

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
17 octobre 2013 (17.10.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/153182 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B42D 15/10 (2006.01) *G02B 5/02* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/057632
- (22) Date de dépôt international :
11 avril 2013 (11.04.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1253444 13 avril 2012 (13.04.2012) FR
- (71) Déposant : HOLOGRAM.INDUSTRIES [FR/FR]; 22 avenue de l'Europe, Parc Gustave Eiffel, F-77600 Bussy Saint Georges (FR).
- (72) Inventeurs : SOUPARIS, Hugues; 36 rue Traversière, F-75012 Paris (FR). PETITON, Valery; 20, rue de la Julienne, F-77440 Vendrest (FR). TOLLET, Vincent; 14, rue de Montpichet, F-77580 Bouleurs (FR).
- (74) Mandataires : BROCHARD, Pascale et al.; Osha Liang, 32, avenue de l'Opéra, F-75002 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : OPTICAL SAFETY COMPONENT, MANUFACTURE OF ONE SUCH COMPONENT, AND PROTECTED PRODUCT PROVIDED WITH ONE SUCH COMPONENT

(54) Titre : COMPOSANT OPTIQUE DE SECURITE, FABRICATION D'UN TEL COMPOSANT ET PRODUIT SECURISÉ EQUIPÉ D'UN TEL COMPOSANT

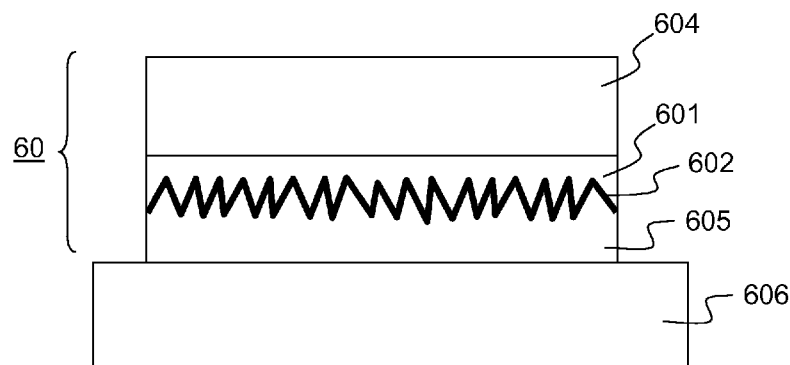


FIG.6A

(57) Abstract : According to one aspect, the invention relates to an optical safety component (60) that is to be controlled during reflection in a controlling spectral band. The optical safety component includes a reflective layer (602) in said controlling spectral band. Said reflective layer has a structured area. The structured area includes microstructures spatially distributed in a uniform manner over the entire area so as to form an optical structure at least partially diffusing in said controlling spectral band. The heights of said microstructures are distributed, according to a modulated random structure, on said area by means of a modulation function so as to form, after lighting the component at a given angle, an image that is identifiable by observing the reflection thereof.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2013/153182 A1

Selon un aspect, l'invention concerne un composant optique de sécurité (60) destiné à être contrôlé en réflexion dans une bande spectrale de contrôle. Le composant optique de sécurité comprend une couche réfléchive (602) dans ladite bande spectrale de contrôle, ladite couche réfléchive présentant une zone structurée. La zone structurée comprend des microstructures réparties spatialement de façon uniforme sur l'ensemble de la zone pour former une structure optique au moins partiellement diffusante dans ladite bande spectrale de contrôle, les hauteurs desdites microstructures étant réparties selon une fonction aléatoire modulée sur ladite zone par une fonction de modulation pour former, après éclairage du composant selon un angle donné, une image identifiable par observation en réflexion.

**COMPOSANT OPTIQUE DE SECURITE, FABRICATION D'UN TEL
COMPOSANT ET PRODUIT SECURISÉ EQUIPÉ D'UN TEL COMPOSANT**

DOMAINE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne le domaine du marquage de sécurité. Plus particulièrement, elle se rapporte à un composant optique de sécurité à effet réfléchissant pour vérifier l'authenticité d'un produit, à un procédé de fabrication d'un tel composant et à un produit sécurisé équipé d'un tel composant.

10

ETAT DE L'ART

 On connaît de nombreuses technologies pour l'authentification de documents ou de produits, et notamment pour la sécurisation de documents tels que des documents de valeur de type billets de banque, passeports ou autres documents d'identification. Notamment parmi ces technologies, certaines visent à la production de composants optiques de sécurité dont les effets optiques en fonction des paramètres d'observation à l'œil nu (orientation par rapport à l'axe d'observation, position et dimensions de la source lumineuse, etc.) prennent des configurations très caractéristiques et vérifiables. Le but général de ces composants optiques est de fournir des effets nouveaux et différenciés, à partir de configurations physiques difficilement reproductibles.

20

 Parmi ces composants, on appelle DOVID pour "Diffractive Optical Variable Image Device", les composants optiques produisant des images diffractives et variables que l'on appelle communément les hologrammes. Ces composants sont généralement observés en réflexion, à l'œil nu.

25

 Les demandes de brevet français FR 2959830 et FR 2852267 décrivent de tels exemples de composants optiques de sécurité. Tous sont compatibles d'une fabrication en grands volumes, comprenant par exemple une étape de photolithographie d'une structure optique sur un support photosensible, une étape de galvanoplastie qui permet de reporter ces structures optiques dans un matériau résistant par exemple à base de Nickel pour réaliser une matrice et une étape d'estampage réalisée à partir de la matrice pour transférer la microstructure sur un film et structurer une couche en matériau diélectrique, typiquement

30

un vernis d'estampage.

La demande de brevet WO 98/2673 décrit également une surface structurée diffractive adaptée aux éléments optiques de sécurité. Une modulation en hauteur des microstructures portées par la surface permet de générer des effets optiques variables pouvant être facilement contrôlés à l'œil nu. La demande de brevet US 2010/0071237 décrit aussi des éléments optiques de sécurité à effets lumineux variables, basés sur l'utilisation de surfaces diffractives dans lesquelles la forme et la disposition des microstructures sont adaptées pour modifier l'efficacité de la diffraction et proposer ainsi des effets visuels plus complexes.

Si ces composants permettent une excellente authentification à l'œil nu par un observateur, il est cependant difficile de procéder à une authentification automatique fiable de ces composants optiques de sécurité. En effet, l'utilisation d'appareils d'acquisition d'images ordinaires (de type appareils photos numériques ou smart phones) ne permet pas la détection de détails tels que les microstructures d'un hologramme. Lorsqu'un appareil d'acquisition d'images à très forte résolution est utilisé, il reste néanmoins difficile d'obtenir d'un opérateur non expert une prise de vue exploitable, notamment du fait de la sélectivité angulaire des effets optiques diffractants.

La demande de brevet EP 0721849 divulgue des documents protégés contre la copie grâce à une technique particulière d'impression. Cependant, les procédés d'impression décrits ne sont pas compatibles avec la fabrication en grands volumes selon des procédés utilisés pour la fabrication de composants de type holographique.

La présente invention présente un composant optique de sécurité pouvant être authentifié facilement par un dispositif d'acquisition d'images et compatible avec une fabrication en grands volumes selon des procédés utilisés pour la fabrication de composants de type holographique. Notamment, le composant optique de sécurité décrit dans la présente demande peut être fabriqué par des méthodes similaires à celles des composants de type holographique, permettant de combiner lors d'un seul procédé de fabrication, différents types de composants optiques de sécurité.

Selon un premier aspect, l'invention concerne un composant optique de sécurité destiné à être contrôlé en réflexion dans une bande spectrale de contrôle. Le composant optique de sécurité comprend une couche réfléchive dans ladite bande spectrale de contrôle, ladite couche réfléchive présentant une zone structurée avec des microstructures réparties spatialement de façon uniforme sur l'ensemble de la zone pour former une structure optique au moins partiellement diffusante dans ladite bande spectrale de contrôle. Selon l'invention, les hauteurs des microstructures sont réparties selon une fonction aléatoire modulée sur ladite zone par une fonction de modulation pour former, après éclairage du composant selon un angle donné, une image identifiable par observation en réflexion.

La bande spectrale de contrôle est avantageusement dans le visible, par exemple incluse dans une bande comprise entre 380 nm et 780 nm. Les microstructures présentent une hauteur moyenne modulée, entraînant une efficacité de la diffusion variable en fonction des régions de la zone structurée, permettant lors de l'observation en réflexion du composant en réflexion directe ou indirecte, de reproduire une image correspondant à la fonction de modulation, avantageusement une image à haute résolution. L'observation de l'image ainsi formée peut se faire selon une plage angulaire large, rendant aisée l'authentification d'un produit muni d'un tel composant optique de sécurité par identification de l'image ou d'éléments de cette image au moyen d'un dispositif d'acquisition d'images. L'image formée est avantageusement une image de résolution supérieure à 2000 dpi (ou « dots per inch » selon l'expression anglo-saxonne), avantageusement supérieure à 3000 dpi ou davantage permettant la formation d'une image de qualité « photographique ».

Selon une variante, la répartition spatiale des microstructures sur ladite zone est aléatoire, la structure optique résultante étant au moins partiellement diffusante selon un lobe de diffusion sensiblement identique quel que soit l'azimut. Dans ce cas, l'observation du composant est peu sensible à l'azimut voire pas sensible à l'azimut.

Selon une variante, la répartition spatiale des microstructures sur ladite zone est ordonnée selon une direction, résultant en une observation d'un lobe de diffusion angulaire variable avec l'azimut.

Selon une variante, ladite fonction de modulation est déterminée à partir d'une

image à haute résolution numérisée en niveaux de gris, par exemple une image à plus de 4000 dpi.

Selon une variante, ladite fonction de modulation est déterminée à partir de motifs répétitifs formant une « texture ».

5 Selon une variante, ladite fonction de modulation est déterminée à partir d'une image à haute résolution numérisée en niveaux de gris combinée avec une fonction modulatrice supplémentaire.

10 Selon une variante, ladite couche réfléchive est en métal. Le composant optique de sécurité peut comprendre en outre une couche en matériau transparent dans ladite bande spectrale de contrôle, présentant une face en contact avec ladite couche métallique structurée.

Selon une variante, ladite couche réfléchive est une couche diélectrique haut indice encapsulée entre deux couches de plus faible indice.

15 Selon un second aspect, l'invention concerne un élément optique de sécurité destiné à la sécurisation d'un produit et comprenant au moins un composant optique de sécurité selon le premier aspect.

Selon un troisième aspect, l'invention concerne un produit sécurisé comprenant un substrat et un élément optique de sécurité selon le second aspect, fixé sur ledit substrat.

