

(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2012-507039

(P2012-507039A)

(43) 公表日 平成24年3月22日(2012.3.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/18 (2006.01)	G02B 5/18	2C005
B42D 15/10 (2006.01)	B42D 15/10 501P	2H113
G03H 1/18 (2006.01)	B42D 15/10 501G	2H249
B32B 7/02 (2006.01)	B42D 15/10 531B	2K008
B32B 15/08 (2006.01)	G03H 1/18	4F100
審査請求 未請求 予備審査請求 有		(全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-532717 (P2011-532717)
 (86) (22) 出願日 平成21年10月26日 (2009.10.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年4月26日 (2011.4.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2009/002551
 (87) 国際公開番号 W02010/049676
 (87) 国際公開日 平成22年5月6日 (2010.5.6)
 (31) 優先権主張番号 PCT/GB2008/003634
 (32) 優先日 平成20年10月27日 (2008.10.27)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

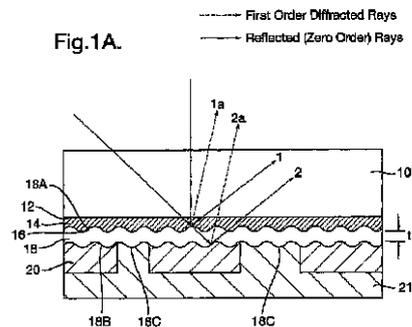
(71) 出願人 598151304
 ドゥ ラ リュ インターナショナル リ
 ミティド
 イギリス国, ハンプシャー アールジー2
 2 4 ビーエス, ペイジングストーク, バ
 イアブルズ, ジェイズクローズ, ドゥ ラ
 リュ ハウス
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100119987
 弁理士 伊坪 公一
 (74) 代理人 100114018
 弁理士 南山 知広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターンの形式の印刷金属層を有するセキュリティ装置およびその製造方法

(57) 【要約】

光学的に変なレリーフ微細構造が設けられた表面 (16) を有する透明ベース層 (14) と、ベース層 (14) の表面上の表面レリーフ微細構造に適合した透明高屈折率層 (18) と、明高屈折率層に印刷された反射金属層 (20) と、を有するセキュリティ装置である。金属層 (20) はパターンの形式で印刷される。透明高屈折率層 (18) の厚さは、透明高屈折率層の各表面で反射される 450 ~ 650 nm の範囲における波長 で光の建設的な干渉を達成するように選択されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学的に可変なレリーフ微細構造が設けられた表面を有する透明ベース層と、前記ベース層の前記表面上の前記表面レリーフ微細構造に適合した透明高屈折率層と、前記透明高屈折率層に印刷された反射金属層と、を備えるセキュリティ装置であって、

前記金属層はパターンの形式で印刷され、

前記透明高屈折率層の厚さは、前記透明高屈折率層の各表面で反射される $450 \sim 650 \text{ nm}$ の範囲における波長で光の建設的な干渉を達成するように選択されていることを特徴とするセキュリティ装置。

【請求項 2】

前記光学的に可変なレリーフ微細構造は、回折格子またはホログラムを規定する請求項 1 記載の装置。

【請求項 3】

前記ベース層は、ラッカーまたは樹脂を備える請求項 1 または 2 記載の装置。

【請求項 4】

前記光学的に可変なレリーフ微細構造は、前記ベース層の表面にエンボス加工される請求項 1 記載の装置。

【請求項 5】

前記光学的に可変なレリーフ微細構造は、前記ベース層の表面に鑄造 / 硬化処理により形成される請求項 1 記載の装置。

【請求項 6】

前記透明高屈折率層は、 ZnS 、 TiO_2 および ZrO_2 の 1 つから形成される請求項 1 記載の装置。

【請求項 7】

前記透明高屈折率層の厚さは、 n が前記透明高屈折率層の屈折率である場合に、約 $2n$ である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 8】

前記波長は、約 550 nm である請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 9】

前記透明高屈折率層の屈折率は、 $1.8 \sim 2.5$ の範囲内である請求項 1 から 8 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 10】

前記金属層は、小片または小板のような金属粒子により形成される請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 11】

前記金属粒子は、前記表面レリーフ微細構造に適合している請求項 10 記載の装置。

【請求項 12】

前記金属粒子は、少なくとも $1 \mu\text{m}$ 、好ましくは $5 \mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $10 \mu\text{m}$ の平均直径の金属小片または小板を備える請求項 10 または 11 記載の装置。

【請求項 13】

前記金属粒子は、 100 nm 以下、好ましくは $15 \sim 100 \text{ nm}$ 、さらに好ましくは $25 \sim 50 \text{ nm}$ の厚さを有する請求項 10 または 11 記載の装置。

【請求項 14】

前記異なる色のインクにより形成される請求項 1 から 13 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 15】

前記金属粒子は、異なる色を有する請求項 10 から 13 のいずれかを引用する請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記インクは、異なる着色剤を含む請求項 14 または 15 記載の装置。

【請求項 17】

10

20

30

40

50

前記金属は、アルミニウム、銅、亜鉛、ニッケル、クロム、金、銀、白金、または他の金属、または銅 - アルミニウム、銅 - 亜鉛またはニッケル - クロムのような関連する合金の1つである請求項1から16のいずれか1項記載の装置。

【請求項18】

前記金属層は、前記光学的に可変なレリーフ微細構造により発生されるパターンに配置されたパターンの形式で印刷される請求項1から17のいずれか1項記載の装置。

【請求項19】

前記パターンは、例えば、好ましくは最小の大きさが50 μm程度のフィルグリー効果の形式のセキュリティパターンである請求項1から18のいずれか1項記載の装置。

【請求項20】

請求項1から19のいずれか1項記載のセキュリティ装置を携行する高価値の物品。

【請求項21】

銀行券、小切手、トラベラーチェック、証明書、収入印紙、電子的支払いカード（クレジットカード、デビットカード等）、識別カードおよび証書、運転免許証、パスポート、ブランド防護または真正ラベル、またはスタンプを備えるグループから選択された物品である請求項20項記載の物品。

