

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/081986 A1

(43) Date de la publication internationale
22 juillet 2010 (22.07.2010)

PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
G03H 1/00 (2006.01) *G03H 1/08* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/050041
- (22) Date de dépôt international :
12 janvier 2010 (12.01.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0950183 14 janvier 2009 (14.01.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES [FR/FR];
Bâtiment Le Ponant D, 25, Rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
MARTINEZ, Christophe [FR/FR]; 2, Rue Sidi Brahim, F-38100 Grenoble (FR). **REY, Alain-Marcel** [FR/FR];
Le Grand Chemin, F-26540 Mours St Eusebe (FR).
- (74) Mandataire : **CABINET BEAUMONT**; 1, Rue Champollion, F-38000 Grenoble (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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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), 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))

(54) Title : DEVICE AND METHOD OF MARKING A SET OF PRODUCTS

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE DE MARQUAGE D'UN ENSEMBLE DE PRODUITS



Fig 2

(57) Abstract : The invention relates to a method of marking a batch of products, consisting in forming a synthetic hologram of an image (20) on each product, said hologram being furthermore encoded using a phase key, the image comprising a first portion (22) common to the various products of the batch and a second portion (24) that differs from one product to another.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de marquage d'un lot de produits consistant à former un hologramme synthétique d'une image (20) sur chaque produit, ledit hologramme étant en outre codé à l'aide d'une clé de phase, l'image comprenant une première partie (22) commune aux différents produits du lot et une seconde partie (24) distincte d'un produit à un autre.

WO 2010/081986 A1

DISPOSITIF ET PROCEDE DE MARQUAGE D'UN ENSEMBLE DE PRODUITSDomaine de l'invention

La présente invention concerne un dispositif et un procédé de marquage d'un ensemble de produits, par exemple pour la détection de produits contrefaits. Plus particulièrement, la présente invention concerne un procédé et un dispositif de marquage permettant une bonne traçabilité des produits.

Exposé de l'art antérieur

Dans de nombreux secteurs, notamment dans l'industrie du luxe (par exemple parfumerie, bijouterie ou maroquinerie), ou dans le domaine des médicaments, la lutte contre la copie des produits de marque est une préoccupation quotidienne. Plusieurs procédés sont actuellement utilisés pour tenter de garantir l'authenticité des produits de marque. Le plus simple consiste à reproduire ou à fixer un logo de la marque sur les produits. Cependant, la reproduction d'un logo par une personne malintentionnée est relativement facile.

D'autres procédés de marquage, plus difficilement repérables et copiables, sont connus. L'un d'entre eux consiste à placer une puce d'identification, invisible à l'oeil nu, sur chacun des produits d'un lot. Pour que cette puce soit invisible, on peut former un hologramme sur une puce transparente apposée sur les produits. L'hologramme peut être obtenu en

calculant la transformée de Fourier d'une image représentant par exemple le logo de la marque. La provenance des produits est ainsi garantie par la présence, ou non, de l'hologramme.

La figure 1 illustre un exemple de produit sur lequel
5 sont placées des puces de marquage ou d'identification qui peuvent être visibles ou non.

Un flacon 10, par exemple de parfum, est constitué d'un récipient 12 et d'un bouchon 14. Dans l'exemple représenté,
10 deux puces 16 sont apposées sur le flacon 10, l'une sur le récipient 12 et l'autre sur ou dans le bouchon 14. Les puces 16 sont constituées d'une fine plaque transparente sur laquelle est formé un hologramme 18.

Des puces d'identification telles que les puces 16 de la figure 1 peuvent être apposées sur tout type de produit, par
15 exemple sur le verre d'une montre. En général, le marquage doit être aussi discret que possible, pour ne pas altérer l'esthétique de l'objet et pour éviter la détection du marquage.

Un inconvénient des structures connues de marquage par hologramme, même invisibles et miniatures, est qu'une personne
20 connaissant l'existence du marquage peut, avec des moyens appropriés et par ingénierie inversée, obtenir l'image initiale du marquage en étudiant l'hologramme et donc reproduire l'hologramme sur des produits copiés.