20 Selon un quatrième aspect, l'invention concerne une méthode de fabrication d'un composant optique de sécurité destiné à être contrôlé en réflexion dans une bande spectrale de contrôle comprenant :

25 - le dépôt d'une couche réfléchive dans ladite bande spectrale de contrôle sur une face structurée d'une première couche en matériau transparent dans ladite bande spectrale de contrôle, ladite face structurée comprenant une zone structurée avec des microstructures réparties spatialement de façon uniforme sur l'ensemble de la zone pour former une structure optique au moins partiellement diffusante dans ladite bande spectrale de contrôle, les hauteurs desdites microstructures étant réparties selon une fonction aléatoire modulée sur ladite zone par une fonction de modulation pour
30 former, après éclairage du composant selon un angle donné, une image de haute résolution identifiable par observation en réflexion;

Selon une variante, la méthode selon le quatrième aspect comprend en outre l'encapsulation de ladite couche réfléchive par une seconde couche.

Selon une variante, la méthode comprend une étape préalable de numérisation en niveaux de gris d'une image à haute définition pour former ladite fonction de modulation.

5 Selon une variante, la fonction de modulation obtenue par numérisation de ladite image à haute définition est modulée par une fonction dite de texture, permettant de faire apparaître des motifs répétitifs sur l'image formée après éclairage du composant.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures sur lesquelles :

Les figures 1A à 1C, des schémas montrant selon des coupes à une dimension, des exemples de profils respectivement de la fonction de répartition des hauteurs $h(x)$ des microstructures avant modulation, de la fonction modulatrice $F(x)$ et de la fonction de
15 répartition des hauteurs $h'(x)$ des microstructures après modulation;

Les figures 2A et 2B, des images d'un exemple de structure optique diffusante respectivement selon une vue bidimensionnelle de dessus et tridimensionnelle;

La figure 3A, un exemple illustratif de l'intensité lumineuse rétrodiffusée par le composant dans une région de la zone structurée où la hauteur moyenne des
20 microstructures est nulle, et dans une région où la hauteur moyenne est non nulle;

Les figures 3B et 3C des courbes illustrant l'occurrence des fréquences spatiales des microstructures (par ligne de balayage dans l'image) dans le cas respectivement d'une répartition spatiale aléatoire et d'une répartition ordonnée selon une direction ;

25 Les figures 4A à 4D, des images montrant une fonction modulatrice selon une vue bidimensionnelle de dessus et selon une vue tridimensionnelle et des images montrant la structure optique réalisée après modulation par ladite fonction modulatrice d'une structure optique diffusante du type des figures 2A et 2B;

30 Les figures 5A à 5D, des images selon une vue bidimensionnelle de dessus respectivement d'une fonction modulatrice obtenue par numérisation en niveaux de gris

d'une image à haute résolution, d'une structure optique diffusante, de la structure résultant de la modulation de la structure diffusante par ladite fonction modulatrice, de la structure résultant de la modulation de la structure diffusante par ladite fonction modulatrice lorsque celle-ci est de surplus modulée par une fonction dite de texture;

5 Les figures 6A et 6B des exemples de produits sécurisés comprenant des composants optiques de sécurité, selon deux exemples de réalisation ;

Figures 7A à 7F des exemples montrant des images originales (7A, 7B) et des images résultant de la contrefaçon (7C à 7F) ;

10 Figure 8, un exemple de détecteur pour l'authentification d'un composant optique de sécurité ;

Figures 9A à 9C des images obtenues avec le détecteur de la figure 8 sur chacune des images montrées sur les figures 7B, 7D, 7F.

DESCRIPTION DETAILLEE

15 Le composant optique de sécurité selon l'invention comprend généralement une couche réfléchive avec une zone structurée. Sur la zone structurée se trouvent des microstructures réparties spatialement de façon uniforme sur l'ensemble de la zone pour former une structure optique au moins partiellement diffusante. Par répartition spatiale uniforme, on entend une répartition spatiale des microstructures apte à générer par
20 illumination en tout point de la zone un effet optique similaire. La hauteur moyenne des microstructures est modulée sur la zone structurée par une fonction de modulation pour former, après éclairage du composant selon un angle donné, une image de haute résolution identifiable par observation en réflexion.

25 Les figures 1A à 1C représentent des schémas montrant selon des coupes à une dimension, des exemples de profils respectivement de la fonction de répartition des hauteurs $h(x)$ de microstructures 101 avant modulation, d'une fonction modulatrice $F(x)$ et de la fonction de répartition des hauteurs $h'(x)$ des microstructures après modulation. Sur ces figures, l'échelle réelle des microstructures n'est pas respectée.

30 Dans l'exemple de la figure 1A, les microstructures 101 sont réparties selon une distribution aléatoire, à la fois spatialement et en hauteur. Un exemple d'une telle

structure est représentée sur les figures 2A et 2B, montrant respectivement une vue bidimensionnelle de dessus d'une zone structurée 21 et une vue tridimensionnelle de la même zone. Ces images sont obtenues au moyen d'un microscope à force atomique (AFM) dans lequel une pointe balaye la surface pour effectuer une topographie par différence de potentiel électrique entre la pointe et la surface mesurée. La zone structurée 21 présente dans cet exemple une forme carrée de 80 microns de côté. Les microstructures sur la figure 2B présentent typiquement une hauteur maximale de quelques centaines de nanomètres, par exemple entre 400 et 600 nanomètres, par exemple autour de 500 nanomètres, et jusqu'à quelques microns. Les dimensions latérales des microstructures sont par exemple comparables aux dimensions des grains de cristal de bromure d'argent que l'on retrouve sur les photographies dites « argentiques », soit typiquement comprises entre 50 et 1000 nm, permettant d'obtenir des images de qualité « photographique ». A noter que sur les figures 2A et 2B les « lignes » apparentes proviennent d'artefact de mesure liés au balayage de l'image par la pointe.

La fonction modulatrice $F(x)$ (figure 1B) est par exemple une fonction à variation continue, normalisée. Dans l'exemple de la figure 1B, il s'agit par exemple d'une fonction continue correspondant à un gradient de niveaux de gris. Ce gradient peut passer par exemple de 0 à 1 sur une distance linéaire réelle sur le composant comprise entre 100 μm et 10 cm.

En pratique la fonction modulatrice pourra être obtenue comme cela sera illustré dans d'autres exemples, par numérisation en niveaux de gris et photo réduction d'une image de haute définition, typiquement une image dont la résolution après photo réduction est supérieure à 2500 DPI (« Dots Per Inch » selon l'expression anglo-saxonne) correspondant à une image dont la finesse du point est inférieure à environ 10 μm .

La figure 1C illustre la fonction de répartition $h'(x)$ des microstructures après modulation par la fonction modulatrice $F(x)$. La répartition spatiale est inchangée mais la hauteur moyenne des microstructures est modulée en fonction de $F(x)$.

La figure 3A représente grâce à un schéma illustratif l'effet de la structure ainsi obtenu après éclairage selon un angle donné. Le composant 30 portant la structure diffusante modulée (non représentée sur la figure 3A) est éclairée par un faisceau incident présentant un angle donné par rapport à la normale Δ à la surface du composant, par

exemple 30° , angle d'éclairage généralement utilisé pour le contrôle de composants de type holographique. L'éclairage est fait par exemple au moyen d'une source blanche quelconque. Dans les zones du composant où la fonction modulatrice est nulle ou proche de zéro (par exemple zone sombre d'une image numérisée), les microstructures présentent une hauteur nulle ou quasi nulle (par exemple inférieure à 10 nm) et ne diffusent pratiquement pas. La lumière est donc complètement réfléchiée par la couche réfléchive en contact avec la couche structurée et forme le faisceau 32 visible seulement en réflexion directe. En réflexion non directe, c'est-à-dire avec un angle supérieur ou inférieur à 30° , la zone sera donc vue noire. Dans les zones où la fonction modulatrice est non nulle, les microstructures présentent localement des hauteurs dont la moyenne varie avec la fonction modulatrice. Plus la hauteur moyenne des microstructures est grande, plus la diffusion est importante. Ainsi dans l'exemple de la figure 3A, on observe un lobe de diffusion 34_A élargi par rapport à un lobe de diffusion 33_A , le lobe de diffusion 34_A correspondant à une région de la zone structurée du composant dans laquelle la valeur de la fonction modulatrice est plus grande (il s'agit par exemple d'un point clair de l'image numérisée formant la fonction modulatrice) et le lobe de diffusion 33_A correspondant à une région de la zone structurée du composant dans laquelle la valeur de la fonction modulatrice est plus faible (point sombre de l'image numérisée formant la fonction modulatrice). Au lobe de diffusion 34_A correspond une réflexion directe résiduelle symbolisée par la flèche 34_B d'intensité lumineuse inférieure à la réflexion directe symbolisée par la flèche 33_B correspondant au lobe de diffusion 33_A . L'image en réflexion directe est donc vue « en négatif » par rapport à l'image numérisée formant la fonction modulatrice. Par contre, le contrôle du composant selon un axe Δ' donné différent de la réflexion directe permettra de faire apparaître des intensités lumineuses correspondant aux niveaux de gris de l'image numérisée à l'origine de la fonction modulatrice. Sur la figure 3A, les intensités vues selon l'axe Δ' sont ainsi indiquées par le point 33_C pour la région de la zone structurée correspondant à un point plus sombre et 34_C pour la région de la zone structurée correspondant à un point plus clair. On observe ainsi sur l'axe d'observation Δ' une inversion du contraste en intensité lumineuse par rapport à une observation en réflexion directe.

Dans un premier niveau d'authentification d'un composant optique de sécurité selon la présente invention, il sera ainsi possible d'observer une inversion de contraste entre

une observation à l'angle spéculaire (angle de réflexion directe) et une observation selon un axe différent de l'axe de réflexion directe. Dans une photo argentique ou un document imprimé au contraire, l'intensité lumineuse est soit absorbée par le pigment (plus la densité de pigment est importante et plus l'absorption est forte), soit réfléchi. L'information est donc visible avec un contraste identique quelque soit l'angle d'observation. Dans un composant optique de sécurité à modulation d'amplitude comme celui décrit dans la présente demande, l'absorption est nulle et la lumière peut être diffusée avec une intensité maximale à l'ordre spéculaire pour une région de faible amplitude de modulation (intensité #100% de la lumière incidente pour un miroir) ou peut être diffusée avec une intensité maximale à un angle différent de l'angle spéculaire pour une région de forte amplitude de modulation. Ce décalage des intensités maximales se traduit par une inversion de contraste entre la vision à l'angle spéculaire et la vision décalée de cet angle de référence, permettant un premier degré d'authentification par rapport à des images obtenues par photographie argentique ou par impression par exemple.