【請求項22】

光学的に可変なレリーフ微細構造を有する表面を持つ透明ベース層を供給し、

前記ベース層の前記表面上に、前記表面レリーフ微細構造に適合するように透明高屈折率層を提供し、

前記透明高屈折率層に反射金属層を提供する、セキュリティ装置を製造する方法であって、前記金属層はパターンの形式で印刷され、

前記透明高屈折率層の厚さは、前記透明高屈折率層の各表面で反射される450～650 nmの範囲における波長で光の建設的な干渉を達成するように選択されていることを特徴とする方法。

【請求項23】

前記印刷は、グラビア、輪転グラビア、フレキソ印刷、リソグラフ、オフセット、凸版印刷、孔版印刷および/またはスクリーン印刷の1つを備える請求項22記載の方法。

【請求項24】

前記印刷は、バインダおよび金属小板または小片を含む1つ以上のインクを使用する請求項23記載の方法。

【請求項25】

前記バインダは、ニトロセルロース、エチルセルロース、酢酸セルロース、酢酸セルロースプロピオネート（CAP）、酢酸セルロースブチレート（CAB）、アルコール可溶性プロピオネート（ASP）、塩化ビニル、酢酸ビニルコポリマー、酢酸ビニル、ビニル、アクリル、ポリウレタン、ポリアミド、エステルガム、炭化水素、アルデヒド、ケトン、ウレタン、ポリエチレンテレフタレート、テルペンフェノール、ポリオレフィン、シリコン、セルロース、ポリアミド、およびエステルガム樹脂を備えるグループから選択される請求項24記載の方法。

【請求項26】

前記バインダは、ニトロセルロースを50%、ポリウレタンを50%を備える請求項25記載の方法。

【請求項27】

前記ベース層表面には、前記光学的に可変なレリーフ微細構造が、エンボス加工により設けられる請求項22から26のいずれか1項記載の方法。

【請求項28】

前記ベース層表面には、前記光学的に可変なレリーフ微細構造が、鋳造/硬化処理により設けられる請求項22から26のいずれか1項記載の方法。

【請求項29】

請求項1から19のいずれか1項記載のセキュリティ装置を製造する請求項22から2

10

20

30

40

50

8のいずれか1項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セキュリティ装置およびその製造方法に関する。

【0002】

特に、本発明は、物品および高価値の証書に幅広い応用が可能なホログラムおよび/またはDOVIDS(Diffractive Optically Variable Identification Devices:回折式の光学的に可変な識別装置)の形式のセキュリティ装置に関する。

【背景技術】

【0003】

この種類のこれまでのセキュリティ装置では、ラッカーまたは樹脂のようなベース層に、光学的に可変なレリーフ(浮き彫り)の微細構造を設け、その上に装置の反射特性を向上するために金属層を真空蒸着してある。この金属層は、装置が物品または証書に取り付けられた時に情報を可視化するのを可能にするため、エッチングなどにより選択的に非金属化される。この種類のこれまでのセキュリティ装置は、金属の真空蒸着および選択的なエッチングの複雑さのために相対的に製造が高価になる。国際公開WO2005/049745にはその改良が記載され、そこでは、小板状または小片状の金属インクが、表面レリーフ微細構造上に反射層として印刷される。これは、国際公開WO2005/051675および米国特許USA5549774号にも記載されている。

【0004】

真空蒸着層の代わりに印刷された金属層の使用は、反射向上層を提供するより単純な安価な方法であり、一部の領域に金属を選択的に付着させることにより、セキュリティ装置の設計における柔軟性を向上する、などの利点を提供する。さらに、特別な添加物を(WO2005/049745に記載されたような)金属インク混合物に加えることができ、それにより化学的および/または物理的な特性を変更できる。透明有機顔料および/または溶剤溶解染料のインクへの導入により、多色効果の実現でき、色の付いた陰影が実現できる。

【0005】

しかしながら、このような回折的およびホログラフィックな装置は、小板状または小片状の金属インクの表面からの低い反射率のために、真空蒸着された金属層の表面からの反射率に比べて、相対的に貧弱な回折的構造の再生を呈する。この劣化は、部分的に、インクが弱い反射の樹脂接合剤(バインダ)中に金属の小板または小片の浮遊が形成されるといふ事実に起因している。金属の小板または小片は、一般にインクの25%未満の体積で構成されるから、反射率は連続した金属フィルムの場合より本質的に低くなる。金属の小板または小片がインク体積の25%を構成する場合、最大でも反射率は、連続した真空蒸着金属フィルムの25%に近づくに過ぎない。特に、板状の金属の小板は、これまでの金属の小片または顔料より優れているにもかかわらず、回折的またはホログラフィックな表面レリーフの微細構造に、真空蒸着されたコーティングと同程度で、密接に適合するができない。特に、バインダと接触するレリーフ構造の微細部分は、回折波面に大きく寄与しないが、その理由は、エンボス加工する層およびバインダの屈折率($n = 1.45 \sim 1.5$)における類似性のために、基本的に屈折率が一致するためである。さらに、小板または小片の整列における統計的な広がりがあり、それが回折光をさらに広げて、回折的またはホログラフィックな画像の明るさおよび光沢の低下を生じる。

【0006】

国際公開WO2005/049745は、顔料のバインダに対する比率を十分に高精度に保証することにより、顔料粒子が回折格子の外形に整列することを可能にして、そのような装置の効率を改善する試みを記載している。しかし、実際の回折格子での試行の結果は、真空蒸着金属層で観測されたほど明るくはない。

【0007】

10

20

30

40

50

特開2008-139713号公報は、キャリア層とリリース（剥離）層で作られたホログラム転写フォイル（箔）を記載しており、その上に、ホログラム層、酸化チタン(titanium oxide)のような反射層、有機脂肪酸または類似のもので処理され、任意に印刷される金属蒸着フィルム片表面を含む高輝度インク層、及び接着層が設けられる。この構造の目的は、高輝度インク層内の金属の腐食を防止することである。この文献は、小板状または小片状の金属インクの使用に関係する上記の問題については議論しておらず、さらに高輝度金属層とホログラム層の表面レリーフに適合するように十分に薄い反射層との間の境界効果についても議論していない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の態様によれば、セキュリティ装置は、光学的に可変なレリーフ微細構造が設けられた表面を有する透明ベース層と、ベース層の表面上の表面レリーフ微細構造に適合した透明高屈折率層と、透明高屈折率層に印刷された反射金属層と、を備え、金属層はパターンの形式で印刷され、透明高屈折率層の厚さは、透明高屈折率層の各表面で反射される450～650nmの範囲における波長で光の建設的な干渉を達成するように選択されていることを特徴とする。

