(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 454 101 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
17.07.2013 Bulletin 2013/29

(21) Numéro de dépôt: **10740386.7**

(22) Date de dépôt: **19.07.2010**

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/IB2010/053285

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2011/007343 (20.01.2011 Gazette 2011/03)

(54) ELEMENT DE SECURITE A EFFET DE PARALLAXE

SICHERHEITSELEMENT MIT PARALLAX-EFFEKT

PARALLAX EFFECT SECURITY ELEMENT

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **17.07.2009 FR 0955002**

(43) Date de publication de la demande:
23.05.2012 Bulletin 2012/21

(73) Titulaire: **ARJOWIGGINS SECURITY**
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur: **VINCENT, Rémi**
F-30330 Connaux (FR)

(74) Mandataire: **Tanty, François**
Cabinet Nony
3, rue de Penthièvre
75008 Paris (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-97/47478 **DE-A1-102006 061 905**
US-B1- 6 286 873

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 454 101 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des éléments de sécurité servant à l'authentification et/ou l'identification d'articles, de documents ou d'objets divers.

Arrière-plan

[0002] Afin de se prémunir de contrefaçons ou de falsifications et afin d'augmenter le niveau de sécurisation, il est connu d'utiliser des éléments de sécurité appliqués en surface ou introduits en masse ou en fenêtre(s) dans un article de sécurité, notamment un document de sécurité, ou autre objet, par exemple une étiquette, un emballage, notamment pour des médicaments, des aliments, des cosmétiques, des pièces électroniques ou des pièces détachées.

[0003] L'article de sécurité peut notamment être choisi parmi un moyen de paiement, tel qu'un billet de banque, un chèque ou un ticket restaurant, un document d'identité telle qu'une carte d'identité, un visa, un passeport ou un permis de conduire, un ticket de loterie, un titre de transport ou encore un ticket d'entrée à des manifestations.

[0004] La révélation d'images animées par un effet de parallaxe est connue depuis un grand nombre d'années.

[0005] Plusieurs brevets reposant sur ce principe ont été déposés, par exemple US 5 098 302, US 5 525 383 et US 6 286 873, ainsi que la demande DE 10 2006 061905.

[0006] On connaît des procédés de création d'illusions de mouvement tels que décrits dans les documents US 5 901 484 et US 6 286 873 utilisant un support porteur de plusieurs images codées, correspondant par exemple à la décomposition du mouvement d'un objet ou d'un animal, et un film transparent porteur d'un réseau de traits parallèles, placé sur le support. Un mouvement relatif entre les images codées et le réseau de traits parallèles permet de créer l'illusion d'un mouvement.

[0007] US 6 286 873 enseigne la possibilité d'observer des images codées de chaque côté d'un système optique comportant une trame de révélation et une image combinée, situées de part et d'autre d'un substrat.

[0008] DE 10 2006 061905 divulgue un élément de sécurité selon le préambule de la revendication 1, comportant un système optique comportant un substrat, une trame de révélation et des images observables selon différents angles d'observation.

[0009] On connaît encore par les publications US 3 241 429, US 3 154 872, US 4 645 301, US 4 892 336, WO 94/27254, US 6 856 462, US 2005/184504, US 5 708 871, WO 2005/052650, WO 2005/058610, US 2005/150964 et WO 2007/020048 divers autres systèmes optiques.

[0010] Il est connu de réaliser des éléments de sécurité avec des réseaux lenticulaires associés à des impressions spécifiques, afin de produire des effets de mouvements. La société SECURENCY en commercialise sous la marque MOTION®.

[0011] US 2007/0279697 divulgue un élément de sécurité comportant un système optique permettant de produire un effet de moiré.

Résumé

[0012] Il existe un besoin pour bénéficier d'éléments de sécurité comportant un système optique capable de produire des effets optiques pouvant contribuer à l'authentification ou l'identification d'un article ou objet, et dont l'incorporation éventuelle dans un article ou objet tel qu'un papier puisse se faire relativement aisément.

[0013] L'invention a pour objet, selon un premier de ses aspects, un élément de sécurité selon la revendication 1.

[0014] L'image combinée peut comporter au moins deux images codées imbriquées. De préférence, elle comporte au moins trois images codées imbriquées afin d'accentuer l'effet visuel d'animation lors d'observations successives des images codées par changement de la direction d'observation de l'élément de sécurité relativement au système optique.

[0015] La révélation des images codées peut se faire par effet de parallaxe.

[0016] L'invention offre de nouvelles possibilités d'authentifier et/ou d'identifier un article ou objet portant l'élément de sécurité, par exemple un document de sécurité.