Le brevet US 5 801 857 décrit un procédé de marquage
25 de produits, notamment de cartes bancaires. Ce procédé consiste à coller, sur chaque carte d'un lot de cartes bancaires, une vignette comprenant un hologramme. L'hologramme est le même sur chaque vignette. Une image est superposée à l'hologramme pour différencier les vignettes les unes des autres et ainsi
30 individualiser le marquage des cartes. Cependant, un tel marquage peut être facilement détecté et reproduit.

Résumé

Un objet d'un mode de réalisation de la présente invention est de prévoir un dispositif de marquage par holo-
35 gramme codé d'un lot de produits dont le décodage, par un tiers, est impossible.

Un autre objet d'un mode de réalisation de la présente invention est de prévoir un dispositif de marquage par hologramme codé dans lequel la reproduction, même fidèle, de l'hologramme est détectable.

5 Ainsi, un mode de réalisation de la présente invention prévoit un procédé de marquage d'un lot de produits consistant à former un hologramme synthétique d'une image sur chaque produit, ledit hologramme étant en outre codé à l'aide d'une clé de phase, l'image comprenant une première partie commune aux
10 différents produits du lot et une seconde partie distincte d'un produit à un autre.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'hologramme est formé par une gravure par faisceaux d'électrons ou laser.

15 Selon un mode de réalisation de la présente invention, la seconde partie de l'image consiste en un ensemble de chiffres et/ou de lettres incrémentés d'un produit à un autre, en un code à barres ou en une matrice de données.

20 Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'hologramme synthétique codé est formé directement sur le produit.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'hologramme synthétique codé est formé sur une puce apposée sur le produit.

25 Selon un mode de réalisation de la présente invention, la puce a une surface inférieure à 1 cm^2 et est constituée d'une couche mince d'oxyde de platine gravé.

30 Un mode de réalisation de la présente invention prévoit un procédé de détection de produits susceptibles d'être des copies et portant des hologrammes synthétiques codés, consistant à prélever au moins deux produits ; décoder, à l'aide d'une clé de phase adaptée, les hologrammes synthétiques des produits ; et vérifier que les images obtenues par le décodage comportent une différence de référence.

Brève description des dessins

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1, précédemment décrite, illustre un exemple d'un produit sur lequel est apposé un marquage permettant son authentification ;

la figure 2 illustre un exemple d'une image permettant la formation d'un hologramme selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 3 est un organigramme d'un procédé de formation d'une puce contenant un hologramme selon un mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 4 illustre un exemple d'un dispositif de gravure permettant de former des puces contenant des hologrammes ;

les figures 5A et 5B illustrent un exemple d'un hologramme obtenu à partir d'une image initiale telle que celle de la figure 2 ;

la figure 6 illustre une comparaison entre les deux hologrammes obtenus à partir de deux images telles que celle de la figure 2 ;

la figure 7 illustre un exemple d'un dispositif de lecture en transmission d'un hologramme synthétique codé ; et

la figure 8 illustre un exemple d'un dispositif de lecture en réflexion d'un hologramme synthétique codé.

Par souci de clarté, de mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures et, de plus, les diverses figures ne sont pas tracées à l'échelle.

Description détaillée

Les inventeurs proposent un dispositif et un procédé de marquage d'un produit, la copie de ce marquage étant facilement détectable. Pour cela, les inventeurs prévoient de placer, sur tous les produits d'un lot, une puce transparente ou non contenant un hologramme codé, le codage de l'hologramme

comprenant une étape mettant en jeu une clé de phase. Le décodage de l'hologramme est alors impossible sans utilisation de la clé de phase utilisée pour le codage. De plus, les inventeurs prévoient un hologramme dont la copie directe, même très fidèle, est détectable. Pour cela, les inventeurs prévoient de former un hologramme à partir d'une image initiale comprenant deux parties : une première partie commune aux différents produits du lot et une seconde partie différente d'un produit à un autre. Ainsi, une copie, même très fidèle, de l'hologramme présent sur un produit et la reproduction de cet hologramme sur plusieurs autres produits est décelable. Pour cela, il suffit de vérifier que, sur les produits, la partie de l'image reconstituée à partir de l'hologramme, censée être différente entre deux produits, ne l'est pas.

La figure 2 illustre un exemple d'une image initiale en deux parties selon un mode de réalisation.