【0009】

本発明の第2の態様によれば、セキュリティ装置を製造する方法は、光学的に可変なレリーフ微細構造を有する表面を持つ透明ベース層を供給し、ベース層の表面上に、表面レリーフ微細構造に適合するように透明高屈折率層を提供し、透明高屈折率層に反射金属層を提供し、金属層はパターンの形式で印刷され、透明高屈折率層の厚さは、前記透明高屈折率層の各表面で反射される450～650nmの範囲における波長で光の建設的な干渉を達成するように選択されていることを特徴とする。

【0010】

本発明は、金属インクパターンを明るさの大きな損失無しに印刷可能にすることにより、上記の問題、特に特開2008-139713号公報に関連した問題を解決する。本願発明者は、印刷された金属パターンを検討して、金属が印刷された領域から反射される光を向上することが重要で、これは金属/高屈折率層の境界から反射される光線と高屈折率層の他の表面から反射される光線との間で建設的な干渉が発生し、金属が整列していない高屈折率層の対向する表面から反射される光線の間では破壊的な干渉が発生することを保証することによりなされる。したがって、これは、金属部分から反射される光の明るさを向上するだけでなく、他の部分におけるホログラムの再生を低下させ、これにより印刷された金属パターンの視認性をさらに向上させる。

【0011】

ここでは、高屈折率は、屈折率が、透明で典型的にはエンボス加工されているベース層の屈折率を、0.5またはそれ以上の値超えていることを意味する。ベース層の屈折率は、典型的には1.45～1.55の範囲内にあるので、高屈折率材料は、2.0以上の屈折率を有するものである。実際に、良好な視覚透明性を有する高屈折率材料は、2.0～2.5の範囲の屈折率を有す。

【0012】

最適な明るさは、高屈折率層の第1および第2の表面から回折される2つの部分的な振幅の間の建設的な干渉を保証するように、高屈折率層の厚さを注意深く決定することにより実現できる。第1の表面は、表面レリーフ微細構造との間で干渉を形成する境界であり、第2の表面は、金属層との間で干渉を形成する境界である。部分的な回折振幅間での建設的な干渉を保証するのに必要な高屈折率層の厚さは、2つの厳密に平面の境界で反射された部分的な振幅の間の建設的な干渉をするのに必要な厚さとは異なり、実際の方法により経験的に決定するのが最良であり、その理由は、正確な値は、光学的に可変の微細構造に存在する周期性および振幅、および入射波長に依存するためである。

【0013】

10

20

30

40

50

金属の存在しない所で破壊的な干渉を実現するため、屈折率層の第2の表面の非金属領域は、低屈折率の本体を接触すべきである。この本体は、典型的には接着剤であるが、空気でもよい。

【0014】

光学的に可変のレリーフ微細構造は、これまでの形状で実現でき、典型的には回折格子またはホログラムを有する。しかしながら、これらの組合せも可能である。ホログラフィックな発生構造は、光の回折のメカニズムにより、グラフィックな画像を発生するどのような構造でもよい。このようなホログラフィックな発生構造は、光干渉、ドットマトリクス干渉、リソグラフィ的な干渉または電子ビーム干渉などの技術リストにより形成されたものを含むが、これに限定されない。

10

【0015】

ベース層も、これまでの材料で作ることができ、典型的にはラッカーまたは樹脂で作られる。光学的に可変のレリーフ微細構造は、ベース層の表面へのエンボス加工または鋳造/硬化処理により形成される。

【0016】

透明高屈折率層に適した材料の典型的な例は、硫化亜鉛 (ZnS)、二酸化チタン (TiO_2) および二酸化ジルコニウム (ZrO_2) の1つを含む。

【0017】

金属層は、本出願において参考にされるように組み入れられるWO2005/049745Aに詳細が記載された技術および材料のいずれかを使用して形成できる。

20

【0018】

典型的には、金属層は、小板、小片またはひだ(ラメラ)およびバインダのような適当な金属粒子を含む1つ以上のインクから形成される。

【0019】

金属粒子は、アルミニウム、銅、亜鉛、ニッケル、クロム、金、銀、白金、または他の金属、または銅-アルミニウム、銅-亜鉛またはニッケル-クロムのような関連する合金のような金属から選択され、真空蒸着される。

【0020】

所望の色を実現するために、バインダに有機着色剤または色素を加えてもよい。

【0021】

本発明に必須ではないが、金属粒子は、自然に高度の小板またはひだであること、すなわち、反射境界に平行な軸に沿った金属粒子の寸法(小板長)が、反射境界を横切る方向の寸法(小板厚)より十分に大きいことが望ましい。ここでは、「十分に大きい」とは、小板長が、小板厚の少なくとも2~5倍および望ましくはそれ以上であることを意味する。小板厚は製造の基本方法に依存し、10nmから100nmの範囲であるが、ホログラフィックなまたは回折的構造に適用するには、好ましい厚さは15nmから100nmの範囲、特に25nmから50nmの範囲である。小片が、空間的な充足係数で光学的微細構造レリーフの形状に適合していることを保証するのが重要であり、これは、小板の長さおよび幅の両方の寸法が、光学的に可変の回折微細構造内にある周期を超えるように選択することにより、実現できる。

30

40

【0022】

1000nm程度の長さおよび幅を有するアルミニウムの小片(25nmの厚さ)が分散された構成のインクについて考察する。インクが乾燥するにしたがって、金属の小片は格子表面レリーフに非常に不規則に接触するが、小片間の隙間(ギャップ)の周期は、100nmの長さおよび幅を有する小片に比べて10倍も減少し、これにより散乱が非常に低減される。さらに、小片の長さおよび幅が平均で厚さの40倍という事実は、乾燥または硬化にしたがって、小片が重力および分散により生じる圧縮力の影響下で自立するのに十分なほど機械的に強固でないことを意味する。このため、インクが乾燥するにしたがって、小片は格子レリーフの形状に容易に適合しようとする。これは、格子プロフィールの形状への適合を向上すると共に、各個別の小片は途切れることなく1つの格子溝を跨ぐようになり、

