/161482 A1 (PARKER ANDREW RICHARD [GB]) 29 December 2011 (2011-12-29) paragraphs [0007], [0010], [0041] - [0043]; figures 1,2B	1
A	----- ALEXANDER B. CHRISTIANSEN ET AL: "Imprinted and injection-molded nano-structured optical surfaces", PROCEEDINGS OF SPIE, vol. 8818, 19 September 2013 (2013-09-19), page 881803, XP055099258, ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.2025133 abstract * 2. Reflection from a polymer surface * * 4. Angle-independent structural colors *; figure 8 pages 881803-8, last paragraph -----	1-12
A	----- KANG S H ET AL: "Replication of butterfly wing microstructures using molding lithography", CURRENT APPLIED PHYSICS, NORTH-HOLLAND, AMSTERDAM, NL, vol. 10, no. 2, 1 March 2010 (2010-03-01), pages 625-630, XP026747005, ISSN: 1567-1739, DOI: 10.1016/J.CAP.2009.08.007 [retrieved on 2009-08-12] abstract; figure 8 -----	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/000970

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014001283	A1	03-01-2014	AU 2013283489 A1 12-02-2015
			CN 104903117 A 09-09-2015
			DE 102012105571 A1 02-01-2014
			EP 2864130 A1 29-04-2015
			US 2015192897 A1 09-07-2015
			WO 2014001283 A1 03-01-2014

EP 2508922	A1	10-10-2012	AU 2010327762 A1 31-05-2012
			CN 102770787 A 07-11-2012
			EP 2508922 A1 10-10-2012
			RU 2012122534 A 10-01-2014
			US 2012236415 A1 20-09-2012
			WO 2011068002 A1 09-06-2011

WO 2011161482	A1	29-12-2011	CN 103038676 A 10-04-2013
			EP 2585862 A1 01-05-2013
			GB 2481697 A 04-01-2012
			WO 2011161482 A1 29-12-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000970

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B42D25/328 G02B5/18 G02B5/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B42D G02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/001283 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 3. Januar 2014 (2014-01-03) Abbildungen 1a, 2b, 2c, 5a-5d, 7, 8a Seite 6, Zeile 16 - Seite 19, Zeile 14 Seite 27, Zeile 17 - Zeile 24 Seite 34, Zeile 14 - Zeile 19 Seite 49, Zeile 25 - Seite 50, Zeile 19 Seite 56, Zeile 4 - Seite 57, Zeile 16 Seite 64, Zeile 7 - Zeile 22 Seite 69, Zeile 16 - Seite 70, Zeile 18 Seite 77, Zeile 18 - Zeile 20 -----	1-12
X	EP 2 508 922 A1 (TOPPAN PRINTING CO LTD [JP]) 10. Oktober 2012 (2012-10-10) Absätze [0002], [0005], [0025], [0026], [0063], [0078], [0079], [0090]; Abbildungen 7, 11, 13, 14, 48 ----- -/-	1-12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Oktober 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/10/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Girardin, François

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000970

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	W0 2011/161482 A1 (PARKER ANDREW RICHARD [GB]) 29. Dezember 2011 (2011-12-29) Absätze [0007], [0010], [0041] - [0043]; Abbildungen 1,2B	1
A	----- ALEXANDER B. CHRISTIANSEN ET AL: "Imprinted and injection-molded nano-structured optical surfaces", PROCEEDINGS OF SPIE, Bd. 8818, 19. September 2013 (2013-09-19), Seite 881803, XP055099258, ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.2025133 Zusammenfassung * 2. Reflection from a polymer surface * * 4. Angle-independent structural colors *; Abbildung 8 Seiten 881803-8, letzter Absatz	1-12
A	----- KANG S H ET AL: "Replication of butterfly wing microstructures using molding lithography", CURRENT APPLIED PHYSICS, NORTH-HOLLAND, AMSTERDAM, NL, Bd. 10, Nr. 2, 1. März 2010 (2010-03-01), Seiten 625-630, XP026747005, ISSN: 1567-1739, DOI: 10.1016/J.CAP.2009.08.007 [gefunden am 2009-08-12] Zusammenfassung; Abbildung 8 -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000970

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014001283 A1	03-01-2014	AU 2013283489 A1 CN 104903117 A DE 102012105571 A1 EP 2864130 A1 US 2015192897 A1 WO 2014001283 A1	12-02-2015 09-09-2015 02-01-2014 29-04-2015 09-07-2015 03-01-2014
EP 2508922 A1	10-10-2012	AU 2010327762 A1 CN 102770787 A EP 2508922 A1 RU 2012122534 A US 2012236415 A1 WO 2011068002 A1	31-05-2012 07-11-2012 10-10-2012 10-01-2014 20-09-2012 09-06-2011
WO 2011161482 A1	29-12-2011	CN 103038676 A EP 2585862 A1 GB 2481697 A WO 2011161482 A1	10-04-2013 01-05-2013 04-01-2012 29-12-2011

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 6 5 D 65/40	(2006.01)	G 0 9 F 3/02		M
		B 6 5 D 65/40		D

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

(74)代理人 100139527

弁理士 上西 克礼

(74)代理人 100164781

弁理士 虎山 一郎

(72)発明者 トラスル・シュテファン

オーストリア共和国、 4 3 4 2 バウムガルテンベルク、ブルデラウ、 2 3 アー

(72)発明者 シュミデック・クラウス

オーストリア共和国、 4 0 4 0 リンツ、カール・レンナーストラッセ、 1 9

(72)発明者 ベーレグラティス・マリア

オーストリア共和国、 8 2 1 2 ピシェルスドルフ、ピシェルスドルフ、 4 6 3

(72)発明者 シュミット・フォルカー

オーストリア共和国、 8 2 1 2 ピシェルスドルフ、ピシェルスドルフ、 4 6 3

(72)発明者 シュタインドルファー・ミハエル

オーストリア共和国、 8 0 4 6 シュタッテック、ハングヴェーク、 3

(72)発明者 シュタドロバー・バーバラ

オーストリア共和国、 8 0 4 4 グラーツ、タイヒホフヴェーク、 2 1

F ターム(参考) 2C005 HA02 HA26 HB01 HB10 JB19 JB26 KA23 KA25 KA40 KA48

LA29

3E086 AB01 AD13 BA04 BA13 BA15 BA35 BB21 CA01 CA28 CA31

CA35 DA01 DA08