[0017] L'utilisateur peut, en faisant varier l'inclinaison du système optique, faire apparaître une succession d'images, ce qui permet de créer un effet d'animation par exemple.

[0018] La trame de révélation peut permettre à l'oeil humain de visualiser une image codée différente à la fois, le cerveau de l'observateur pouvant reconstituer par exemple un mouvement ou observer une information cachée.

[0019] La présence de couches de métal sur la trame de révélation et/ou sur l'image combinée peut permettre l'apparition d'effets métalliques lors de l'inclinaison du système optique par l'utilisateur. L'effet métallique peut par exemple faire apparaître des reflets argentés, dorés, cuivrés, entre autres, en fonction du métal. En particulier, l'observation séparée de la trame de révélation ou de l'image combinée peut faire apparaître une première couleur mat (avec des rendus non métalliques), argentée ou dorée par exemple, alors que la superposition de la trame de révélation et de l'image combinée peut faire apparaître des reflets métalliques de la même ou d'une autre couleur selon que la trame de révélation et l'image combinée sont respectivement de la même couleur ou de couleurs différentes. Ceci s'explique notamment par le fait qu'une surface métallique continue minimale est nécessaire pour obtenir l'effet métallique (brillant) souhaité.

[0020] Selon une autre variante les couches de métal sur la trame de révélation et/ou sur l'image combinée

peuvent apparaître mates, c'est-à-dire sans effet métallique. Un tel effet permet par exemple d'apporter de la clarté à l'élément de sécurité sans que son observation ne soit perturbée par des reflets métalliques. Un tel effet est par exemple obtenu lorsque l'image combinée est placée au-dessus de la trame de révélation du côté de l'observateur. Plus généralement, l'effet métallique est moindre lorsque l'image combinée est placée au-dessus de la trame de révélation, du côté de l'observateur.

[0021] L'invention peut permettre de faire apparaître des effets métalliques attractifs pour l'utilisateur et efficaces pour une utilisation en tant qu'élément de sécurité.

[0022] L'élément de sécurité peut apporter une sécurité anti-photocopie. En particulier, la finesse de la trame de révélation et/ou de l'image combinée, notamment inférieure à 200 μm, peut empêcher une reproduction par photocopie et assurer aussi une protection contre l'utilisation de scanners. La sécurité anti-photocopie peut être double car elle peut être apportée à la fois par la finesse de la trame de révélation et par l'aspect réfléchissant, brillant et métallique de l'élément de sécurité qui n'est pas reproductible par photocopie.

[0023] La résolution de l'image combinée et/ou de la trame de révélation peut être directement liée à l'épaisseur du substrat. Elle est supérieure ou égale à 800 dpi et de préférence supérieure à 2000 dpi et plus préférentiellement supérieure à 3000 dpi.

[0024] La trame de révélation et/ou l'image combinée peut être en tant que telle d'aspect homogène à l'oeil nu, compte tenu de sa finesse. En particulier, la trame de révélation peut apparaître à l'oeil nu comme ayant un aspect, notamment une couleur, uniforme, par exemple argentée ou dorée en fonction du métal choisi pour réaliser la trame de révélation.

[0025] La possibilité d'avoir une trame de révélation d'aspect homogène à l'oeil nu de par sa finesse et mat, et le fait de révéler des images codées, notamment reproduisant une animation, avec des effets métalliques (donc brillants) peuvent rendre l'élément de sécurité selon l'invention plaisant et intéressant pour le grand public. En effet, les procédés mis en oeuvre pour la réalisation de la couche de métal de la trame de révélation permettent notamment une très bonne résolution, en particulier meilleure que celle obtenue grâce à des techniques d'impression accessibles au grand public, et c'est notamment pour cela que la trame de révélation apparaît d'aspect homogène à l'oeil nu.

[0026] L'emploi d'une trame métallique et/ou d'une image métallique peuvent apporter de la clarté à l'élément de sécurité tout en garantissant une opacité équivalente à une trame et/ou une image réalisées avec une encre non réfléchissante.

[0027] La couche de métal portée par la trame de révélation et/ou l'image combinée peut réfléchir la lumière et apporter donc plus de clarté à l'image. De la sorte, l'élément de sécurité peut être non seulement plaisant et intéressant pour le grand public, mais également facilement visible et attirant, permettant ainsi une authentification aisée et intuitive de la part du grand public.