50

100 nmの薄片の場合よりもより高い回折効率を呈する。回折効率のさらなる改善は、小板の長さおよび幅をさらに増加させることにより行える。特に、もし各回折格子溝をコヒーレントな2次光源の連鎖(チェーン)または列内の障害の単一2次光源(すなわち格子列)とみなすならば、基本的な回折理論から、最大の回折効率は、コヒーレント2次光源、すなわち反射回折格子溝の8~10個またはそれ以上の途切れない列まで達成されないことが分かる。このように、例示のシナリオでは、小板の片は、少なくとも8~10個の回折格子溝を跨ぐのに十分な長さおよび幅を有する。これにより、典型的なDOVIDについては、特に好ましい小板の長さおよび幅は、10000 nm程度またはそれ以上である。

【0023】

バインダは、ニトロセルロース、エチルセルロース、酢酸セルロース、酢酸セルロースプロピオネート(CAP)、酢酸セルロースブチレート(CAB)、アルコール可溶性プロピオネート(ASP)、塩化ビニル、酢酸ビニルコポリマー、酢酸ビニル、ビニル、アクリル、ポリウレタン、ポリアミド、エステルガム、炭化水素、アルデヒド、ケトン、ウレタン、ポリエチレンテレフタレート、テルペンフェノール、ポリオレフィン、シリコン、セルロース、ポリアミド、およびエステルガム樹脂を有するグループから選択されたいずれか1つ以上を有する。

【0024】

好ましくは、バインダは、ニトロセルロースを50%、ポリウレタンを50%を有する。

【0025】

混合物は、付加的に溶剤を有していてもよい。溶剤は、エステル/アルコールの混合物であればよく、好ましくは通常のプロパノールとエタノールの混合物である。さらに好ましくは、エステル/アルコール混合物は、10:1と40:1の間の比率で、より好ましくは20:1と30:1の間である。

【0026】

金属インクに使用される溶剤は、n-酢酸プロピル、酢酸イソプロピル、酢酸エチル、酢酸ブチルのようなエステル;エチルアルコール、工業用メチルメタノール変性アルコール、イソプロピルアルコール、または通常のプロピルアルコールのようなアルコール;メチル・エチル・ケトンまたはアセトンのようなケトン;トルエンのような芳香族炭化水素;または水のうちの1つ以上を有する。

【0027】

金属層は、典型的には、これまでのグラビア、輪転グラビア、フレキソ印刷、リソグラフィ、オフセット、凸版印刷、孔版印刷および/またはスクリーン印刷、または他の印刷処理により、高屈折率層に付けられる。

【0028】

1つのアプローチにおいては、金属層は、セキュリティパターン(形を有する領域または領域)の形式で印刷され、パターンは光学的に可変なレリーフ微細構造により発生されるパターンに配置されている。金属パターンは、少なくとも部分的には真正のセキュリティパターン作品の領域を構成でき、例えば、最小の大きさが50 μm程度のフィルグリー効果の形式のセキュリティパターンが構成される。金属のこのような真正のパターン化は、偽造者がカラー化された装飾箔を使用するホットスタンプ技術により再生または近似する範囲を超えている。

【0029】

いくつかの場合には、金属層は、セキュリティ装置の全領域に渡って同一色を提供するように1種のインクで形成できる。同様の方法で、真空蒸着金属層とすることもできる。しかしながら、装置に亘ってまたは装置の異なる領域間で色を変化させることも、異なる色の金属インクを使用することにより実現できる。異なる色は、金属インク内で、現状のバインダに異なる着色剤(色素)を加えることにより、または異なる金属種(例えば、銅およびアルミニウム)から作られた金属小板または粒子を使用することにより、または

10

20

30

40

50

それら両方の組合せにより、提供できる。小板または小片は、多重の光学的薄膜で構成することも可能で、薄膜のイリデセンス（真珠光）からその色を導出する。

【0030】

セキュリティ装置は、当業者であれば知っている広い種類の応用に使用できる。典型的には、セキュリティ装置は、セキュリティ部材のように物品に取り付ける。そのようなセキュリティ部材の例は、銀行券、小切手、トラベラーチェック、証明書、収入印紙、電子的支払いカード（クレジットカード、デビットカード）、識別カードおよび証書、運転免許証、パスポート、ブランド防護または真正ラベルまたはスタンプを含む。

【0031】

本発明によるセキュリティ装置および方法のいくつかの例が、付属の図面を参照して説明される。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1A】図1Aは、第1実施形態の装置の概略断面図を示す。

【図1B】図1Bは、第1実施形態の装置の平面図を示す。

【図1C】図1Cは、第2実施形態の装置の断面図を示す。

【図1D】図1Dは、第3実施形態の装置の平面図を示す。

【図2A】図2Aは、第4実施形態の装置の平面図を示す。

【図2B】図2Bは、第4実施形態の装置の断面図を示す。

【図2C】図2Cは、第5実施形態の装置の平面図を示す。

【図2D】図2Dは、第5実施形態の装置の断面図を示す。

【図3A】図3Aは、図2Aに類似の図であるが、第3実施形態の図である。

【図3B】図3Bは、図2Bに類似の図であるが、第3実施形態の図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

図1Aに示す装置は、これまでの形式のPETキャリア層10を有する。キャリア層10の表面12は、ラッカー層14でコートされている。（図示しない）別の例では、剥離（リリース）層を、層10と14の間に設けることができ、さらに別の例では、層10が透明で、層14に固定されて残された状態で使用される。