L'image initiale 20 comporte une première partie 22 et une seconde partie 24. La première partie 22 comprend, dans l'exemple représenté, un logo et un sigle (CGH). La seconde partie 24 comporte une suite de chiffres et de lettres ("AXB2008/00244") qui est distincte pour chaque produit, et donc pour chaque hologramme. Par exemple, la seconde partie peut être un numéro de série incrémenté pour chaque produit, un code à barres ou encore une matrice de données.

La figure 3 est un schéma sous forme de blocs illustrant un mode de réalisation d'un procédé de formation d'une puce contenant un hologramme, en l'espèce un hologramme synthétique codé, sur un produit.

Une première étape 30 consiste à calculer la transformée de Fourier d'une image initiale, telle que l'image 20 de la figure 2, pour en obtenir deux images 32 et 34. La première image 32 représente l'amplitude de la transformée de Fourier et la seconde image 34 représente la phase de la transformée de Fourier.

Une étape 36 consiste à coder l'image de phase 34 à l'aide d'une clé de phase. La clé de phase consiste en un motif

dont les traits correspondent à des zones de déphasage de l'image 34. La même clé de phase est ensuite nécessaire pour le décodage de l'hologramme formé.

5 A une étape 38 suivante, on réalise un calcul d'une image regroupant l'image 32 et l'image obtenue lors de l'étape de codage 36 de l'image de phase 34. Le calcul peut être réalisé de différentes façons connues, par exemple en suivant le procédé de calcul holographique présenté dans la publication intitulée "Binary Fraunhofer holograms, generated by computer" de 10 A. W. Lohmann et D. P. Paris, Appl. Opt., 1967, pp 1739-1748. Ce procédé consiste à associer, à chaque pixel de l'image de l'hologramme, une zone opaque comportant une ouverture plus ou moins grande selon l'amplitude du pixel et plus ou moins centrée en fonction de la phase du pixel. En fonction du calcul réalisé, 15 on forme des pixels ayant un grand nombre d'états possible que l'on peut assimiler à différents niveaux de gris (par exemple 256). A titre d'exemples non limitatifs, les images 32 et 34, et donc les hologrammes codés obtenus, peuvent comprendre 500 x 500 pixels, 800 x 800 pixels, ou encore 1000 x 1000 pixels. 20 L'association des étapes de codage 36 et de calcul 38 permet d'obtenir un hologramme que l'on appelle couramment hologramme synthétique codé.

Le temps de codage et de calcul d'un hologramme dépend du nombre de pixels qu'il comporte. Par exemple, le temps de 25 codage et de calcul d'un hologramme comportant 500 x 500 pixels dure environ 0,1 s, avec le programme Matlab, sur un ordinateur personnel de bureau de type Dell Precision 490 MT Dual Core Xeon 515 à 64 bits.

30 A une étape suivante 40, l'hologramme obtenu par le codage est gravé, soit sur une puce, soit directement sur un objet. La gravure peut être réalisée par faisceau d'électrons ou faisceau laser, ce qui permet d'obtenir une précision supérieure à une fraction de micromètre. A titre d'exemple, pour un hologramme comprenant 500 x 500 pixels, la gravure pourra être 35 réalisée sur une puce de 1,25 x 1,25 mm. Les puces gravées ont, de préférence, une surface inférieure à 1 cm². Par gravure par

faisceau laser, on grave environ 200 hologrammes en environ 30 minutes, soit quelques secondes par puce. Une gravure par faisceau d'électrons permet des résultats similaires. Ainsi, le temps de calcul est négligeable par rapport au temps de gravure.

5 Le procédé proposé ici n'est donc, avantageusement, pas plus consommateur de temps que des procédés connus de formation d'hologrammes sur des tranches.

De préférence, avant l'étape 40 de gravure, les étapes 30 à 38 sont répétées plusieurs fois pour obtenir un ensemble

10 d'hologrammes synthétiques codés correspondant à différentes images initiales se distinguant les unes des autres dans leurs parties 24. De nombreuses puces à apposer sur les objets à marquer peuvent alors être obtenues en une unique étape de gravure d'une plaquette, chaque puce comportant un hologramme

15 distinct.

A une étape suivante 42, les différentes puces sont découpées puis, à une étape 44, elles sont fixées sur les produits à authentifier. A titre d'exemple, les puces peuvent être fixées sur les produits par adhérence moléculaire.