[0028] Dans l'invention, les différentes images que l'observateur peut voir sont autres que dés images résultant d'un phénomène d'interférences spatiales entre deux réseaux superposés, autrement dit un effet de moiré. Un tel effet peut résulter d'une orientation décalée des réseaux superposés d'un angle spécifique non nul et peut disparaître lorsque les réseaux sont exactement superposés ou sont décalés d'un angle différent de l'angle spécifique. L'invention cherche de préférence à éviter un tel effet. Le passage de l'observation d'une image codée à une autre quand l'angle d'observation varie peut s'effectuer sans transition progressive.

[0029] L'image combinée peut être située du côté d'une première face du substrat et la trame de révélation peut être située du côté d'une deuxième face du substrat, opposée à la première.

[0030] En variante, l'image combinée et la trame de révélation peuvent être situées du côté d'une première face du substrat. L'élément de sécurité peut comporter du côté d'une deuxième face du substrat, opposée à la première, une surface réfléchissante permettant d'observer les images codées à travers la trame de révélation. En particulier, l'image combinée peut être située entre la trame de révélation et le substrat.

[0031] La surface réfléchissante est par exemple formée par une métallisation de la deuxième face du substrat. Il s'agit par exemple d'un dépôt de métal de 200 Å d'épaisseur au moins ou d'un changement d'indice de réfraction suffisant pour provoquer une réflexion.

[0032] L'authentification et/ou l'identification peut se faire par observation de la face recto ou verso de l'élément de sécurité.

[0033] Notamment lorsque la trame de révélation et l'image combinée sont présentes respectivement de part et d'autre du substrat, les images codées peuvent être observées en réflexion côté recto, lequel coïncide par exemple avec le côté de la trame de révélation, mais également du côté verso. Lorsque l'élément de sécurité est par exemple intégré à un document de sécurité, par exemple en fenêtres, il peut être avantageux de rendre observables à la fois les côtés recto et verso de l'élément de sécurité.

[0034] L'image combinée et la trame de révélation comportent avantageusement chacune une couche de métal. Les couches peuvent être réalisées avec un même métal ou encore avec des métaux différents.

[0035] La couche de métal peut comporter des évidements ou des zones d'épaisseur nulle. La couche de métal peut être discontinue. La couche de métal peut ainsi comporter une pluralité de motifs métalliques.

[0036] Lorsque l'image combinée et la trame de révélation comportent chacune une couche de métal, l'élément de sécurité résultant de leur superposition peut présenter des reflets métalliques brillants. Cet effet est d'autant plus surprenant que l'image combinée ou la trame de révélation observée seule présente un aspect homogène mat sans reflet métallique.

[0037] Le métal peut être choisi par exemple parmi l'argent, l'aluminium, le nickel, le cobalt, l'étain, l'or, le cuivre, et parmi les alliages de métaux, notamment tels que le laiton ou le bronze.

[0038] Par métal, on entend également tout matériau diélectrique. Les structures diélectriques à effet miroir peuvent être constituées d'une alternance de couches de haut et de bas indice, par exemple respectivement du dioxyde d'Hafnium et du dioxyde de Silice, et peuvent notamment être obtenues par gravure ionique.

[0039] Le métal peut être déposé par tout procédé de dépôt connu de l'art antérieur. En particulier, le métal peut être déposé par dépôt par voie chimique ou une technique de dépôt sous vide. Le dépôt de métal peut par exemple être réalisé par pulvérisation cathodique sur le substrat.

[0040] Le dépôt de métal peut être effectué par tout type d'impression pouvant utiliser des encres métalliques, par exemple offset, taille douce, laser, héliogravure ou sérigraphie.

[0041] Le dépôt du métal peut être effectué avec un motif souhaité à l'aide d'un masque directement sur le substrat.

[0042] La couche de métal peut en variante être obtenue avec le motif souhaité en démétallisant partiellement le substrat préalablement métallisé selon des points ou trames ayant une densité convenable. La démétallisation peut s'effectuer par exemple par attaque chimique ou par enlèvement de particules métalliques rendues non adhérentes, notamment au moyen d'un laser.

[0043] La couche de métal peut par exemple présenter une épaisseur supérieure à 150 Å, notamment comprise entre 200 et 1000 Å.

[0044] L'une de l'image combinée et de la trame de révélation peut comporter une couche d'un métal choisi parmi l'argent, l'aluminium, le nickel, l'étain, le laiton, entre autres, et l'autre peut comporter une couche d'un métal choisi parmi le cuivre, l'or, le bronze, entre autres. En particulier, lorsque deux métaux différents sont utilisés, l'un porté par l'image combinée et l'autre par la trame de révélation, on peut utiliser deux métaux de couleurs différentes comme décrit ci-avant, notamment tels que l'aluminium et le cuivre. On obtient ainsi une sécurisation supplémentaire, notamment car l'effet et la couleur obtenus ne sont pas reproductibles en utilisant un seul métal.