【0034】

ラッカー層14は、ホログラムまたは回折格子を規定する光学的に可変なレリーフ微細構造が、その表面16に圧印（エンボス）加工される。

【0035】

光学的に可変なレリーフ微細構造は、ZnSのような透明高屈折率（HRI）層18でコートされる。HRI層は、典型的には、熱蒸発またはスパッタリングの技術を使用して、真空蒸着により付加される。HRI層18は、十分に薄く、両方の面18Aおよび18Bが光学的に可変なレリーフ微細構造16に適合する。次に、金属インク小板または小片層20が、層18上にセキュリティパターンの形式で印刷され、次に接着コート層または複数のコート層21が金属インクに付加される。適切な金属インクの例は、ニトロセルロース50%でポリウレタン50%のバインダ内に、1000nmの長さで幅で25nm厚の金属片を含む。小板は、表面18Bの表面レリーフ微細構造に接触して適合する。

【0036】

通常の高さおよびコート重量

- ・ PET（10）は、10～50マイクロメートル（ μm ）であり、特に15～23 μm である。

- ・ エンボス加工されたラッカー（14）は、0.5～10gsmであり、特に1～5gsmである。

- ・ 金属インクは、1～10gsmの範囲であり、特に2～5gsmの範囲である。

- ・ 接着コート層の重量は、1～10gsmであり、特に1～7gsmである。

【0037】

10

20

30

40

50

次に、第1と第2の部分的な振幅の間の構造的な干渉を発生するのに必要なHRI層18の厚さを検討する。前述のように、HRI層の最適な厚さを数学的に決定することは、主として入射波面における異なる点がHRI層を通過する異なる距離で進むため、原理的にはかなり複雑である。この変動は、格子構造の振幅が増加するにしたがって、またはその周期性が減少するにしたがって、大きくなる。

【0038】

しかしながら、原理は、2つの平面の（すなわち、光学的に平滑な）層の間に形成されるHRI層の2つの界面から反射された光線の間の建設的な干渉（部分的な振幅）の原理のままである。図1Aにおいて、第1および第2界面からの反射された光線または部分的な振幅（1と2）を考える。それでも結果は変わらないが、反射光について考慮し、回折光については考慮しないので、格子レリーフは入射光の波長より小さい強度の次数になることが許容される。そして、光線1に比べて、光線2は、HRI層を通過する付加的な光学経路差（OPD） $2nt\cos\theta$ だけ余計に進行する。

10

【0039】

ここで、 t は薄膜18の厚さ、 n はHRI層の屈折率、 θ は基板に対して垂直な方向に対する入射/反射角である。

【0040】

小板インク20がHRI層より大きな屈折率を有し、HRI層が浮き彫り加工ラッカー層14より大きな屈折率を有する場合、第1および第2の界面の両方で、半波長（すなわち180度）の位相シフトがある。したがって、第1と第2の光線の間の位相差（すなわち第1と第2の部分的な振幅）は、OPDによってのみ決定される。

20

【0041】

したがって、OPDは波長の整数（ p ）倍に等しくすべきであるという建設的な干渉の条件 $2nt\cos\theta = p\lambda$ がある。

【0042】

または、 t の項を再配置して、 $t = p\lambda / 2ncos\theta$ である。

【0043】

ここで、 λ は対象とする光の波長、 p は正の整数である。

【0044】

$p = 1$ に対応する干渉の最小次数を考察することにより簡単化すると共に、 $\theta = 0$ および $\cos\theta = 1$ のように垂直入射角を仮定する。

30

【0045】

この場合、 $t = \lambda / 2n$ 、すなわち光学波長厚さの半分である。もし、 λ について550nm（可視スペクトルの中央）の値を、 n について2.0と仮定すると、 t の値はおおよそ140nmになる。

【0046】

同様に、破壊的干渉の条件は、OPDが半波長の奇数値に等しく、 $2nt\cos\theta = (2p + 1)\lambda / 2$ になる。

【0047】

または、 t の項を再配置して、 $t = (2p + 1)\lambda / 4ncos\theta$ である。

40

【0048】

このシナリオでは、破壊的干渉の最小次数は $p = 0$ に対応し、これは垂直入射を仮定することになり、破壊的干渉を生じるのに必要なHRI層の最小厚さは $t = \lambda / 4n$ である。

【0049】

対象となる建設的干渉 $t = \lambda / 2n$ の場合について考察する。ここで、2つの境界で反射された振幅（ A_1 および A_2 ）を有する光の強度（すなわち、明るさ）は、部分的な振幅の2乗の和に比例する。より簡潔には、

$$\text{明るさ} = (A_1 + eA_2)^2$$

ここで、 e は、部分的な振幅の相対的な位相を規定するファクタである。建設的干渉の

50

場合 $e = 1$ で、したがって、

$$\text{明るさ} = A_1^2 + A_2^2 + 2 A_1 A_2$$

となる。

【0050】

一般的に、第1の部分的な振幅は、入射振幅の相対的に小さな分数（すなわちおよそ12～14%）であることに注目する。この場合、HRI層の無い小板で反射された光の明るさは、約 A_2^2 である。

【0051】

このため、HRI層の存在は、 $A_1^2 + 2 A_1 A_2$ の項の値により小板インクの認識される明るさを増加させる。

【0052】

もし A_1 と A_2 がほぼ等しい、すなわち $A_1 = A_2$ であるとさらに想定すると、HRI層がある場合の反射構造の明るさのHRI層(18)が無い場合の明るさに対する比は、 $4 A_2^2 / A_2^2 = 4$ である。言い換えれば、この特別な場合に対する（建設的干渉のために最適化された厚さを有する）HRI層の効果は、小板インクの実効的な明るさを4倍に増加させる。

【0053】

回折光におけるHRI層(18)の効果について考察すると、回折光(2b)のHRI層を通過するOPDの解析はより複雑であるが、同じ原理が適用されると認識される。回折光線(2aと2b)が実質的に同じ位相で建設的に干渉して、回折画像の知覚される明るさにおける大きな増加になり、もし小板インクが回折表面レリーフ上へ直接コートされたならば達成される明るさを超えることになるHRI層の最適な厚さが存在する。建設的な干渉を達成するのに必要な最適なHRI層の厚さは、存在する回折微細構造の振幅および周期性に依存しているが、実験によれば、第1の近似であれば、反射光の建設的な増加を達成するのに必要な厚さ（すなわち $\lambda / 2n$ ）が満足することを示している。