Dans l'exemple illustré sur les figures 2A et 2B, la répartition spatiale des microstructures est aléatoire dans toutes les directions, l'effet procuré étant celui d'un blanc diffusant isotrope. La figure 3B (courbe 36) illustre la distribution des fréquences spatiales des microstructures dans le cas d'une structure formant un blanc diffusant isotrope tel qu'illustré sur les figures 2A, 2B. La distribution est déterminée ici en calculant à une fréquence spatiale donnée, le nombre d'occurrences de cette fréquence dans l'image balayée au moyen du microscope AFM selon une direction d'analyse donnée. Plus précisément, sur la figure 3B, est représenté en ordonnée le rapport du nombre de lignes de balayage dans lesquelles la fréquence spatiale apparaît par le nombre de lignes de balayage total. La courbe 36 sur la figure 3B est comparée avec une courbe 38 de la distribution des fréquences spatiales dans le cas d'une structure diffractive (formée d'un réseau de période donnée dans la direction d'analyse considérée). Dans le cas d'une structure formant un blanc diffusant isotrope (courbe 36), on observe une distribution homogène des fréquences spatiales des microstructures, suivant une courbe proche d'une Lorentzienne, tandis que dans le cas d'une structure diffractive, la répartition des fréquences présente un pic de distributions centralisé sur la fréquence correspondant à la période du réseau. Dans le cas d'une structure formant un blanc diffusant isotrope, la courbe de distribution est identique quelle que soit la

direction d'analyse considérée.

Selon une variante, les microstructures peuvent être agencées spatialement de façon ordonnée selon au moins une direction, formant alors un effet de diffusion spatialement orientée. Cela se traduit par une variation de l'intensité lumineuse observée en fonction de l'azimut et ajoute un degré de contrôle supplémentaire. Cependant, lorsque les microstructures sont ordonnées selon une direction principale formant des lignes, on prend soin de ne pas introduire de période dans l'arrangement des lignes pour garder un aspect « blanc ».

La figure 3C illustre ainsi la distribution des fréquences spatiales des microstructures dans un cas où les microstructures sont agencées spatialement de façon ordonnée selon une direction (courbe 37) comparée avec la courbe 38 de la distribution des fréquences spatiales dans le cas d'une structure diffractive. On continue d'observer dans ce cas une distribution des fréquences spatiales sur une plage de fréquence similaire à celle observée pour la structure formant un blanc diffusant isotrope. Cependant, on observe une multiplicité de maximum locaux d'occurrences de fréquences spatiales à des fréquences non nulles.

Les figures 4A à 4D montrent des images d'une fonction modulatrice selon une vue bidimensionnelle de dessus (figure 4A) et selon une vue tridimensionnelle (figure 4B) et des images montrant la structure optique réalisée après modulation par ladite fonction modulatrice d'une structure optique diffusante du type des figures 2A et 2B, respectivement selon une vue bidimensionnelle de dessus (figure 4C) et selon une vue tridimensionnelle (figure 4D).

La figure 4A montre l'image 41 obtenue après numérisation et photo réduction d'une image numérique de haute définition. La taille de l'image est sensiblement identique à celle d'une zone structurée du type de celle représentée sur la figure 2A, soit environ 80 x 80 microns. Dans cet exemple, l'image représente un « R » identifiable. Elle comprend une partie 410 dans laquelle l'intensité est maximale, égale par exemple à 1, une partie 411 dans laquelle l'intensité est nulle et une partie 412 de transition entre la partie 410 et la partie 411. Dans la partie 412, on observe une diminution progressive de l'intensité des points de l'image. On retrouve ces zones sur la vue tridimensionnelle de la figure 4B. Pour obtenir le composant optique de sécurité, une zone structurée du type de celle représentée sur les

figures 2A et 2B est modulée par la fonction de modulation de la figure 4A. On obtient alors une zone structurée 42 telle que représentée sur les figures 4C et 4D. Les microstructures présentent une hauteur moyenne maximale dans la zone 410, une hauteur nulle dans la zone 411 et une hauteur moyenne décroissante dans la zone 412. Après
5 éclairage du composant optique de sécurité avec un angle d'incidence donné, par exemple 30° , une image pourra être observée, soit en réflexion directe, soit en réflexion indirecte. La structure étant formée sur une couche réfléchive, la partie plane (411) présentera un coefficient maximal de réflexion en réflexion directe, tandis que la partie 411 présentera une diffusion maximale et donc une réflexion directe minimale. L'image sera
10 donc observée en « négatif », les zones blanches de l'image étant vues noir et inversement. Au contraire, si l'on observe l'image en réflexion non directe, c'est-à-dire avec un angle différent de l'angle d'incidence, l'effet de diffusion sera maximal pour les parties dans lesquelles les microstructures sont de hauteur moyenne plus grande et minimale pour les parties dans lesquelles les microstructures sont de hauteurs plus faibles. L'image sera alors
15 vue en « positif ». La complémentarité des deux images permet lors du contrôle automatique de s'affranchir des problèmes angulaires que l'on peut rencontrer avec des images diffractives. A cet effet, le traitement d'image associé à l'élément pourra considérer les valeurs absolues des variations.

Les figures 5A à 5D montrent des images selon une vue bidimensionnelle de
20 dessus respectivement d'une fonction modulatrice obtenue par numérisation en niveaux de gris et photo réduction d'une image à haute résolution (figure 5A), d'une structure optique diffusante (figure 5B), de la structure résultant de la modulation de la structure diffusante par ladite fonction modulatrice (figure 5C), de la structure résultant de la modulation de la structure diffusante par ladite fonction modulatrice lorsque celle-ci est de surplus modulée
25 par une fonction de texture (figure 5D).

Dans cet exemple, l'image initiale 51 est complexe, présentant des variations en niveaux de gris avec une très forte résolution pour obtenir une image identifiable (ici, un œil). La figure 5B illustre une vue de dessus d'une structure aléatoire qui est modulée par la fonction de modulation formée à partir de l'image de la figure 5A pour former la structure
30 5C. L'image obtenue en réflexion par une structure de ce type, présentant des microstructures dont la hauteur moyenne est modulée en fonction de la fonction de

modulation définie par l'image 51, permettra de former en réflexion indirecte, une image de haute résolution dont les contours, la « couleur » (niveaux de gris), la texture pourront être identifiés par un dispositif d'acquisition numérique afin d'authentifier un produit sur lequel est agencé le composant optique de sécurité. Pour faciliter encore l'authentification, la

5 fonction de modulation peut être définie à partir de l'image 51 à laquelle on ajoute une « texture », formée de motifs périodiques, à une ou deux dimensions, dont les dimensions caractéristiques sont typiquement au moins 20 fois supérieures aux dimensions des microstructures. Une telle fonction de modulation est illustrée sur la figure 5D. Cela permet de créer des éléments d'identification supplémentaires dans l'image observée et donc de la

10 complexifier.

Les figures 6A et 6B représentent de façon schématique une vue en coupe d'un produit sécurisé sur lequel est agencé un composant optique de sécurité selon deux variantes. Dans l'exemple de la figure 6A, il s'agit d'un composant 60 de type étiquette, destiné à être collée sur un produit 606 à sécuriser. Dans l'exemple de la figure 6B, il s'agit

15 d'un composant 61 destiné à être transféré à chaud sur un substrat 608, par exemple une feuille de papier ou de plastique d'un document de sécurité.

Les composants de sécurité 60, 61 peuvent être réalisés de la façon suivante. Les structures optiques sont enregistrées par photolithographie ou lithographie par faisceau d'électrons sur un support photosensible ou « photorésist » selon l'expression anglo-

20 saxonne. Cette étape permet de réaliser la ou les zones structurées en utilisant par exemple des masques numériques combinant la fonction aléatoire et la fonction de modulation. Une étape de galvanoplastie permet de reporter ces structures optiques dans un matériau résistant par exemple à base de Nickel pour réaliser la matrice ou « master ». Un estampage est réalisé à partir de la matrice pour transférer la microstructure sur un film et structurer

25 une couche en matériau transparent 601 (figure 6A, 6B), typiquement un vernis d'estampage de quelques microns d'épaisseur porté par un film 604 de 12 μm à 50 μm en matériau polymère, par exemple en PET (polyéthylène téréphtalate). L'estampage peut être fait par pressage à chaud du matériau transparent (« hot embossing ») ou par moulage (« UV casting » ou « UV Curing »). L'indice de réfraction de la couche formée du vernis

30 d'estampage est typiquement de 1,5. Vient ensuite le dépôt sur la couche ainsi embossée d'une couche réfléchive (602, figures 6A, 6B). La couche réfléchive peut être soit une

couche métallique, par exemple une couche en aluminium, d'épaisseur typiquement comprise entre 20 et 100 nm, soit une couche haut indice, dont l'indice optique est avantageusement supérieur à 1,7, par exemple en sulfure de zinc (ZnS). L'épaisseur d'une telle couche est par exemple comprise entre 40 et 150 nm pour du ZnS. Une couche de fermeture 605 peut ensuite être appliquée, par exemple par un procédé d'enduction. Pour certaines applications, telles que les produits de laminage ou de marquage à chaud, cette couche peut être la couche adhésive (figure 6B). La couche de fermeture présente typiquement une épaisseur supérieure à plusieurs microns. Selon la destination finale du produit, un adhésif peut être appliqué sur la couche de fermeture ou directement sur la couche réfléchive. Selon une variante, une couche de détachement 607 (par exemple une cire) peut être appliquée entre le vernis d'estampage 601 et le film support 604 en PET. On transfère l'élément de sécurité sur le document en pressant à chaud l'élément de sécurité sur le document, le composant de sécurité 61 se trouvant face au document. Pendant le transfert, le film adhésif colle sur le support du document et la couche de détachement ainsi que le film support sont retirés.

Comme cela apparaît au vu de l'exemple de méthode de fabrication décrite ci-dessus, l'inclusion d'un composant optique de sécurité selon l'invention dans un document sécurisé est compatible avec la présence dans le même document de structures à base de réseaux habituellement utilisées pour la réalisation de composants holographiques.

Notamment, il sera possible de réaliser un élément optique de sécurité comprenant un ou plusieurs composants tels que décrits précédemment et un ou plusieurs autres types de composants optiques de sécurité, par exemple de type holographique et par exemple de type DOVID.

Pour cela une matrice pourra être réalisée par enregistrement des différents motifs correspondants aux différents composants optiques de sécurité sur le support photorésist qui sera par la suite transféré sur un support nickel par galvanoplastie. L'estampage peut ensuite être réalisé à partir de la matrice pour transférer les différentes microstructures sur le film en matériau polymère, destiné à l'embossage. Le dépôt de la couche réfléchive pour les composants selon l'invention pourra être fait sur l'ensemble du film, car elle ne gênera pas les autres composants de type DOVID fonctionnant également en réflexion.