[0045] La ou les couches de métal de la trame de révélation et/ou de l'image combinée peuvent être réalisées à l'aide de métallisations et/ou démétallisations. Ces métallisations et/ou démétallisations peuvent permettre d'éviter la contrefaçon par impression. L'élément de sécurité est avantageusement incorporé à un document de sécurité, notamment du type fil de sécurité.

[0046] L'invention peut notamment permettre de sécuriser des articles de sécurité, notamment des documents de sécurité, incluant des fibres papetières, tels que des billets de banque ou passeports, avec des éléments de sécurité ayant une épaisseur relativement faible. L'utilisation d'un substrat relativement fin, par exemple d'épaisseur inférieure ou égale à 50 μm, de préférence à 30 μm, nécessite l'emploi de systèmes d'impression ou de marquage d'une définition très importante, augmentant encore le degré de sécurité.

[0047] Les images codées peuvent représenter des informations cachées et révélées successivement par changement de l'angle d'observation du système optique. L'élément de sécurité peut être configuré pour permettre l'observation de la succession de plusieurs images quand la direction d'observation change, ce qui est encore appelé « effet d'animation ». Dans le cadre de l'invention, le terme « animation » est à comprendre au sens large. Il peut s'agir de plusieurs images d'un même objet, représentant des angles de vue différents, afin d'apporter un effet 3D ou de relief, plutôt qu'un effet de mouvement. L'image combinée peut correspondre à la décomposition du mouvement d'un motif, par exemple d'un texte, de signes alphanumériques, d'idéogrammes, d'un objet, d'une personne et/ou d'un animal. Les images codées (encore appelées plus simplement images imbriquées) peuvent représenter des étapes successives du mouvement d'un motif, par exemple d'un objet, d'une personne et/ou d'un animal.

[0048] Les images codées peuvent être observables du côté de la première face et du côté de la deuxième face du substrat.

[0049] La trame de révélation peut avoir un contour de forme quelconque, par exemple circulaire, ovale, en étoile, polygonale, par exemple rectangulaire, carrée, hexagonale, pentagonale ou en losange, entre autres.

[0050] Le contour de la trame de révélation peut par exemple représenter un texte, un signe alphanumérique, un idéogramme, un objet, une personne et/ou un animal.

[0051] Avantageusement, le système optique peut figurer dans une fenêtre d'un document de sécurité, la fenêtre étant au moins partiellement transparente ou formée par un manque de matière, par exemple l'absence locale de papier au-dessus ou en dessous du système optique.

[0052] Des exemples de réalisation de fenêtres dans les documents de sécurité sont par exemple décrits dans GB 1 552 853 qui divulgue la création d'une fenêtre notamment par transparentisation, découpe laser, abrasion ou incision mécanique, EP 0 229 645 qui décrit la création à l'aide de masques d'une fenêtre sur une face ou sur les deux faces d'un papier bijet, WO 2004/096482 qui décrit la création d'une fenêtre par découpe laser, CA 2 471 379 qui décrit la création d'une fenêtre transparente et association avec un élément de sécurité et WO 2008/006983 qui décrit la création d'une fenêtre transparente sur un papier bijet.

[0053] La fenêtre peut être traversante et l'élément de sécurité peut être au moins partiellement situé dans la fenêtre. L'observation des images codées peut se faire du côté recto et du côté verso de la fenêtre.

[0054] L'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent encore être portés au moins partiellement sur

le substrat par un procédé d'impression, par exemple offset, taille douce, laser, héliogravure ou sérigraphie. Par exemple, l'image combinée et/ou la trame de révélation peut être au moins partiellement imprimée avec des encres colorées ou non, visibles à l'oeil nu, sous lumière ultraviolette (UV) et/ou infrarouge (IR), opaques ou luminescentes, notamment fluorescentes, thermochromes, photochromes, à effet interférentiel, notamment iridescentes, ou à effet optiquement variable selon l'angle d'observation (gonochromatiques), notamment comportant des cristaux liquides, métalliques ou non, magnétiques ou non, entre autres. L'image combinée et/ou la trame de révélation peut encore être imprimée au moins partiellement avec des cristaux liquides, de telle sorte que les images codées ne soient par exemple visibles qu'au travers d'un polariseur. Lorsqu'une encre magnétique est utilisée, le motif dessiné peut constituer une signature magnétique permettant une authentification supplémentaire du substrat par détection de ladite signature.