20 La figure 4 illustre un exemple d'un dispositif de gravure permettant de former des puces contenant des hologrammes. Sur un plateau tournant (non représenté) s'étend une tranche 50 sur laquelle on souhaite former les hologrammes. Une

25 pointe 52 permettant une gravure, par faisceau d'électrons ou par laser, est alignée avec la tranche 50. La pointe 52, mobile le long du diamètre de la tranche 50, permet la gravure sur une bande circulaire 54 fine de la tranche 50. Lorsque la tranche 50 est mise en rotation, la pointe 52 se trouve en regard de différentes parties de la bande 54. Ainsi, on grave la bande 54

30 puis la pointe de gravure 52 est déplacée sur une bande parallèle à la bande 54. Le passage d'une bande à l'autre peut aussi être continu : la pointe suit alors une trajectoire en forme de spirale sur la tranche. Par exemple, la tranche peut être une tranche en verre sur laquelle est formée une couche

35 d'oxyde de platine. Sous insolation laser, un effet thermique transforme l'oxyde de platine en platine qui est ensuite éliminé

par gravure chimique. L'oxyde de platine étant un matériau réfléchissant, l'hologramme peut alors fonctionner en réflexion ou en transmission. On notera que ce procédé n'est qu'un exemple et que de nombreux procédés de gravure pourront être utilisés pour former les hologrammes.

La figure 5A illustre un hologramme synthétique codé 64 obtenu par le procédé de la figure 3 à partir d'une image telle que celle de la figure 2. La figure 5B est un agrandissement de la partie centrale 66 de l'hologramme de la figure 5A où sont concentrées les zones à graver.

L'hologramme représenté dans les figures 5A et 5B comprend une région centrale fortement marquée et des régions périphériques plus légèrement marquées. On note que l'hologramme synthétique codé n'est pas représentatif de l'image initiale utilisée pour sa formation puisque, par transformée de Fourier, tous les éléments de l'image initiale se retrouvent répartis dans l'hologramme. Notamment, un détail de petites dimensions présent dans l'image initiale se retrouve réparti dans tout l'hologramme. Ainsi, il est impossible de retrouver, à partir de deux hologrammes correspondants à deux images légèrement différentes (numéros de série différents par exemple), les images initiales utilisées. De plus, avantageusement, si un hologramme comprend une imperfection, par exemple une poussière ou une fine rayure, cette imperfection est, au moment du décodage, répartie sur l'image obtenue par le décodage. Ainsi, le codage par hologramme présente une robustesse importante.

La figure 6 illustre la différence entre deux parties centrales de deux hologrammes obtenus pour deux images légèrement différentes, par exemple deux images telles que celles de la figure 2 avec une différence d'un chiffre dans le numéro de série. On se place dans le cas où la résolution est de 800 x 800 pixels.

Dans l'image de différence 70, chaque pixel grisé correspond à un pixel pour lequel la différence entre les pixels correspondants des deux hologrammes considérés est inférieure à la valeur maximale d'erreur égale à 2,3 %, soit inférieure à 6

niveaux de gris si le codage comprend 256 niveaux de gris. On note que les pixels grisés sont répartis sensiblement sur toute la surface de l'image et que l'erreur maximale reste faible. Ainsi, une petite modification de l'image initiale se trouve répartie dans tout l'hologramme obtenu. Il est donc impossible de reconstruire, à partir de plusieurs hologrammes, un hologramme dont la partie distincte 24 est artificiellement incrémentée.

Un contrefacteur qui détecte la présence d'un hologramme sur un produit et qui tente de le décoder n'y arrivera pas du fait de l'utilisation de la clé de phase. La différence entre deux hologrammes obtenus de deux images légèrement différentes ne permet pas non plus de connaître la technique de codage. L'unique solution qui lui reste pour copier un marquage par un hologramme synthétique est alors de copier directement, et le plus fidèlement possible, l'hologramme formé sur l'objet. Les inventeurs ont noté qu'une copie imparfaite de l'hologramme peut être facilement détectée puisque l'image décodée à partir d'un tel hologramme est brouillée et de mauvaise qualité.

Même si un contrefacteur est en mesure de copier parfaitement l'hologramme synthétique codé, on peut également détecter une telle copie de l'hologramme. En effet, pour cela, il suffit de saisir deux produits copiés et de décoder les hologrammes synthétiques formés sur ces produits. Si les numéros de série des images obtenues par décodage sont identiques, cela signifie que les hologrammes sont des copies.