Ainsi que cela a été précédemment décrit à travers une série d'exemples illustratifs, le composant optique de sécurité comporte une structure optique modulée, qui sous éclairage avec un angle donné, permettra de former en réflexion directe et indirecte, une image reconnaissable de qualité photographique, en niveaux de gris, avec éventuellement des effets de texture sous la forme de motifs répétitifs, qui peuvent être selon une variante périodiques et/ou directionnels.

La contrefaçon d'un tel composant peut être réalisée soit par tentative de reproduction du même procédé mais avec une technologie moins performante, soit par tentative de reproduction au moyen d'un dispositif de reproduction numérique (scanner) ou d'une photocopieuse. Les figures 7A, 7C et 7E représentent ainsi respectivement une image originale 71 obtenue par la méthode décrite dans la présente demande, une image 73 résultant de la tentative de contrefaçon du composant par un procédé du type de l'impression tramée (contrefaçon A), une image 75 résultant d'une tentative de contrefaçon par un procédé de type holographique (contrefaçon B). Les images 72, 74, 76 représentées sur les figures 7B, 7D, 7F respectivement sont des agrandissements réalisés à partir d'une zone des images 71, 73, 75. Comme cela apparaît sur la figure 7D, la contrefaçon de type A entraîne l'obtention d'une image constituée de points noirs orientés selon une trame (image binaire). Comme cela apparaît sur la figure 7F, une contrefaçon de type F résulte en l'obtention d'une image constituée de points sensiblement plus fins que dans l'image obtenue par la contrefaçon de type A, mais là encore, image résultante est binaire.

Lors de l'authentification au moyen d'un détecteur dont une matrice 80 de pixels 81 est illustrée sur la figure 8, une image est observée qui apparaît déformée du fait de la résolution plus basse du détecteur. Ainsi, l'image 91 formée par le détecteur 80 à partir de l'image originale 72 est représentée sur la figure 9A et les images 92 et 93 formées par le détecteur 80 à partir des images résultant de la contrefaçon de type A ou B sont représentées sur les figures 9B et 9C respectivement. Si la faible résolution du détecteur d'authentification entraîne une « pixellisation » de l'image originale, on observe cependant que les structures des images formées par le détecteur d'authentification à partir des contrefaçons diffèrent de l'image formée à partir de l'originale. Notamment, on observe sur les images 92, 93 obtenues par formation de l'image des images 74, 76, issues de la contrefaçon, l'apparition de pixels blancs et noirs qui n'étaient pas dans l'image 91 formée à

partir de l'image originale. C'est l'analyse des éléments structurels de l'image qui va permettre de détecter la contrefaçon par exemple grâce à des algorithmes de traitement d'images basées sur la détection de la forme et/ou des niveaux de gris et/ou de la texture.

5 Bien que décrite à travers un certain nombre d'exemples de réalisation, le composant optique de sécurité selon l'invention et le procédé de fabrication dudit composant comprennent différentes variantes, modifications et perfectionnements qui apparaîtront de façon évidente à l'homme de l'art, étant entendu que ces différentes variantes, modifications et perfectionnements font partie de la portée de l'invention telle que définie par les revendications qui suivent.

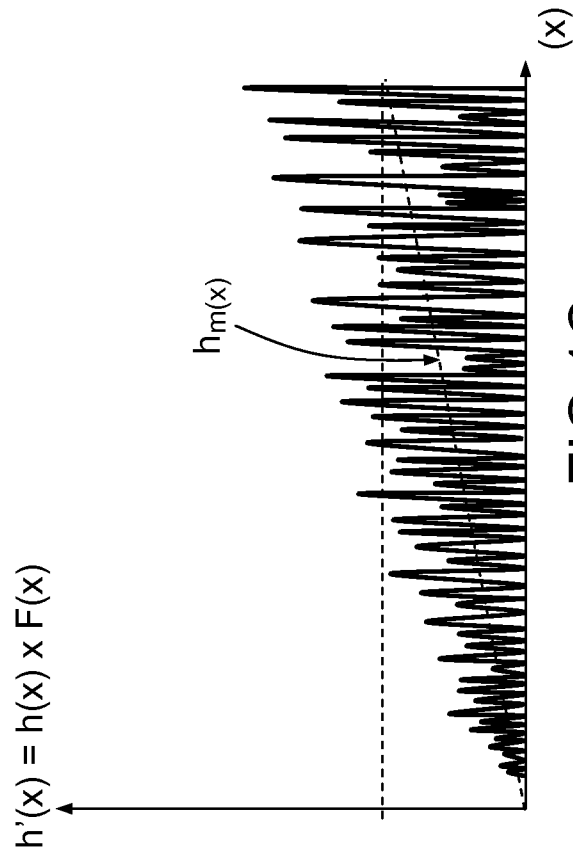
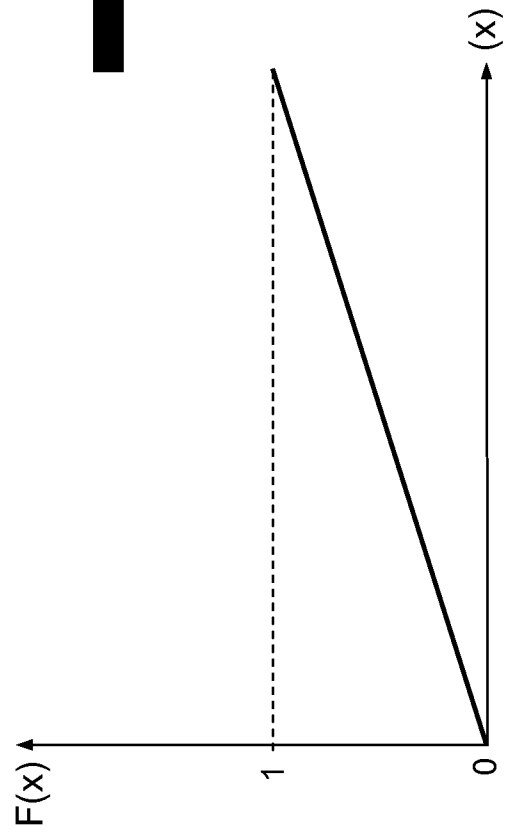
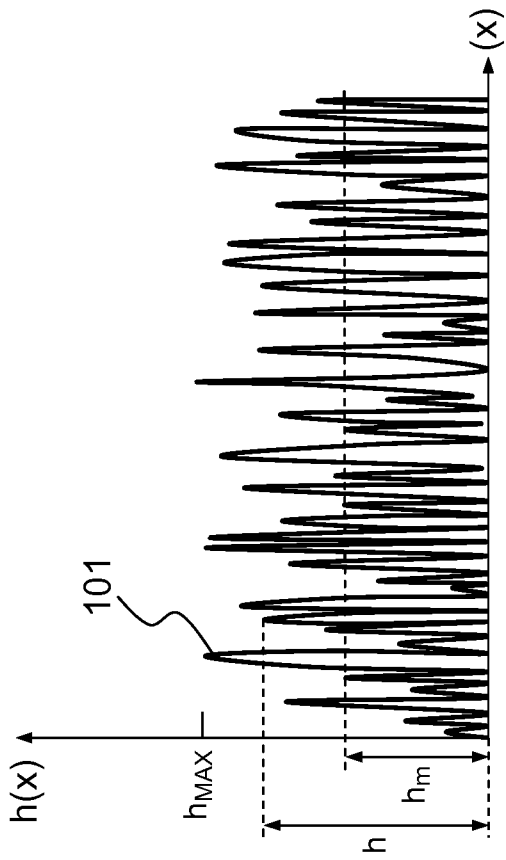
REVENDICATIONS

1. Composant optique de sécurité destiné à être contrôlé en réflexion dans une
5 bande spectrale de contrôle, comprenant :
- une couche réfléchive (602) dans ladite bande spectrale de contrôle, présentant une zone structurée (42), ladite zone structurée comprenant :
 - des microstructures (101) réparties spatialement de façon uniforme sur
10 l'ensemble de la zone pour former une structure optique au moins partiellement diffusante dans ladite bande spectrale de contrôle, les hauteurs desdites microstructures étant réparties selon une fonction aléatoire modulée sur ladite zone par une fonction de modulation pour former, après éclairage du composant selon un angle donné, une image identifiable par observation en réflexion.
- 15 2. Composant optique de sécurité selon la revendication 1, dans lequel la répartition spatiale des microstructures sur ladite zone est aléatoire.
3. Composant optique de sécurité selon la revendication 1, dans lequel la répartition spatiale des microstructures sur ladite zone est ordonnée selon une direction, résultant en une observation variable avec l'azimut.
- 20 4. Composant optique de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite fonction de modulation est déterminée à partir d'une image à haute résolution (41, 51) numérisée en niveaux de gris.
5. Composant optique de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite fonction de modulation est déterminée à partir d'un
25 ensemble de motifs répétitifs pour former une « texture ».
6. Composant optique de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre une couche en matériau transparent dans ladite

bande spectrale de contrôle, présentant une face en contact avec ladite couche réfléchive structurée.

- 5 7. Elément optique de sécurité destiné à la sécurisation d'un produit et comprenant au moins un composant optique de sécurité selon l'une des revendications précédentes.
8. Produit sécurisé comprenant un substrat et un élément optique de sécurité selon la revendication 8, fixé sur ledit substrat.
9. Méthode de fabrication d'un composant optique de sécurité destiné à être contrôlé en réflexion dans une bande spectrale de contrôle comprenant :
- 10 - le dépôt d'une couche réfléchive (602) dans ladite bande spectrale de contrôle sur une face structurée d'une première couche (601) en matériau transparent dans ladite bande spectrale de contrôle, ladite face structurée comprenant au moins une zone structurée avec des microstructures réparties spatialement de façon uniforme sur l'ensemble de la zone pour former une
- 15 structure optique au moins partiellement diffusante dans ladite bande spectrale de contrôle, les hauteurs desdites microstructures étant réparties selon une fonction aléatoire modulée sur ladite zone par une fonction de modulation pour former, après éclairage du composant selon un angle donné, une image identifiable par observation en réflexion.
- 20 10. Méthode de fabrication d'un composant optique de sécurité selon la revendication 9, comprenant en outre l'encapsulation de ladite couche réfléchive par une seconde couche (605).
- 25 11. Méthode de fabrication d'un composant optique de sécurité selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, comprenant une étape préalable de numérisation en niveaux de gris d'une image à haute définition pour former ladite fonction de modulation.