[0055] Le système optique peut être porté par un patch et/ou un foil. Le patch et/ou le foil peut comporter des métallisations et/ou des démétallisations, par exemple en aluminium, ou tous types d'impressions. Le système optique peut encore être porté par un fil de sécurité, incorporé en surface, en masse ou en fenêtre(s) dans un article de sécurité. La largeur du fil de sécurité est par exemple comprise entre 3 et 20 mm, étant par exemple égale à 4 mm environ.

[0056] Le substrat du système optique peut comporter ou être constitué par une matière thermoplastique, par exemple une polyoléfine, par exemple du polyéthylène (PE), du polychlorure de vinyle (PVC), du polyester, du polyéthylène téréphtalate (PET), du polycarbonate (PC), du polyester carbonate (PEC), du polyéthylène téréphtalate glycol (PETG), de l'acrylonitryle butadiène styrène (ABS) ou un film collecteur de lumière par exemple du type « guide d'ondes », par exemple un film luminescent à base de polycarbonate commercialisé par la société BAYER sous la dénomination LISA®.

[0057] Le substrat peut comporter des fibres cellulosiques et notamment du papier. En particulier ledit substrat peut être un papier suffisamment translucide pour permettre de révéler les images codées, notamment un papier calque.

[0058] Le substrat peut également être transparentisé par application d'une composition généralement grasse qui le transparentise de façon permanente, par exemple une composition faite d'huile et de matériau minéral transparent, comme décrit dans le brevet US 2 021 141, ou par exemple une composition sous forme d'une cire combinée à un solvant, comme décrit dans le brevet US 1 479 437.

[0059] On peut aussi transparentiser le substrat en appliquant localement une cire par transfert à chaud, comme décrit dans le brevet US 5 118 526.

[0060] On peut encore utiliser pour le substrat une couche fibreuse comportant une matière thermofusible, par exemple du polyéthylène, comme décrit dans le brevet EP 0 203 499, qui sous l'action locale de la chaleur verra sa transparence varier.

[0061] La trame de révélation et l'image combinée peuvent être présentes respectivement de part et d'autre du substrat et il peut, notamment dans ce cas, être avantageux de réaliser la trame de révélation et/ou l'image combinée chacune avec au moins deux couches de métal superposées de couleurs différentes, par exemple deux couches de métal superposées ayant chacun un aspect différent l'un de l'autre, notamment argenté, doré ou cuivré, de façon à ce que côté verso les images codées soient observées d'une première couleur et côté recto d'une deuxième couleur.

[0062] La trame de révélation et/ou l'image combinée peuvent être monochromatiques ou polychromatiques. En particulier, au moins une image codée de l'image combinée peut être monochromatique ou polychromatique. Les images codées imbriquées peuvent encore être réalisées au moins en partie avec des encres thermochromiques et/ou photochromiques. De la sorte, seule une partie des images codées peut par exemple être observable dans des conditions d'éclairage et/ou de température prédéfinies.

[0063] L'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent être réalisées avec des couleurs différentes. De la sorte, il peut être possible d'obtenir un effet d'animation coloré lors de l'observation des images codées.

[0064] Par exemple, toutes les images codées imbriquées de l'image combinée peuvent avoir la même couleur et la trame de révélation une couleur différente. En variante, les images codées imbriquées de l'image combinée peuvent avoir des couleurs différentes et la trame de révélation une couleur différente de celles des images codées imbriquées ou semblable à la couleur d'au moins une des images codées imbriquées. La trame de révélation et/ou l'image combinée peuvent être ou non opaques. En particulier, la trame de révélation et/ou l'image combinée peuvent être au moins partiellement translucides ou transparentes et par exemple colorées ou absorbant à une longueur d'onde donnée dans l'UV ou IR.

[0065] L'élément de sécurité peut encore comporter deux trames de révélation associées respectivement à deux images combinées, l'orientation des bandes d'une des trames de révélation étant différente de celle de l'autre trame de révélation. Lorsque les bandes sont non rectilignes, leur orientation est définie par la direction générale dans laquelle elles s'étendent.

[0066] L'élément de sécurité peut comporter deux trames de révélation juxtaposées ou non, superposées ou non, comportant des bandes ayant des orientations différentes ou non. Une des trames de révélation peut être totalement ou partiellement entourée par l'autre trame de révélation. La zone éventuelle de superposition des trames de révélation peut faire apparaître une forme de quadrillage lorsque les bandes des trames de révélation ont des orientations différentes.