【0054】

領域18Cにおいては、高屈折率層18の表面は、接着層21に接触する。接着層21は、典型的には、高屈折率層18の屈折率より低い屈折率を有する。したがって、HRI層18と接着層21の間の境界での反射光は、ラッカー層14とHRI層18の間の境界での同じ光の反射と破壊的に干渉し、それにより金属20が存在する以外の領域における望ましくないホログラムの再生を抑制する効果がある。

【0055】

図1Bにおいて、金属小板インクが、OVD微細構造設計16Aに配置された個別領域20A, 20Bに付けられる。図1Cは、図1Bの断面図を示す。図1Bに示した例では、OVD微細構造16Aは、装置全体に亘って存在するOVDよりむしろ1つの金属インク部分20Aの内側に記録される。別の実施形態では、OVD微細構造24および金属インク20Aは、図1Dの平面図に示したように、実質的に同じ記録である。

【0056】

真空蒸着金属層に比較して印刷金属インクを使用する利点の1つは、たとえば、顔料または染料を使用することにより、金属インクに着色剤を加えることが可能であることである。これは、反射層が記録された多色インクの印刷により形成されるため、多色ホログラムの生成を可能にする。さらに、インク中の金属小片または小板は、代表的なアルミニウム（銀色効果）、青銅（金色効果）、鉄、または亜鉛から変化させることができ、異なる色効果を与えられる。

【0057】

着色剤は、エンボス加工ラッカー14に加えることができ、鑄造・硬化処理がホログラフィックな発生構造を形成するのに使用されるならば、色がUV硬化樹脂に加えることができる。ここで、図2Aは、図1の例の変形を示し、そこでは、金属インク層20は、多色金属インク22および23の列として記録するように印刷され、多色金属インクは、異なる色を有するインク20, 22, 23を有する。図2Bから、異なる金属インク22お

10

20

30

40

50

よび23の配置は、表面レリーフ微細構造により発生されるそれぞれのホログラフィック画像24および25に配置されるように、選択されることが分かる。これにより、金属インク層20は背景を形成する。ホログラフィック画像24が配置される断面図では、金属色22は非ホログラフィックな領域を形成するようにOVD微細構造に配置され、金属色23はホログラフィックな画像25に配置される。装置は、接着剤21の層でコートされる。

【0058】

図2Cおよび2Bは、DOVIDアート作品に配置される2つの異なる色の金属インクを有する色縞DOVIDの平面図と断面図である。金属インク層20および金属色インク22は、表面レリーフ微細構造24A~24Cにより発生される個別のホログラフィックな画像に配置されるように印刷される。

10

【0059】

金属インクの印刷は、エンボス加工するHRIコーティング18上にインクを配置することを可能にする。これは、エンボス加工するパターンと印刷された金属インクの間的位置合わせを容易にする。これにより、上記のように多色化できるデザインの範囲の創作が可能になる。

【0060】

本発明がこれまでの金属インクに基づくホログラムの貧弱な再生の問題を解決するという事実は、印刷された金属インクを使用する利点が得られることを意味する。重要な利点の1つは、下にあるエンボス加工された画像に対する金属インク的位置合わせであり、これまでの印刷技術で50μmの分解能まで低下していたフィルグリー構造のようなセキュリティ・パターンを印刷することを可能にする。多色フィルグリー構造が図3に示される。図3Aは、異なる色の金属インク61, 62の個別の印刷領域により置き換えられた金属層20を示す。

20

【0061】

インク61は、図3Bから分かるように、インク62により規定された星形を囲むフィルグリー・パターンに印刷される。すなわち、表面レリーフ微細構造により発生されるホログラフィックな画像は、フィルグリー・パターンと星形に対応する部分に分けられる。

【0062】

これらの装置を製造できる各種の方法がある。

30

【0063】

方法1

1. ホログラフィックなパターンをエンボス加工用のラッカーすなわち変形可能キャリア層12にエンボス加工する。

【0064】

2. HRI層18を、エンボス加工用のラッカー12上に真空蒸着する。

【0065】

3. HRI層18上に、小板金属インクインク層20をパターンの形で印刷する。この印刷ステップは、グラビア印刷、フレキソ印刷、リソ印刷およびスクリーン印刷を含む従来の印刷処理で行える。

40

【0066】

別の実施形態では、方法1の第3ステップが、複数の異なる色の金属インクを位置合わせして印刷することを含んでもよい(図2参照)。

【0067】

HRI層は、典型的には、硫化亜鉛であるが、二酸化チタンまたは二酸化ジルコニウムでもよい。

【0068】

WO2005/049745に記載されたのと同様の金属小板インクを使用することもできる。金属小板インクは、金属顔料粒子およびバインダを有してもよい。金属顔料粒子は、適当などのような金属を有してもよい。粒子は、アルミニウム、ステンレス、ニク

50

ロム、金、銀、白金および銅を含むグループから1つ以上が任意に選択できる。好ましくは、粒子は、金属小片を有する。

【0069】

そして、金属インク層は、下側の情報が見えるか見えないかに応じて、不透明でも半透明でもよい。

【0070】

方法2

これは、ステップ1を、鑄造・硬化またはホログラフィックな構造のその場での樹脂化複製 (ISPR) により置き換えたこと以外は、方法1と類似している。その場での樹脂化複製 (ISPR) のような技術は、これまでに開発され、ここでは、樹脂がホログラフィックなまたは他の光学的に可変の効果を呈するプロフィールに対して鑄造または型取られ、続いて樹脂は基板上に保持され、プロフィールが硬化により保持され、またはプロフィール型から取り外される。このタイプの技術の1つの例は、UV鑄造である。典型的なUV鑄造処理では、柔軟な樹脂フィルムがリールから繰り出され、UV硬化ポリマー樹脂がポリマーフィルム上にコートされる。必要であれば、乾燥ステージが樹脂からの溶液の除去を行う。ポリマーフィルムは、エンボス加工シリンダの形の製造装置と密接に接触して保持され、製造装置上の光学的に可変の構造が、樹脂フィルム上に保持された樹脂に複製される。UV光は、接触部分において樹脂を硬化するのに使用され、最後のステージで、型および硬化された樹脂を支持するフィルムがリールの再度巻き上げられる。この方法の例は、米国特許第3689346号、4758296号、4840757号、4933120号、5003915号、5085514号、WO2005/05167および独国特許公開4132476号に記載されている。