12. Méthode de fabrication d'un composant optique de sécurité selon la revendication 11, dans laquelle la fonction de modulation obtenue par numérisation de ladite image à haute définition est modulée par une fonction de texture, permettant de faire apparaître des motifs répétitifs sur l'image formée après éclairage du composant.



$$h'(x) = h(x) \times F(x)$$

$h_m(x)$

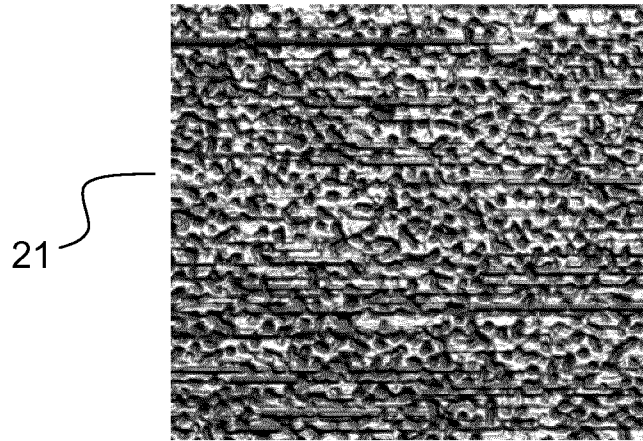


FIG.2A

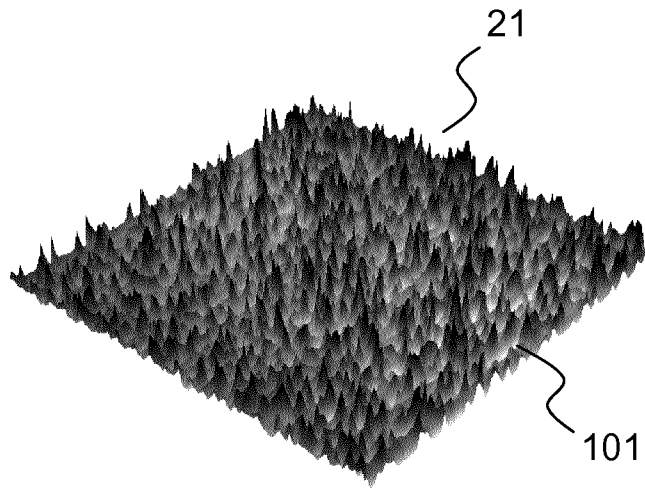


FIG.2B

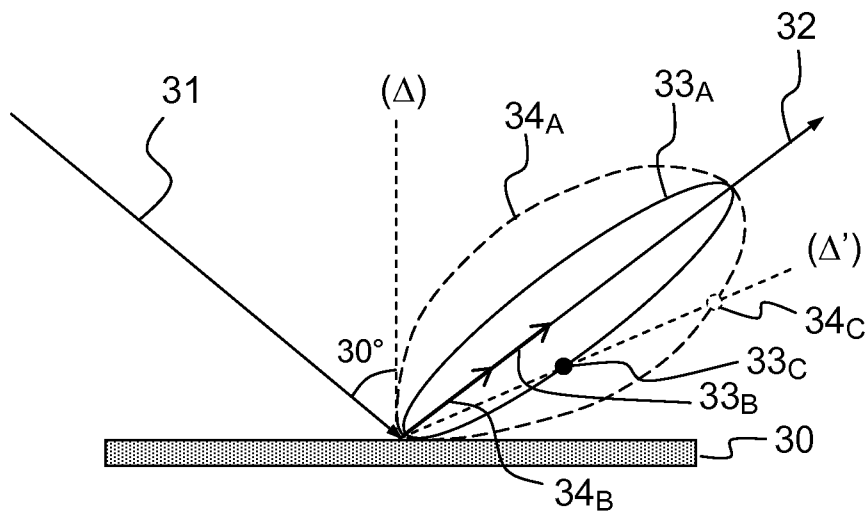