[0067] L'épaisseur du substrat est comprise par exem-

ple entre 10 μm et 1 mm, notamment entre 6 μm et 1 mm, de préférence entre 6 μm et 300 μm, de préférence entre 10 et 100 μm, étant par exemple comprise entre 30 μm et 50 μm. Elle peut encore être inférieure à 50 μm, notamment à 25 μm. La période de la trame de révélation et/ou de l'image combinée est de préférence inférieure ou égale à l'épaisseur du substrat.

[0068] Un élément de sécurité avec une résolution de l'image combinée et/ou de la trame de révélation supérieure ou égale à 800 dpi, ainsi qu'avec une épaisseur de substrat et une relation entre période de la trame de révélation et/ou de l'image combinée et épaisseur du substrat tel qu'exposé ci-dessus peut permettre d'obtenir une animation visible à l'oeil nu, malgré la finesse de la trame et de l'image combinée, et renforcer la sécurité du dispositif vis-à-vis de photocopies de ce dernier.

[0069] Le nombre d'images codées imbriquées est compris par exemple entre 2 et 15, notamment entre 2 et 5, étant de préférence supérieur ou égal à 3. La distance entre deux éléments constitutifs d'une même image codée peut être comprise entre 2 μm et 1 mm, notamment entre 10 μm et 1 mm, étant de préférence sensiblement égale à la période de la trame de révélation. La largeur d'un élément constitutif d'une image codée est de préférence inférieure ou égale à 500 μm, mieux 100 μm. La largeur d'une bande opacifiante de la trame de révélation est de préférence inférieure ou égale à l'épaisseur du substrat, notamment à 1 mm.

[0070] La trame de révélation peut comporter des bandes opacifiantes à bords parallèles, éventuellement non rectilignes. La présence de bandes opacifiantes à bords non rectilignes peut rendre plus difficile la reproduction du système optique par un contrefacteur.

[0071] L'élément de sécurité peut encore comporter une trame de révélation comportant au moins une première zone fluorescente capable d'émettre par fluorescence, dans une condition d'éclairage prédéfinie, une lumière visible d'une première couleur, et une image combinée comportant au moins une deuxième zone fluorescente capable d'émettre par fluorescence, dans la condition d'éclairage prédéfinie, une lumière visible d'une deuxième couleur, différente de la première, l'une au moins des première et deuxième zones fluorescentes, notamment les deux, étant au moins partiellement opaques, au moins dans la condition d'éclairage prédéfinie, et les première et deuxième zones fluorescentes se superposant au moins partiellement de manière à ce que, dans la condition d'éclairage prédéfinie, une lumière traversant successivement les deux zones fluorescentes présente une troisième couleur différente des première et deuxième couleurs. En particulier, l'élément de sécurité peut utiliser le principe décrit dans la demande internationale WO 2006/051231. La condition d'éclairage prédéfinie peut notamment correspondre à un éclairage ultraviolet, notamment de longueur d'onde proche du visible ou à un éclairage infrarouge, selon les composés fluorescents utilisés. L'une au moins des première et deuxième zones fluorescentes, notamment les deux, peuvent être sensiblement incolores en lumière blanche.

[0072] La ou les zones fluorescentes de la trame de révélation et/ou de l'image combinée peuvent être des impressions fluorescentes qui se superposent ou non aux couches de métal. Les couches de métal de la trame de révélation et/ou de l'image combinée peuvent encore comporter des zones non métallisées dans lesquelles sont formées les zones fluorescentes.

[0073] L'élément de sécurité peut comporter une pluralité de systèmes optiques associés à des directions d'observations différentes. Par exemple, l'élément de sécurité peut comporter une alternance de systèmes optiques associés à deux directions perpendiculaires respectives, notamment des systèmes optiques dont les trames de révélation respectives ont des orientations perpendiculaires.

[0074] L'élément de sécurité peut être recouvert totalement ou en partie d'un matériau invisible en illumination « normale », c'est-à-dire lorsqu'illuminé par la lumière du jour ou une source de lumière artificielle. Ce matériau invisible en illumination normale est par exemple un matériau visible sous une illumination spécifique, notamment un matériau luminescent, par exemple un matériau fluorescent ou phosphorescent visible sous une illumination UV ou IR.

[0075] En variante, ce matériau peut comprendre des cristaux liquides nématiques visibles sur un fond réfléchissant (la trame et/ou l'image et/ou le fond étant alors réfléchissants) avec un filtre polarisant, notamment circulaire.