10

20

【0071】

製造の終了した装置は、各種の異なる方法で、物品または証書に取り付けることができ、そのいくつか以下に説明する。セキュリティ装置は、縞またはパッチのような場合には、証書の表面全体のどこでも配置できるが、証書の表面に部分的にのみ窓化されたセキュリティスレッドの形で配置してもよい。

【0072】

セキュリティスレッドは、証明書、パスポート、トラベラーチェック、および他の証書と同様に、現在世界の通過の多くに存在する。多くの場合、スレッドは、部分的なエンボス加工または窓化された形で設けられ、そこにはスレッドが紙の内外に織りとして現れる。いわゆる窓化スレッドを有する紙を製造する1つの方法は、紙基板により広い部分的に露光されるスレッドをエンボス加工する異なる方法を記載しているEP0059056、EP0860298およびWO03095188に見出すことができる。広いスレッド、典型的には2~6mmの幅を有するスレッドは、特に有用で、付加的な露光部分が本発明のような光学的に可変の装置のより適切な使用を可能にする。

30

【0073】

装置は、装置の領域が証書の両側から見えるように、証書に組み込まれる。技術は、紙とポリマーの基板の両方で、透明領域を形成する従来技術が知られている。たとえば、WO8300659は、基板の両側に不透明化コーティングを有する透明基板から形成されたポリマーの銀行券を記載している。不透明化コーティングは、基板の両側のある位置の領域では除去され、透明領域を形成する。1つの実施形態では、ポリマーの銀行券の透明な基板は、セキュリティ装置のキャリア基板も形成する。

40

【0074】

いずれにしろ、本発明のセキュリティ装置は、基板の一方からのみ見えるようにポリマーの銀行券に組み込むことができる。この場合、セキュリティ装置は、透明なポリマー基板に付けられ、基板の一方の側では、不透明化コーティングが除去されて、セキュリティ装置を見ることができるが、基板の他方の側では、不透明化コーティングがセキュリティ装置の上に付けられ、セキュリティ装置を隠す。

【0075】

50

セキュリティ装置を紙の両側から見えるように取り付ける方法は、EP 1 1 4 1 4 8 0 および WO 0 3 0 5 4 2 9 7 に記載されている。EP 1 1 4 1 4 8 0 に記載された方法では、装置の一方の側は、部分的に埋め込まれた証書の1つの表面で全体が露出され、基板のほかの表面では、窓に部分的に露出している。

【0076】

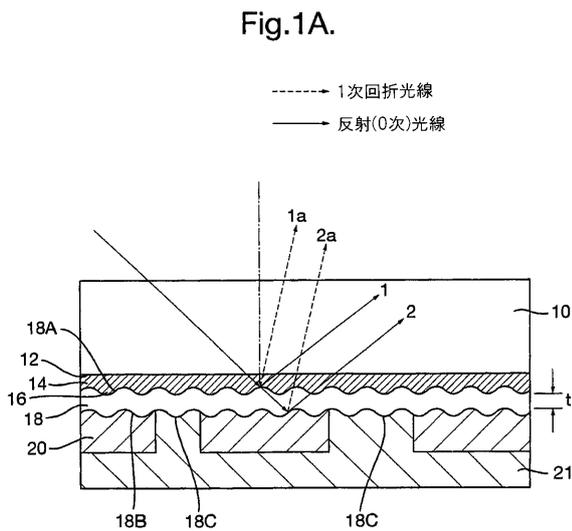
縞状またはパッチ状の場合、セキュリティ装置は、キャリア基板上に形成され、次の動作ステップではセキュリティ基板に移される。装置は、接着層を使用するセキュリティ基板に付けることができる。接着層15は、装置に付けるか、装置が付けられるセキュリティ基板の表面に付けられる。移された後、キャリア基板は、取り除かれ、セキュリティ装置は露光された層として残される。いずれにしても、キャリア層は、外側防護層として機能する構造の一部として残すことができる。

10

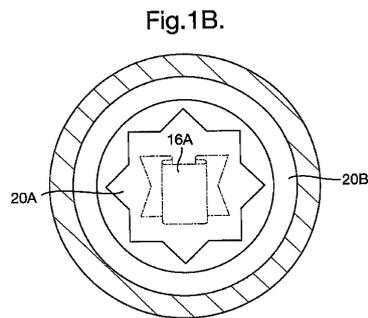
【0077】

セキュリティ装置10の取り付けの次には、セキュリティ基板がセキュリティ証書を生成する標準のセキュリティ印刷プロセスが行われ、それには、湿式または乾式リソグラフ印刷、凹版印刷、凸版印刷、フレキソ印刷、スクリーン印刷および/またはグラビア印刷の1つまたはすべてが含まれる。

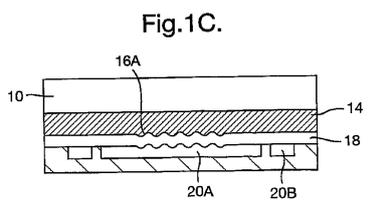
【図1A】



【図1B】

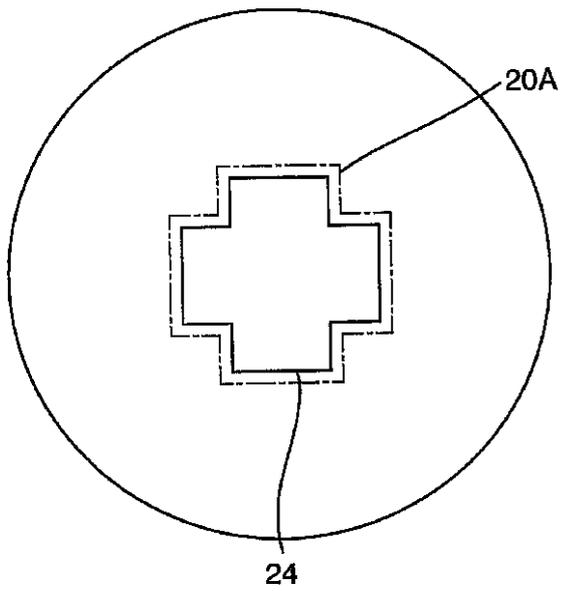


【図1C】



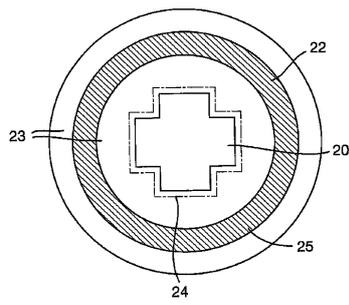
【 図 1 D 】

Fig.1D.