FIG.3A

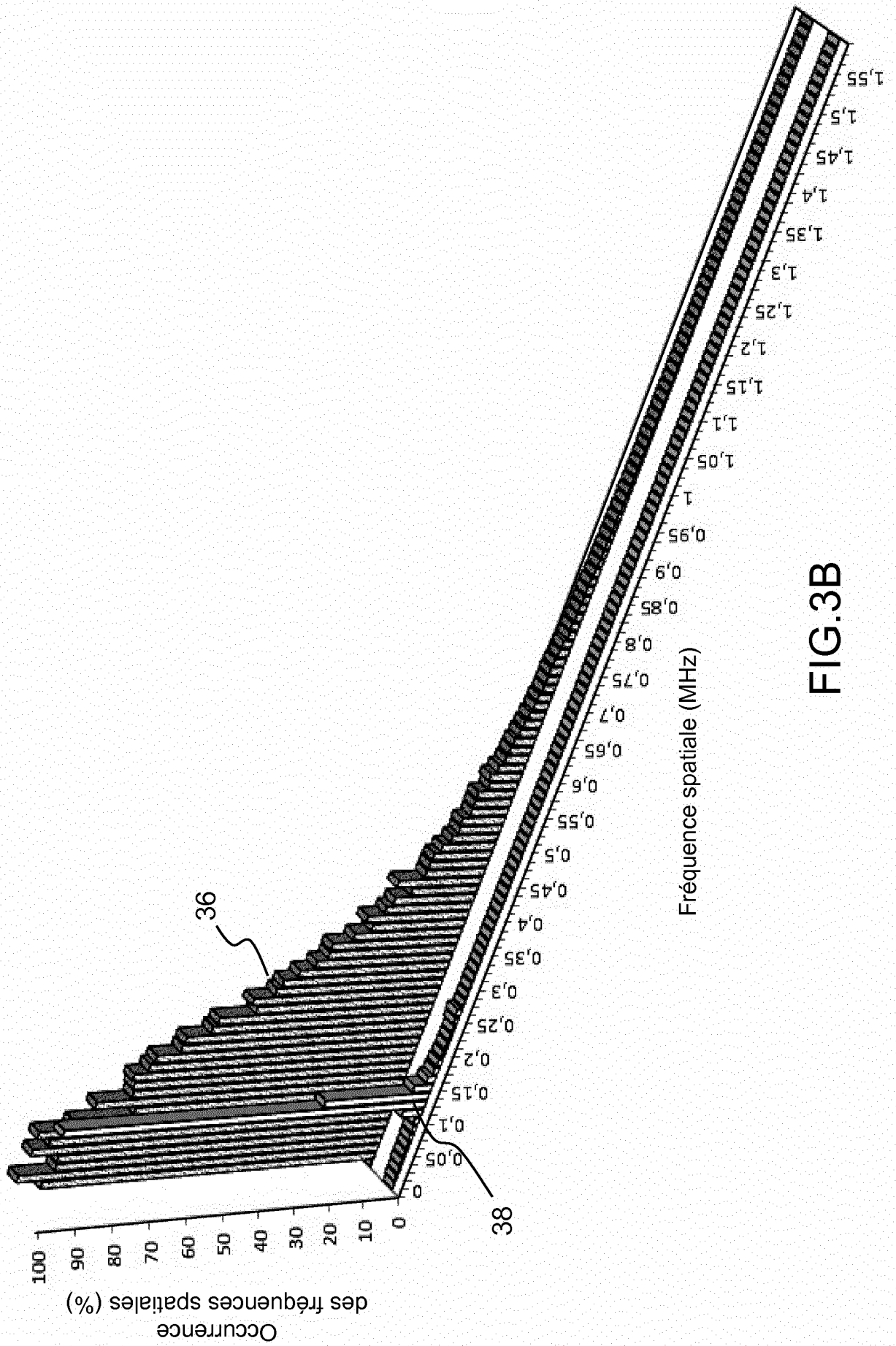


FIG.3B

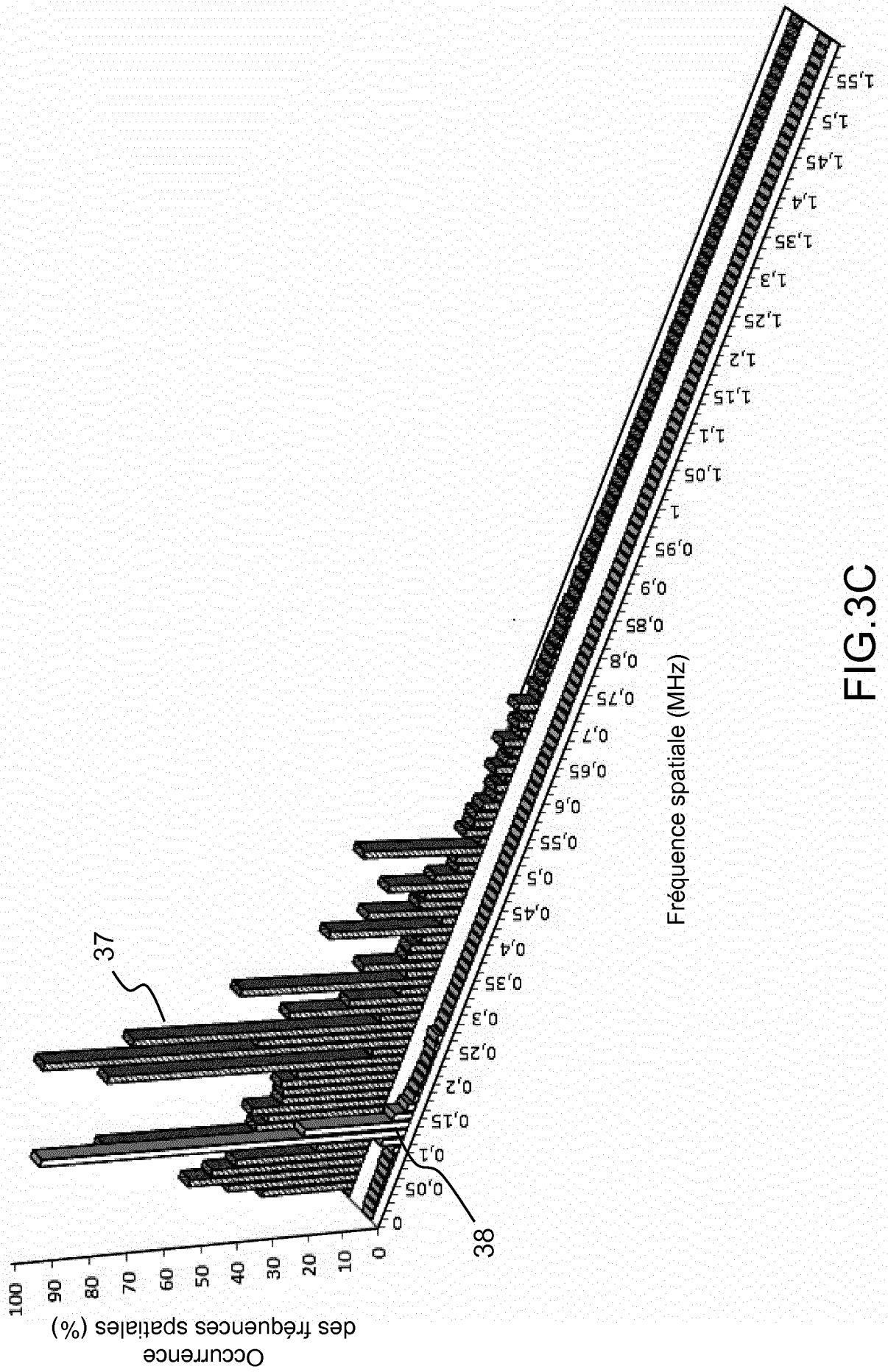


FIG.3C

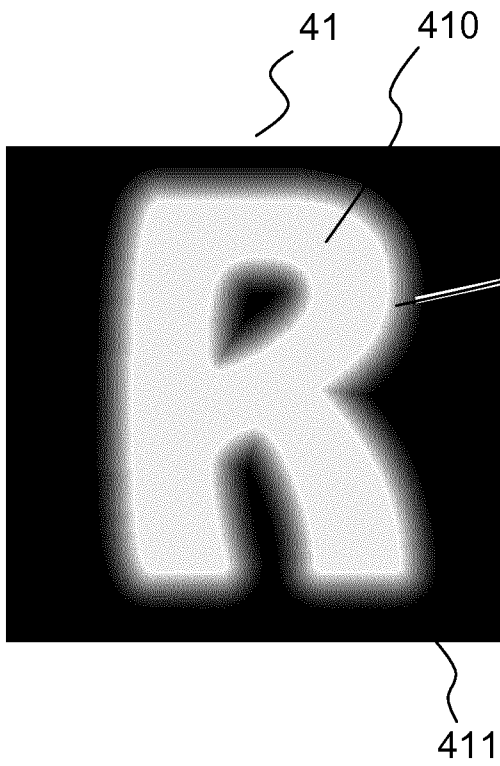


FIG. 4A

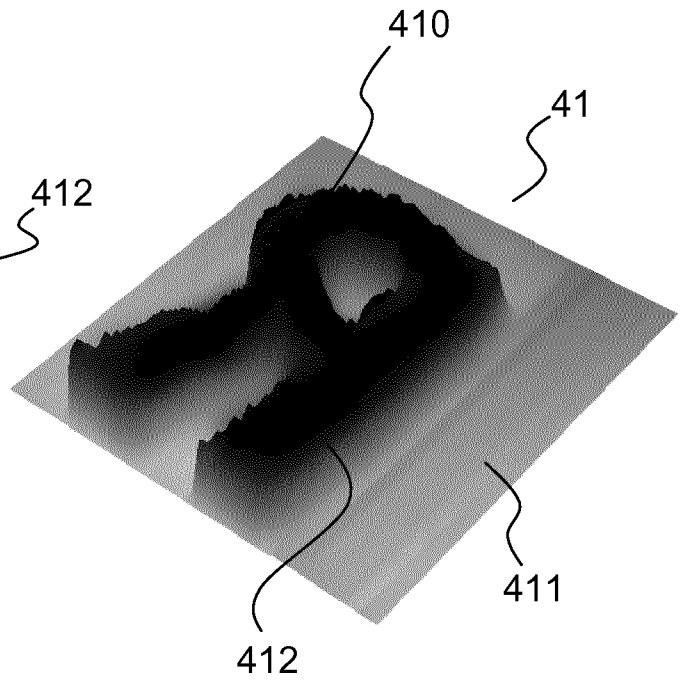


FIG. 4B

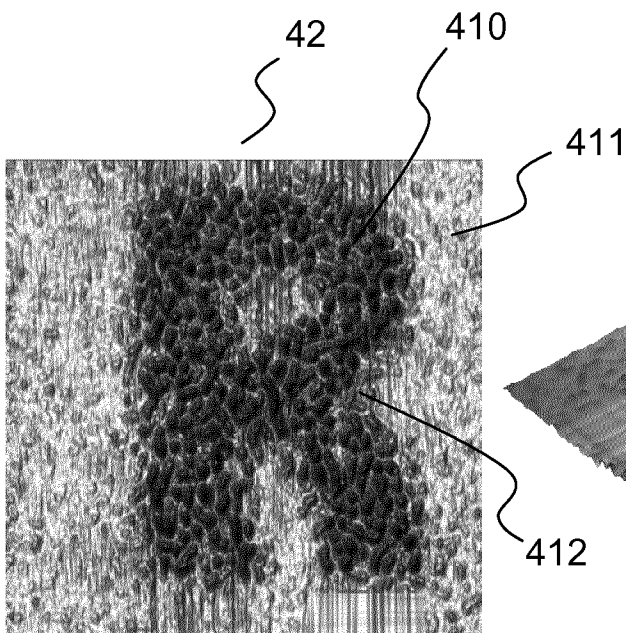


FIG. 4C

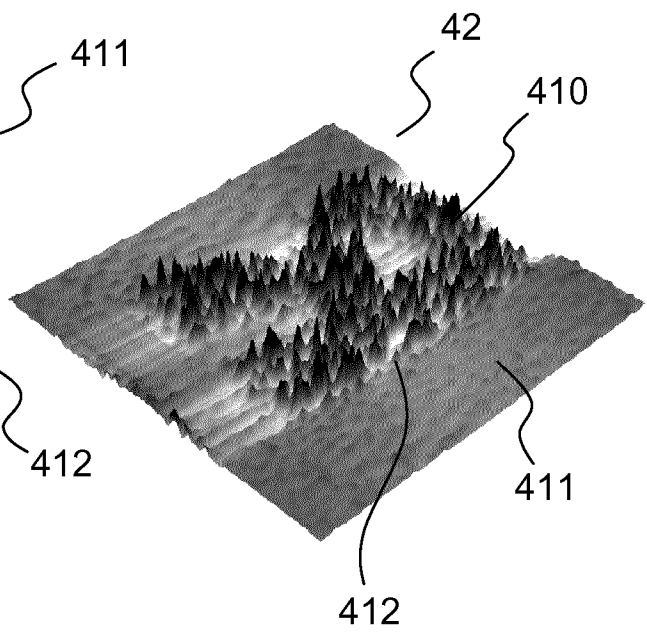


FIG. 4D

51
S

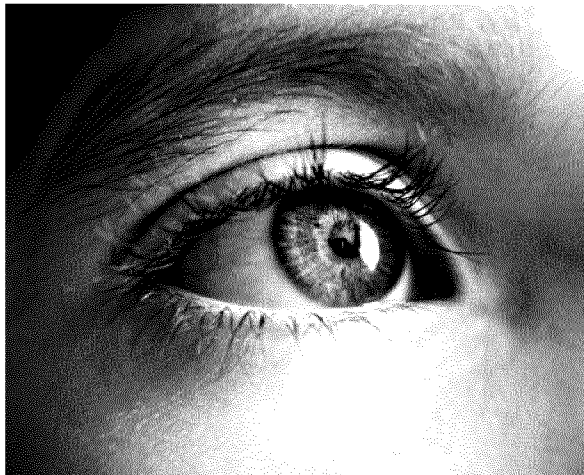


FIG. 5A

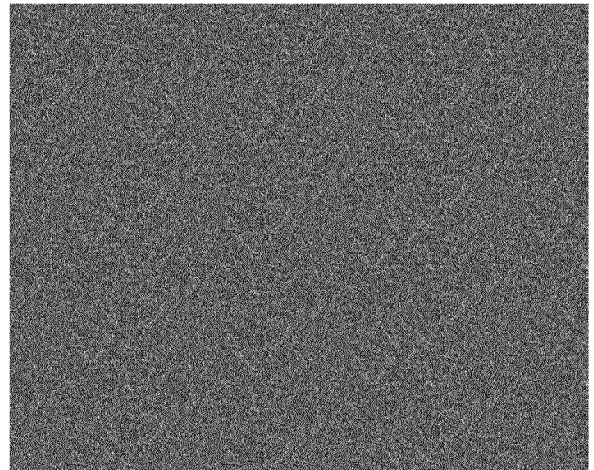


FIG. 5B

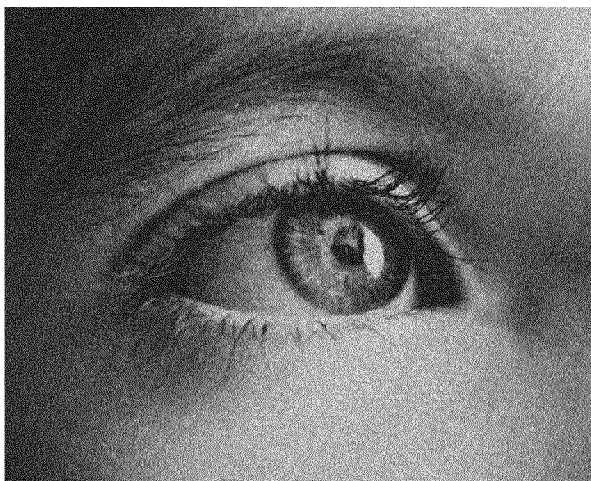


FIG. 5C

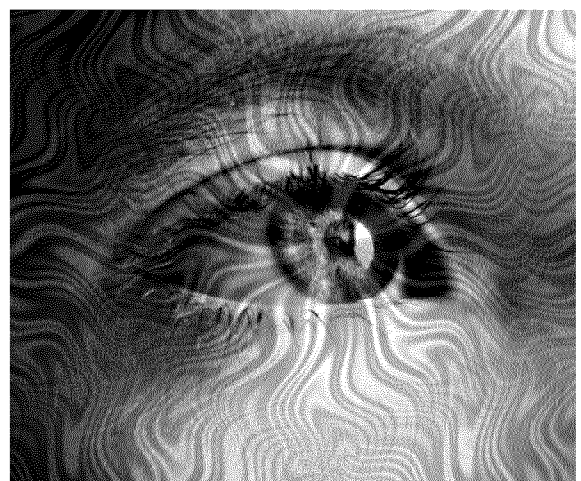