La figure 7 illustre un exemple d'un dispositif permettant le décodage et la lecture d'un hologramme synthétique codé.

On considère ici un dispositif de lecture en transmission. Un faisceau lumineux 80 traverse une lame 82 comportant la clé de phase utilisée sur le décodage puis traverse l'hologramme 84 formé sur une puce 86. Le faisceau 88 diffracté par l'hologramme 84 traverse une lentille 90 qui permet la formation de l'image décodée 92 dans un plan 94. Du fait de l'échantillonnage de l'hologramme, plusieurs images sont reconstruites dans le

plan 94. La caméra assurant l'acquisition n'en sélectionne qu'une.

La figure 8 illustre un exemple d'un dispositif de lecture, en réflexion, d'un hologramme synthétique codé.

5 Un faisceau laser 94 traverse une lame contenant une clé de phase 96 puis passe dans un cube séparateur 98. Le cube 98 fournit un faisceau, perpendiculaire au faisceau 94, en direction de l'hologramme synthétique 100. Le faisceau réfléchi par l'hologramme synthétique 100 repasse dans le cube séparateur
10 98 pour atteindre une lentille 102 qui permet la formation de l'image décodée dans un plan de lecture 104. De préférence, le cube séparateur 98 est positionné sur un support mobile permettant l'éclairage précis de l'hologramme 100.

On notera que l'alignement de la clé de phase et de
15 l'hologramme doit être réalisé avec précision pour obtenir l'image décodée à partir de l'hologramme. Pour cela, l'hologramme pourra comprendre des points caractéristiques permettant cet alignement.

Des modes de réalisation particuliers de la présente
20 invention ont été décrits. Diverses variantes et modifications apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, on notera que les dispositifs de lecture illustrés en figures 7 et 8 ne sont que des exemples et que tout dispositif de lecture adapté pourra être utilisé pour décoder les hologrammes synthétiques décrits
25 ici.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de marquage d'un lot de produits consistant à former un hologramme synthétique (64) d'une image (20) sur chaque produit, ledit hologramme étant en outre codé à l'aide d'une clé de phase, l'image comprenant une première partie (22) commune aux différents produits du lot et une seconde partie (24) distincte d'un produit à un autre.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'hologramme est formé par une gravure par faisceaux d'électrons ou laser.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la seconde partie (24) de l'image (20) consiste en un ensemble de chiffres et/ou de lettres incrémentés d'un produit à un autre, en un code à barres ou en une matrice de données.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'hologramme synthétique codé est formé directement sur le produit.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'hologramme synthétique codé est formé sur une puce apposée sur le produit.