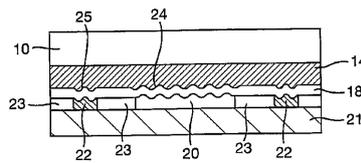
【 図 2 A 】

Fig.2A.



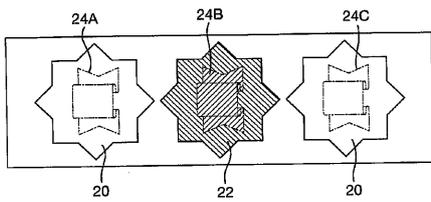
【 図 2 B 】

Fig.2B.



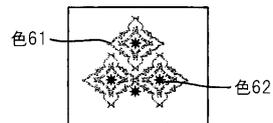
【 図 2 C 】

Fig.2C.



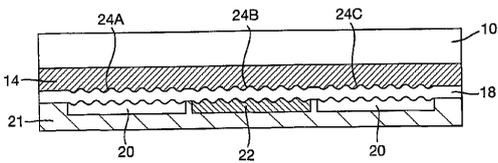
【 図 3 B 】

Fig.3B.



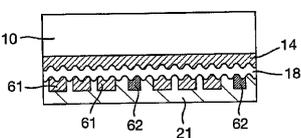
【 図 2 D 】

Fig.2D.



【 図 3 A 】

Fig.3A.



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/GB2009/002551
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B42D15/10		
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		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008 139713 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 19 June 2008 (2008-06-19) cited in the application paragraph [0003] paragraph [0018] - paragraph [0020] paragraph [0028] paragraph [0031] - paragraph [0037] paragraph [0040] - paragraph [0045]; figure 1	1-29
Y	US 7 224 528 B2 (PHILLIPS ROGER W [US] ET AL) 29 May 2007 (2007-05-29) column 7, line 36 - column 8, line 13 column 8, line 36 - line 57 column 10, line 11 - line 19 -/--	1-7,9-29
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 December 2009		Date of mailing of the international search report 08/01/2010
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 Sigurd, Karin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2009/002551

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 045 894 A (JONZA JAMES M [US] ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) column 4, line 18 - line 30 column 5, line 4 - line 31 column 16, line 38 - line 64; figures 2,11,12	1-4,6, 8-27,29
A	US 2005/170259 A1 (HOLMES BRIAN W [GB]) 4 August 2005 (2005-08-04) paragraph [0037] - paragraph [0043] paragraph [0068] - paragraph [0071]	1-29
A	US 2004/233463 A1 (HERSCH ROGER DAVID [CH] ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) paragraph [0045] - paragraph [0048] paragraph [0165] paragraph [0209] - paragraph [0211]	1-29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2009/002551

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2008139713	A	19-06-2008	NONE
US 7224528	B2	29-05-2007	AU 1194901 A 31-07-2001 AU 2001211949 B2 18-08-2005 CA 2397806 A1 26-07-2001 CN 1423598 A 11-06-2003 CN 1666888 A 14-09-2005 EP 1252027 A1 30-10-2002 EP 1762398 A2 14-03-2007 EP 1849620 A2 31-10-2007 EP 1849621 A2 31-10-2007 JP 2003520986 T 08-07-2003 KR 20070007975 A 16-01-2007 WO 0153113 A1 26-07-2001 US 2005128543 A1 16-06-2005 US 2004101676 A1 27-05-2004 US 2007183047 A1 09-08-2007
US 6045894	A	04-04-2000	AU 737168 B2 09-08-2001 AU 1818499 A 02-08-1999 BR 9813893 A 10-10-2000 CA 2317551 A1 22-07-1999 DE 69812713 D1 30-04-2003 DE 69812713 T2 29-01-2004 EP 1047549 A1 02-11-2000 ES 2196642 T3 16-12-2003 JP 2002509041 T 26-03-2002 WO 9936257 A1 22-07-1999
US 2005170259	A1	04-08-2005	AU 2003224248 A1 13-10-2003 CZ 20041001 A3 16-03-2005 EP 1490236 A2 29-12-2004 WO 03082598 A2 09-10-2003 JP 2005521894 T 21-07-2005
US 2004233463	A1	25-11-2004	EP 1625019 A1 15-02-2006 WO 2004101285 A1 25-11-2004

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
B 4 1 M	3/14	(2006.01)	B 3 2 B 7/02	1 0 3
			B 3 2 B 15/08	D
			B 4 1 M 3/14	

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

(72) 発明者 ホルムス, ブライアン ウィリアム
イギリス国, ハンプシャー ジューー 5 1 5 エイチゼット, フリート, グノメス オーク

F ターム(参考) 2C005 HA01 HB01 HB10 HB20 JB08 JB09 KA01 KA14 KA40 KA48
2H113 AA01 AA05 AA06 BA01 BA03 BA05 BA09 BC00 CA36 CA39
DA04 EA08
2H249 AA06 AA07 AA12 AA13 AA40 AA43 AA60 AA64 AA65
2K008 AA13 EE04 FF12 FF13 FF14 GG05 HH18
4F100 AA11B AA21B AA26B AB01C AB10C AB13C AB16C AB17C AB24C AB31C
AJ06C AK03C AK15C AK21C AK22C AK25C AK42C AK46C AK51C AK52C
BA03 BA07 BA10A BA10C CC00A DD07A DE01C EJ34A GB90 HB31C
HB32C JN01A JN01B JN06C JN18B YY00B