[0076] La couverture totale ou partielle par un tel matériau invisible en illumination « normale » peut constituer une sécurisation supplémentaire sous forme d'un motif, par exemple d'un mot, sigle, code, symbole, image, caractère alphanumérique ou idéogramme.

[0077] En variante, ledit matériau invisible en illumination « normale » ne recouvre pas l'élément de sécurité mais est disposé ente la trame et l'image, étant alors observable partiellement mais de façon suffisante.

[0078] L'emploi d'un matériau invisible en illumination « normale » peut ainsi conférer une sécurisation supplémentaire de deuxième niveau à l'élément de sécurité. Un élément de sécurité de deuxième niveau est défini ci après.

[0079] L'observation des images codées peut encore être facilitée et améliorée par le choix d'un fond sur lequel est placé l'élément de sécurité ou sur lequel on vient placer l'élément de sécurité ou l'article de sécurité le comportant.

[0080] L'élément de sécurité peut ainsi comporter le fond, celui-ci étant situé de telle sorte que la trame de révélation soit entre le fond et le substrat, ou que l'image combinée soit entre le substrat et le fond.

[0081] Le fond peut encore être indépendant de l'élément de sécurité. Par exemple, l'utilisateur peut placer l'élément de sécurité ou l'article de sécurité à proximité, mieux au contact, du fond, celui-ci étant coloré ou non.

[0082] Le fond peut être constitué par un substrat quel-

conque, étant de préférence aplati, par exemple une feuille de papier ou un carton.

[0083] Le fond peut être disposé de telle sorte que l'utilisateur puisse observer le côté de l'élément de sécurité comportant la trame de révélation ou le côté comportant l'image combinée.

[0084] L'observation en présence du fond peut permettre l'apparition d'un effet de contraste entre le fond, l'image combinée et la trame de révélation. Il peut s'agir d'un contraste de couleur issu en particulier de l'utilisation d'une image combinée, d'une trame de révélation et d'un fond de couleurs différentes. Il peut également s'agir d'un contraste image animée / fond fixe, par exemple issu de l'utilisation d'un fond représentant une image fixe, notamment un paysage ou une image fixe similaire à l'une des images constituant l'animation. Le fond met ainsi en relief « l'effet d'animation » décrit ci-avant.

[0085] Le fond peut comporter au moins un élément luminescent, par exemple fluorescent et/ou phosphorescent. L'effet peut être observé sous un éclairage prédéfini, par exemple UV ou IR. Le fond peut encore comporter une couche de métal.

[0086] L'effet de contraste peut également être obtenu sans la présence du fond, notamment du simple fait de l'utilisation d'une source de lumière lorsque l'élément de sécurité est observé en transvision du côté de l'image combinée ou du côté de la trame de révélation. En effet, la source de lumière peut jouer le même rôle qu'un fond coloré et permettre l'apparition d'un effet de contraste par la combinaison des couleurs différentes de la source de lumière, de l'image combinée et de la trame de révélation.

[0087] L'image combinée et la trame de révélation peuvent présenter la même couleur, et le fond peut être de couleur différente, étant notamment plus contrasté.

[0088] Le système optique peut comporter au moins deux images combinées et une trame unique permettant, lors d'un changement de l'angle d'observation, d'observer successivement les images imbriquées des deux images combinées. Les deux images combinées peuvent être disposées de manière à ce qu'un mouvement relatif d'une image combinée à l'autre soit perçu par un utilisateur lors d'un changement de la direction d'observation de l'élément de sécurité relativement au système optique.

[0089] Le substrat peut comporter au moins deux couches distinctes et le système optique peut comporter au moins deux images combinées, l'une d'entre elles étant disposée en regard, notamment sur, une face externe d'une des couches du substrat et l'autre image combinée étant disposée entre les deux couches.

[0090] Les deux couches du substrat peuvent présenter la même épaisseur. Ces deux couches peuvent être transparentes.

[0091] Chaque image combinée peut comprendre une pluralité d'images codées imbriquées.

[0092] Chaque image combinée peut comprendre le même nombre d'images codées et/ou chaque image combinée peut avoir la même résolution, notamment une des valeurs de résolution mentionnées ci-dessus et/ou la distance entre deux éléments constitutifs d'une même image codée de la première image combinée peut être égale à la distance entre deux éléments constitutifs d'une même image codée de la deuxième image combinée.

[0093] L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un article de sécurité, notamment un document de sécurité, incorporant un élément de sécurité tel que défini ci-dessus. Un tel article de sécurité peut incorporer des fibres papetières. A la fois, les faces recto et verso de l'élément de sécurité peuvent avantageusement être observables sur l'article de sécurité.