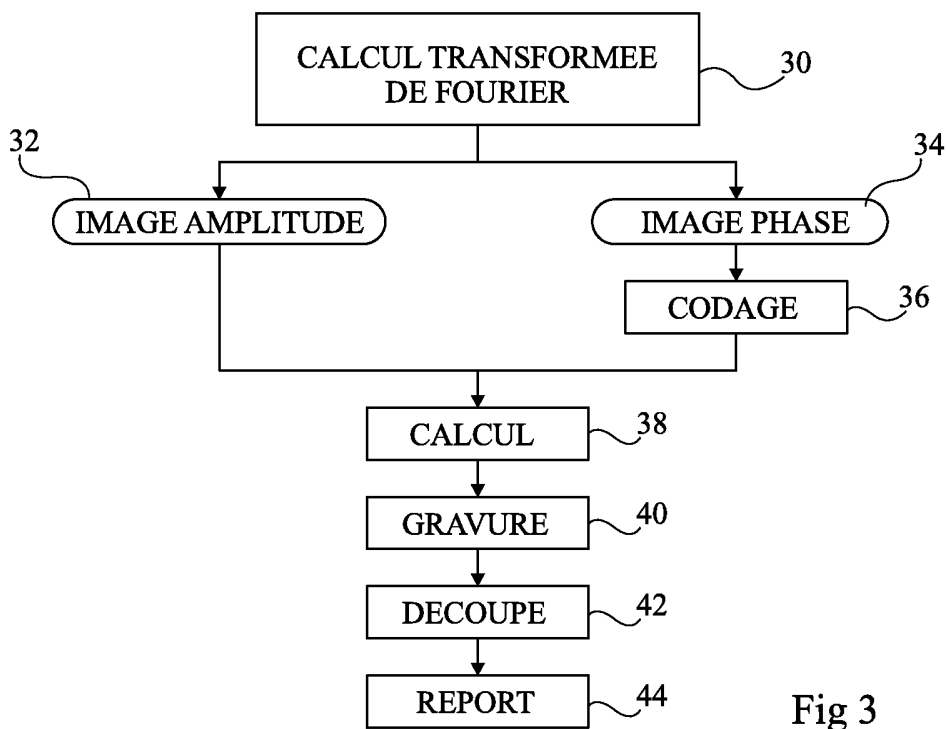
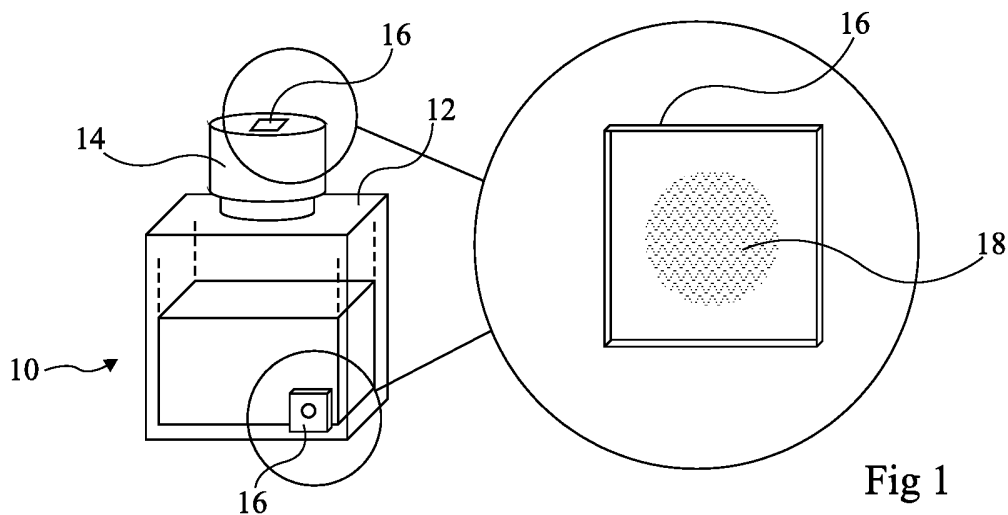
6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel la puce a une surface inférieure à 1 cm^2 et est constituée d'une couche mince d'oxyde de platine gravé.

7. Procédé de détection de produits susceptibles d'être des copies et portant des hologrammes synthétiques codés, consistant à :

prélever au moins deux produits ;

décoder, à l'aide d'une clé de phase adaptée, les hologrammes synthétiques des produits ; et

vérifier que les images obtenues par le décodage comportent une différence de référence.