FIG. 5D

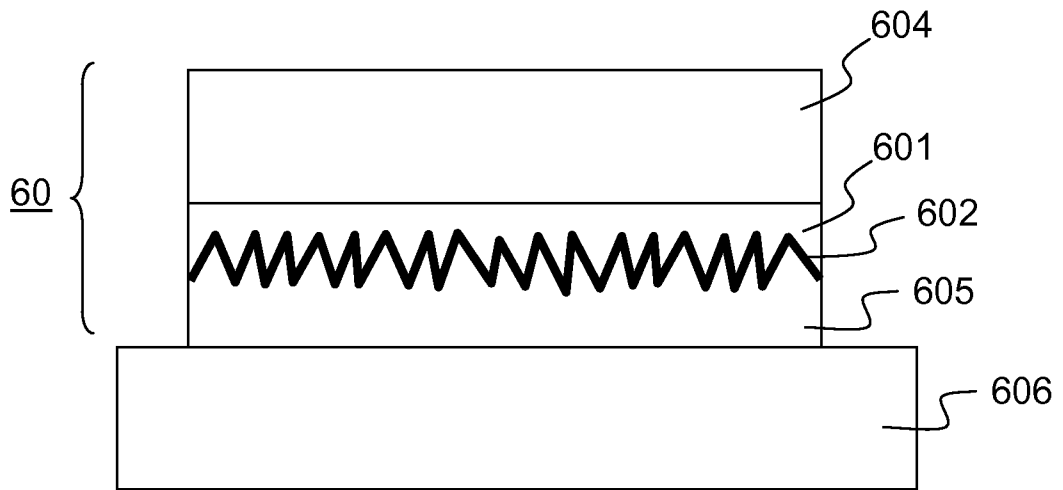


FIG.6A

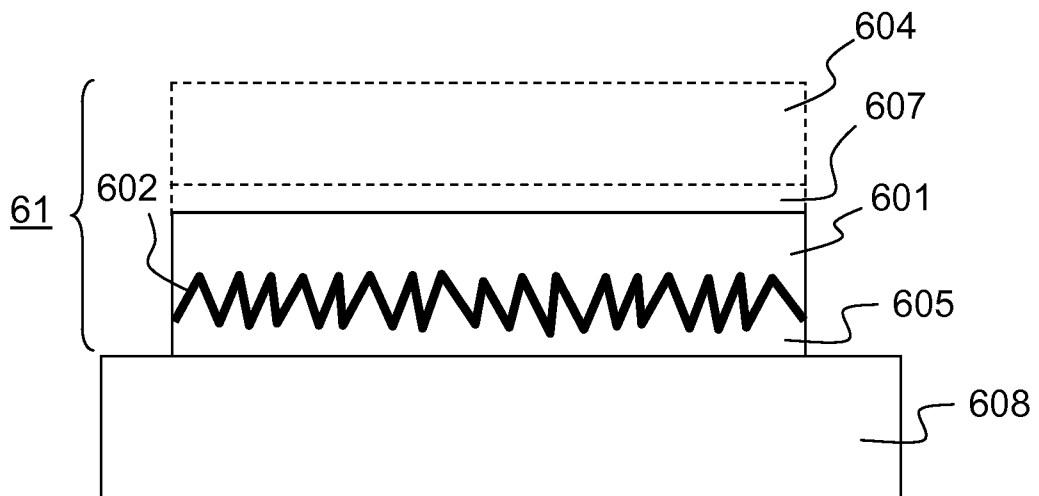


FIG.6B

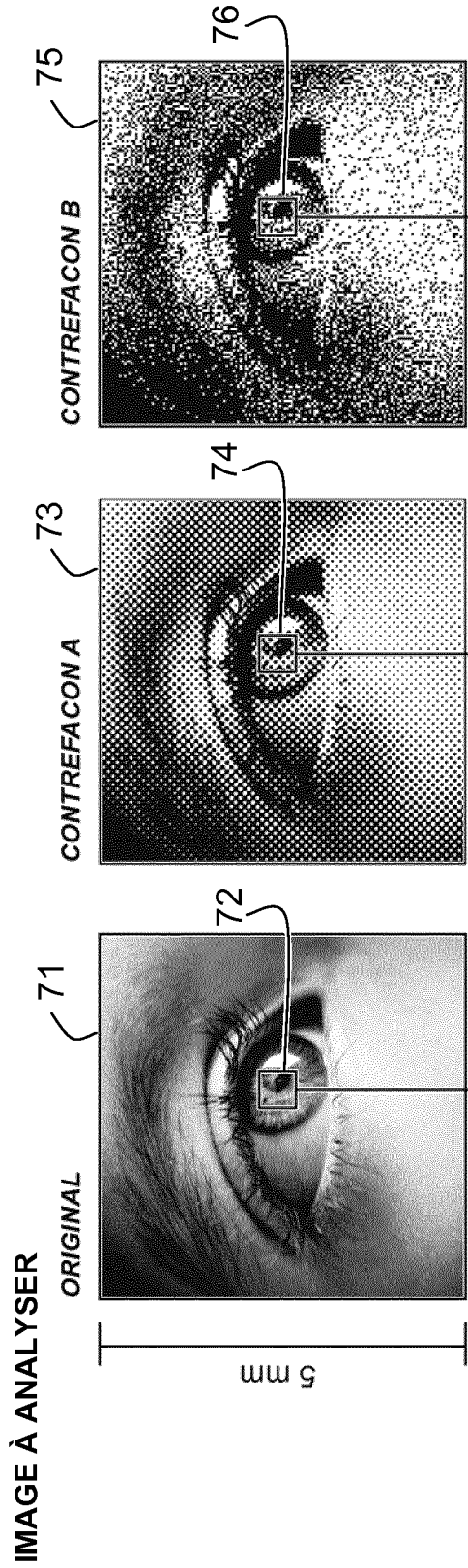


FIG.7A

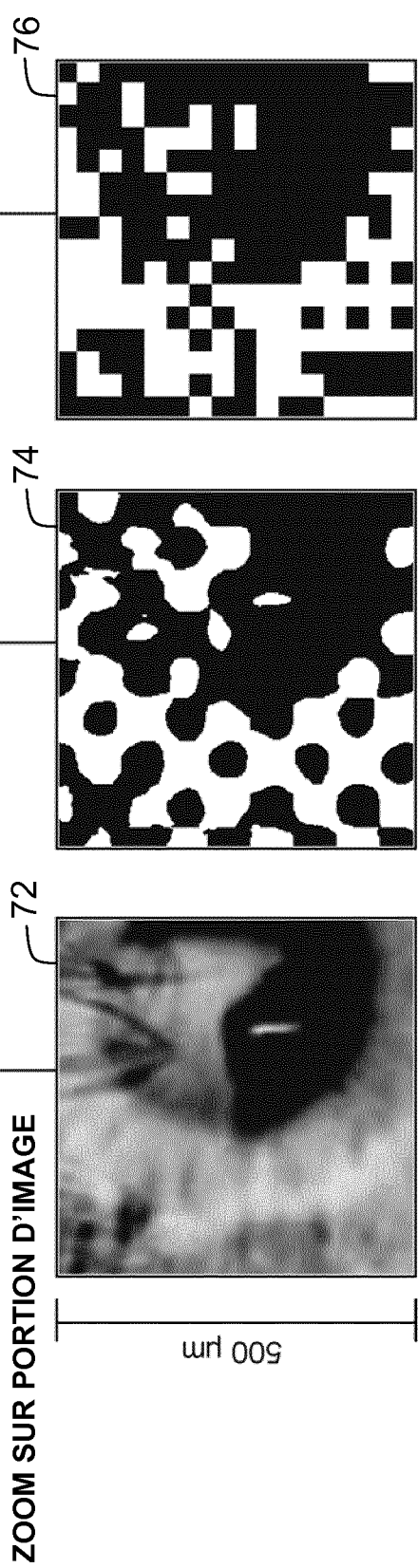


FIG.7B

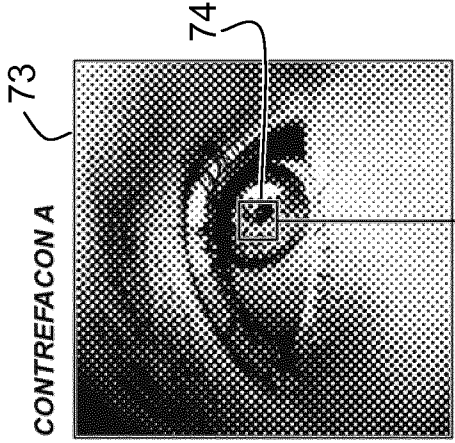


FIG.7C

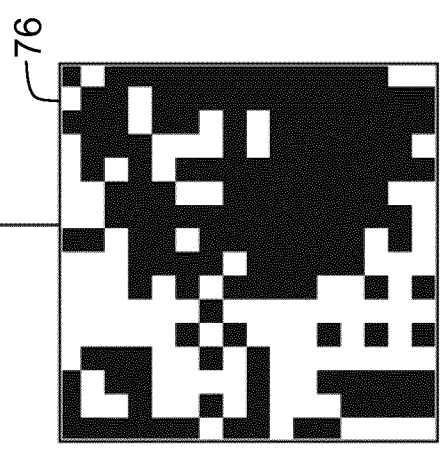


FIG.7E

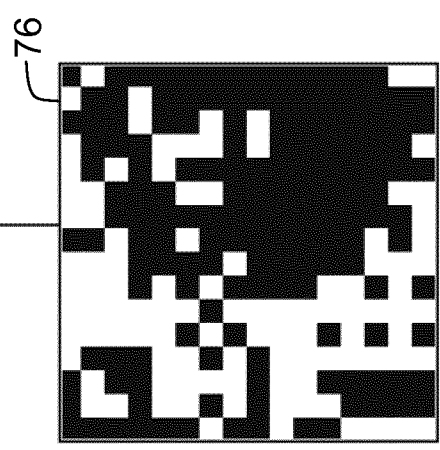


FIG.7F

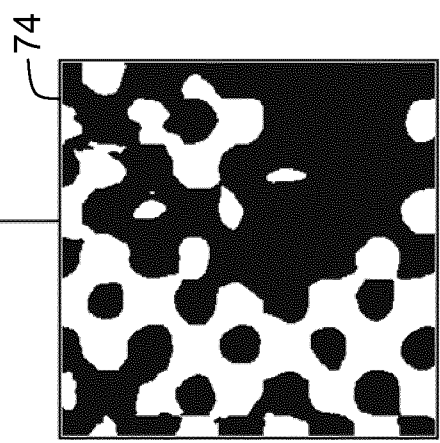


FIG.7D

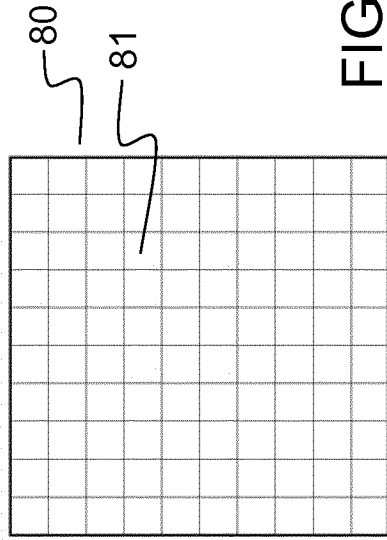
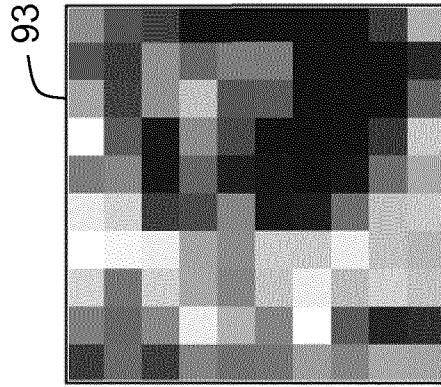