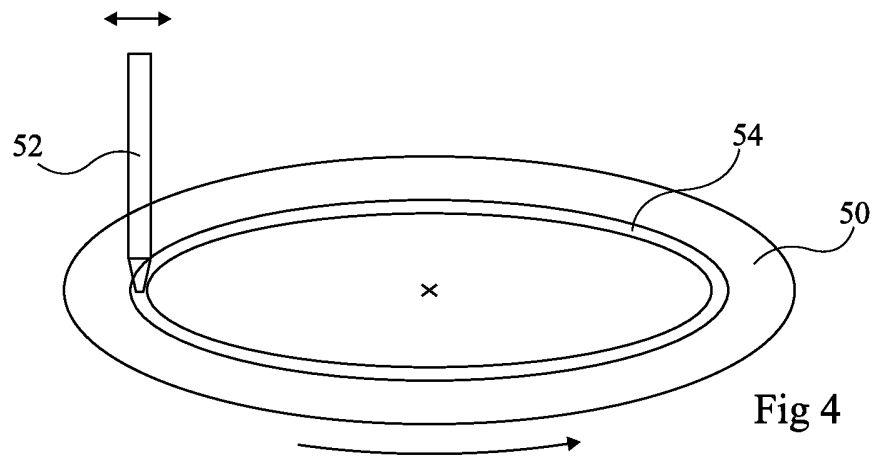


Fig 4

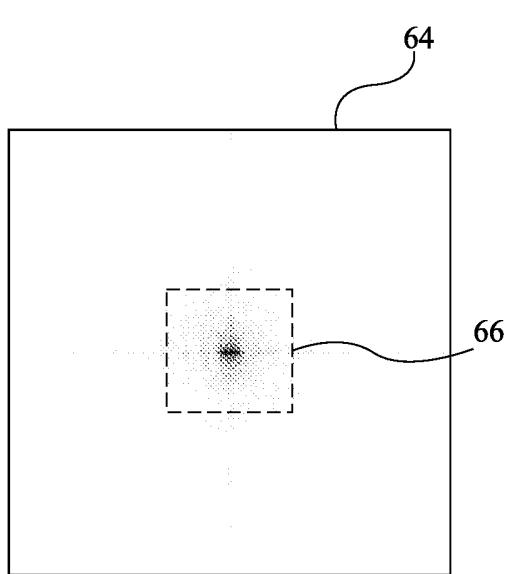


Fig 5A

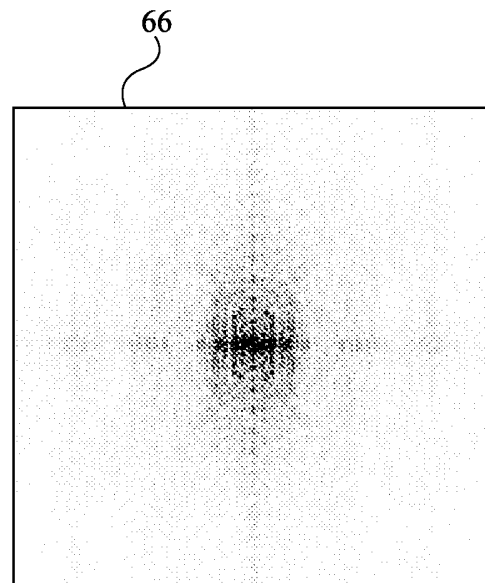


Fig 5B

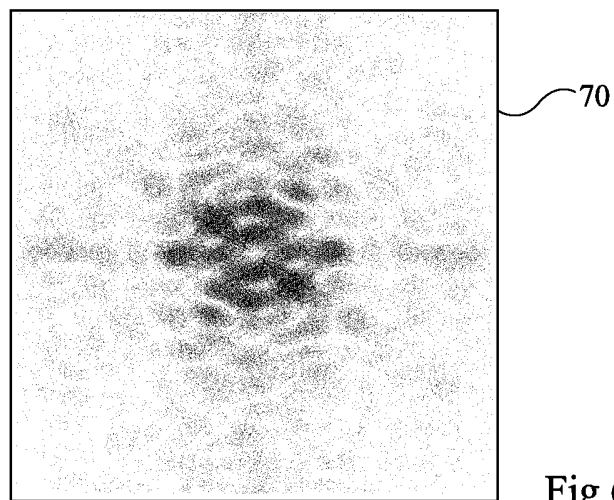


Fig 6

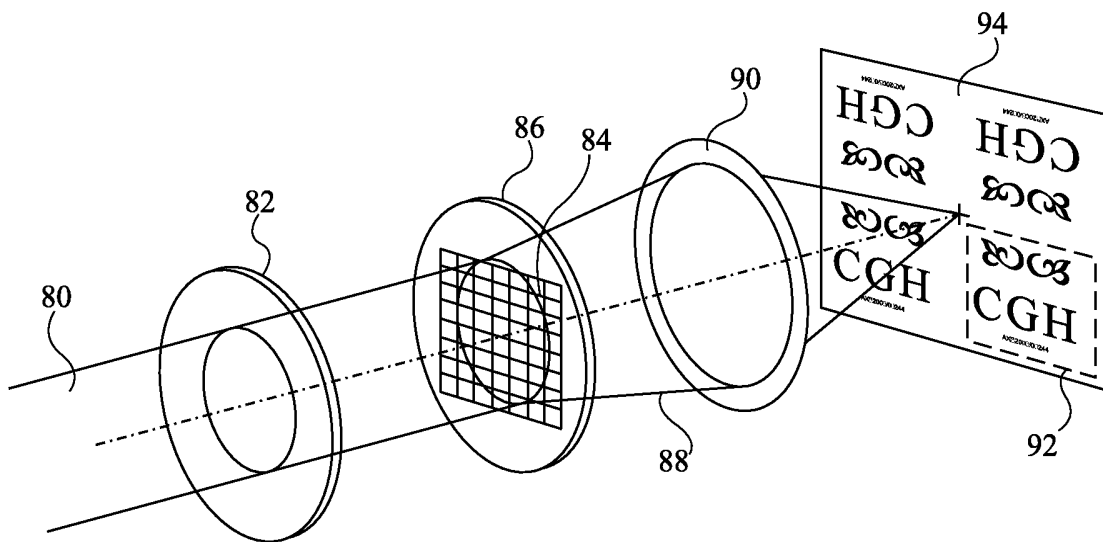


Fig 7

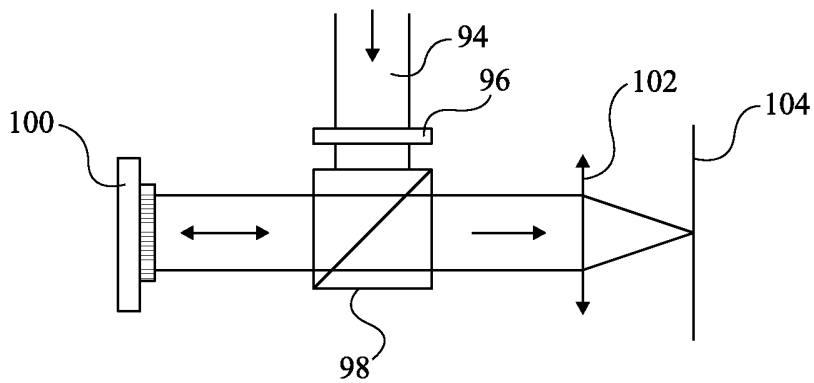


Fig 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2010/050041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G03H1/00 G03H1/08 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) G03H		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 801 857 A (HECKENKAMP CHRISTOPH [DE] ET AL) 1 September 1998 (1998-09-01) abstract figures 1,7-9 column 1, line 23 - line 37 column 3, line 24 - line 30 column 11, line 10 - line 53 -----	1-7
Y	WO 2008/045625 A (GEN ELECTRIC [US]; BODEN EUGENE PAULING [US]; ERBEN CHRISTOPH GEORG [U]) 17 April 2008 (2008-04-17) abstract figures 2,5B,9 paragraphs [0006], [0009], [0028] -----	1-7
A	US 2004/029020 A1 (HAMADA SATORU [JP]) 12 February 2004 (2004-02-12) the whole document -----	1
<input 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. "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">26 April 2010</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">04/05/2010</p>	
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 <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Sittler, Gilles</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5801857	A	01-09-1998	NONE
<hr/>			
WO 2008045625	A	17-04-2008	CN 101523306 A 02-09-2009