FIG. 8

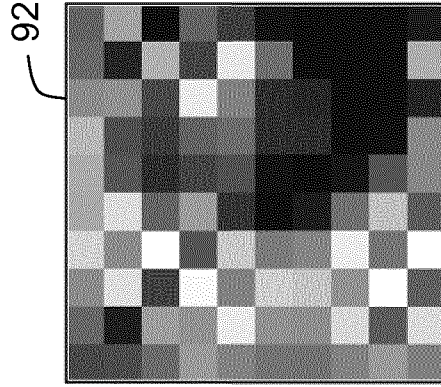


PORTION D'IMAGE
DÉTECTÉE



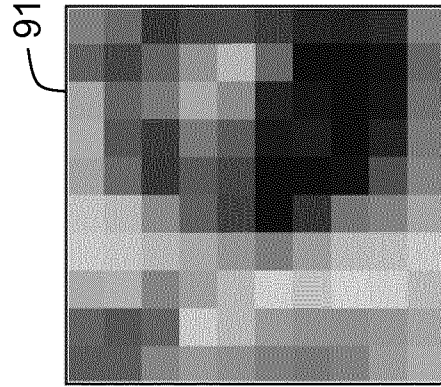
CONTREFACTON B

FIG. 9C



CONTREFACTON A

FIG. 9B



ORIGINAL

FIG. 9A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/057632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B42D15/10 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, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | WO 98/26373 A1 (LANDIS & GYR TECH INNOVAT [CH]; STAUB RENE [CH]; TOMPKIN WAYNE ROBERT) 18 June 1998 (1998-06-18) page 2, line 27 - page 3, line 2 page 10, line 1 - line 8 page 11, line 29 - line 35 | 1,6-10 |
| X | US 2011/085241 A1 (PURCHASE KEN G [US] ET AL) 14 April 2011 (2011-04-14) paragraph [0032] - paragraph [0033] figures 1A-1C paragraph [0081] paragraph [0080] | 1,2,7-9 |

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
- "&" document member of the same patent family

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 30 July 2013 | Date of mailing of the international search report 06/08/2013 |
| 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/EP2013/057632

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 2010/071237 A1 (TODA TOSHIKI [JP] ET AL) 25 March 2010 (2010-03-25) paragraph [0079] paragraph [0066] claim 7 figures 1,2,11,12,16 ----- | 1,3-5, 11,12 |
| A | WO 01/80175 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]; TOMPKIN WAYNE ROBERT [CH]; STAUB RENE [CH]) 25 October 2001 (2001-10-25) page 10, line 11 - line 38 figures 1,7,8a,8b ----- | 1-12 |
| A | US 2012/064303 A1 (YASHIKI KAZUHIRO [JP] ET AL) 15 March 2012 (2012-03-15) paragraphs [0124] - [0129] figures 11,12 ----- | 1-12 |
| A | WO 99/17941 A1 (COMMW SCIENT IND RES ORG [AU]; LEE ROBERT ARTHUR [AU] COMMW SCIENT IND) 15 April 1999 (1999-04-15) page 5 - page 6 ----- | 1-12 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/057632

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
|--|------------------|-------------------------|------------------|------------|
| WO 9826373 | A1 | 18-06-1998 | AU 1270397 A | 03-07-1998 |
| | | | DE 59610252 D1 | 24-04-2003 |
| | | | EP 0992020 A1 | 12-04-2000 |
| | | | US 6369947 B1 | 09-04-2002 |
| | | | WO 9826373 A1 | 18-06-1998 |
| ----- | | | | |
| US 2011085241 | A1 | 14-04-2011 | US 2011085241 A1 | 14-04-2011 |
| | | | WO 2011046864 A1 | 21-04-2011 |
| ----- | | | | |
| US 2010071237 | A1 | 25-03-2010 | CA 2692949 A1 | 02-04-2009 |
| | | | CN 101688933 A | 31-03-2010 |
| | | | EP 2192427 A1 | 02-06-2010 |
| | | | KR 20090130336 A | 22-12-2009 |
| | | | US 2010071237 A1 | 25-03-2010 |
| | | | WO 2009040960 A1 | 02-04-2009 |
| ----- | | | | |
| WO 0180175 | A1 | 25-10-2001 | AT 369592 T | 15-08-2007 |
| | | | AU 3167401 A | 30-10-2001 |
| | | | AU 2001231674 B2 | 20-10-2005 |
| | | | BR 0110078 A | 31-12-2002 |
| | | | CA 2403588 A1 | 19-09-2002 |
| | | | CN 1423798 A | 11-06-2003 |
| | | | EP 1275084 A1 | 15-01-2003 |
| | | | JP 4676124 B2 | 27-04-2011 |
| | | | JP 2003531404 A | 21-10-2003 |
| | | | US 2004057113 A1 | 25-03-2004 |
| | | | WO 0180175 A1 | 25-10-2001 |
| | | | ----- | |
| US 2012064303 | A1 | 15-03-2012 | CN 102460236 A | 16-05-2012 |
| | | | EP 2444826 A1 | 25-04-2012 |
| | | | JP 5051311 B2 | 17-10-2012 |
| | | | JP 2012063738 A | 29-03-2012 |
| | | | TW 201109743 A | 16-03-2011 |
| | | | US 2012064303 A1 | 15-03-2012 |
| | | | WO 2010147185 A1 | 23-12-2010 |
| ----- | | | | |
| WO 9917941 | A1 | 15-04-1999 | DE 69837275 T2 | 15-11-2007 |
| | | | EP 1023187 A1 | 02-08-2000 |
| | | | US 2008088124 A1 | 17-04-2008 |
| | | | WO 9917941 A1 | 15-04-1999 |
| ----- | | | | |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/057632

| A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B42D15/10 G02B5/02 ADD. | | | | |
|--|---|---|--|--|
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB | | | | |
| B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE | | | | |
| Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B42D G02B | | | | |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche | | | | |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | | |
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées | | |
| X | WO 98/26373 A1 (LANDIS & GYR TECH INNOVAT [CH]; STAUB RENE [CH]; TOMPKIN WAYNE ROBERT) 18 juin 1998 (1998-06-18) page 2, ligne 27 - page 3, ligne 2 page 10, ligne 1 - ligne 8 page 11, ligne 29 - ligne 35 ----- | 1,6-10 | | |
| X | US 2011/085241 A1 (PURCHASE KEN G [US] ET AL) 14 avril 2011 (2011-04-14) alinéa [0032] - alinéa [0033] figures 1A-1C alinéa [0081] alinéa [0080] ----- -/-- | 1,2,7-9 | | |
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table> | | | <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents | <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe |
| <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents | <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe | | | |
| * Catégories spéciales de documents cités: | | | | |
| "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée | | "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets | | |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 30 juillet 2013 | | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 06/08/2013 | | |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Fonctionnaire autorisé Girardin, François | | |

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|---|--|-------------------------------|
| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
| X | US 2010/071237 A1 (TODA TOSHIKI [JP] ET AL) 25 mars 2010 (2010-03-25) alinéa [0079] alinéa [0066] revendication 7 figures 1,2,11,12,16 | 1,3-5, 11,12 |
| A | ----- WO 01/80175 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]; TOMPKIN WAYNE ROBERT [CH]; STAUB RENE [CH]) 25 octobre 2001 (2001-10-25) page 10, ligne 11 - ligne 38 figures 1,7,8a,8b | 1-12 |
| A | ----- US 2012/064303 A1 (YASHIKI KAZUHIRO [JP] ET AL) 15 mars 2012 (2012-03-15) alinéas [0124] - [0129] figures 11,12 | 1-12 |
| A | ----- WO 99/17941 A1 (COMMW SCIENT IND RES ORG [AU]; LEE ROBERT ARTHUR [AU] COMMW SCIENT IND) 15 avril 1999 (1999-04-15) page 5 - page 6 | 1-12 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/057632

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| WO 9826373 | A1 | 18-06-1998 | AU 1270397 A | 03-07-1998 |
| | | | DE 59610252 D1 | 24-04-2003 |
| | | | EP 0992020 A1 | 12-04-2000 |
| | | | US 6369947 B1 | 09-04-2002 |
| | | | WO 9826373 A1 | 18-06-1998 |
| ----- | | | | |
| US 2011085241 | A1 | 14-04-2011 | US 2011085241 A1 | 14-04-2011 |
| | | | WO 2011046864 A1 | 21-04-2011 |
| ----- | | | | |
| US 2010071237 | A1 | 25-03-2010 | CA 2692949 A1 | 02-04-2009 |
| | | | CN 101688933 A | 31-03-2010 |
| | | | EP 2192427 A1 | 02-06-2010 |
| | | | KR 20090130336 A | 22-12-2009 |
| | | | US 2010071237 A1 | 25-03-2010 |
| | | | WO 2009040960 A1 | 02-04-2009 |
| ----- | | | | |
| WO 0180175 | A1 | 25-10-2001 | AT 369592 T | 15-08-2007 |
| | | | AU 3167401 A | 30-10-2001 |
| | | | AU 2001231674 B2 | 20-10-2005 |
| | | | BR 0110078 A | 31-12-2002 |
| | | | CA 2403588 A1 | 19-09-2002 |
| | | | CN 1423798 A | 11-06-2003 |
| | | | EP 1275084 A1 | 15-01-2003 |
| | | | JP 4676124 B2 | 27-04-2011 |
| | | | JP 2003531404 A | 21-10-2003 |
| | | | US 2004057113 A1 | 25-03-2004 |
| | | | WO 0180175 A1 | 25-10-2001 |
| ----- | | | | |
| US 2012064303 | A1 | 15-03-2012 | CN 102460236 A | 16-05-2012 |
| | | | EP 2444826 A1 | 25-04-2012 |
| | | | JP 5051311 B2 | 17-10-2012 |
| | | | JP 2012063738 A | 29-03-2012 |
| | | | TW 201109743 A | 16-03-2011 |
| | | | US 2012064303 A1 | 15-03-2012 |
| | | | WO 2010147185 A1 | 23-12-2010 |
| ----- | | | | |
| WO 9917941 | A1 | 15-04-1999 | DE 69837275 T2 | 15-11-2007 |
| | | | EP 1023187 A1 | 02-08-2000 |
| | | | US 2008088124 A1 | 17-04-2008 |
| | | | WO 9917941 A1 | 15-04-1999 |
| ----- | | | | |