			DE 112007002359 T5 20-08-2009
			JP 2010506212 T 25-02-2010
			KR 20090063248 A 17-06-2009
			US 2008084592 A1 10-04-2008
<hr/>			
US 2004029020	A1	12-02-2004	NONE
<hr/>			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050041

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. G03H1/00 G03H1/08
 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)
 G03H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 5 801 857 A (HECKENKAMP CHRISTOPH [DE] ET AL) 1 septembre 1998 (1998-09-01) abrégé figures 1,7-9 colonne 1, ligne 23 - ligne 37 colonne 3, ligne 24 - ligne 30 colonne 11, ligne 10 - ligne 53 -----	1-7
Y	WO 2008/045625 A (GEN ELECTRIC [US]; BODEN EUGENE PAULING [US]; ERBEN CHRISTOPH GEORG [U] 17 avril 2008 (2008-04-17) abrégé figures 2,5B,9 alinéas [0006], [0009], [0028] -----	1-7
A	US 2004/029020 A1 (HAMADA SATORU [JP]) 12 février 2004 (2004-02-12) le document en entier -----	1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

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

26 avril 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/05/2010

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

Sittler, Gilles

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050041

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5801857	A	01-09-1998	AUCUN
WO 2008045625	A	17-04-2008	CN 101523306 A 02-09-2009 DE 112007002359 T5 20-08-2009 JP 2010506212 T 25-02-2010 KR 20090063248 A 17-06-2009 US 2008084592 A1 10-04-2008
US 2004029020	A1	12-02-2004	AUCUN