[0094] L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un article de sécurité, notamment un document de sécurité, dans lequel la trame de révélation, ou de préférence une ou plusieurs images codées (image codée ou image originelle avant codage), est réalisée avec un motif, par exemple des bandes opacifiantes ondulées, et le même motif est réalisé ailleurs sur l'article, incorporant un élément de sécurité tel que défini ci-dessus.

[0095] L'article de sécurité peut encore comporter une perforation dans laquelle est placé au moins partiellement l'élément de sécurité, ce dernier correspondant par exemple à la juxtaposition de deux sous-éléments, notamment sous forme de foils ou patchs, comportant respectivement une trame de révélation et l'image combinée correspondante.

[0096] Les sous-éléments peuvent recouvrir au moins partiellement les bords de la perforation, avec ou sans compensation d'épaisseur.

[0097] L'article de sécurité peut encore comporter une trame de révélation ou une image combinée réalisée sous forme d'impressions et un sous-élément, notamment sous forme de foil ou patch, recouvrant au moins partiellement les impressions formées, le sous-élément comportant l'image combinée ou la trame de révélation correspondante. Les impressions de l'image combinée peuvent par exemple être réalisées sur la surface de l'article de sécurité.

[0098] Le ou chaque sous-élément peut comporter un substrat transparent ou translucide.

[0099] Le ou chaque sous-élément, notamment le patch ou le foil, peut être incorporé à l'article de sécurité par collage ou par incorporation au substrat fibreux de l'article lors de sa fabrication.

[0100] L'invention a encore pour objet un procédé selon la revendication 15. L'observation peut par exemple se faire côtés recto et verso du substrat.

[0101] L'article ou objet, ou encore l'élément de sécurité notamment sous forme de fil, de patch ou de foil de sécurité, peut comporter un ou plusieurs autres éléments de sécurité, tels que définis ci-après.

[0102] De façon générale, parmi les éléments de sécurité, certains sont détectables à l'oeil nu, en lumière du jour ou en lumière artificielle, sans utilisation d'un appareil particulier. Ces éléments de sécurité comportent

par exemple des fibres ou planchettes colorées, des fils imprimés ou métallisés totalement ou partiellement. Ces éléments de sécurité sont dits de premier niveau.

[0103] D'autres types d'éléments de sécurité sont détectables seulement à l'aide d'un appareil relativement simple, tel qu'une lampe émettant dans l'ultra-violet (UV) ou l'infrarouge (IR). Ces éléments de sécurité comportent par exemple des fibres, des planchettes, des bandes, des fils ou des particules. Ces éléments de sécurité peuvent être visibles à l'oeil nu ou non, étant par exemple luminescents sous un éclairage d'une lampe de Wood émettant dans une longueur d'onde de 365 nm. Ces éléments de sécurité sont dits de deuxième niveau.

[0104] D'autres types d'éléments de sécurité encore nécessitent pour leur détection un appareil de détection plus sophistiqué. Ces éléments de sécurité sont par exemple capables de générer un signal spécifique lorsqu'ils sont soumis, de manière simultanée ou non, à une ou plusieurs sources d'excitation extérieure. La détection automatique du signal permet d'authentifier, le cas échéant, le document. Ces éléments de sécurité comportent par exemple des traceurs se présentant sous la forme de matières actives, de particules ou de fibres, capables de générer un signal spécifique lorsque ces traceurs sont soumis à une excitation optronique, électrique, magnétique ou électromagnétique. Ces éléments de sécurité sont dits de troisième niveau.

[0105] Les éléments de sécurité présents au sein de l'article de sécurité peuvent présenter des caractéristiques de sécurité de premier, de deuxième et/ou de troisième niveau.

[0106] Selon une variante particulière de l'invention, l'élément de sécurité peut comporter une impression fluorescente sous illumination UV. La sécurité de premier niveau apportée par l'élément de sécurité selon l'invention peut ainsi être complétée par une sécurité de deuxième niveau, notamment un motif, observée sous illumination UV.

[0107] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente en coupe, de façon schématique et partielle, un exemple de système optique réalisé conformément à un exemple de mise en oeuvre de l'invention,
- la figure 2 représente, en vue de face, à échelle agrandie, un exemple de trame de révélation,
- la figure 3 illustre la décomposition de l'image combinée en images codées,
- la figure 4 illustre la formation d'une image codée,
- la figure 5 représente une succession d'images codées telle qu'elle peut être observée quand l'angle d'observation varie,
- les figures 6A à 6H représentent d'autres exemples de trames de révélation,
- les figures 7 et 8 sont des vues similaires à la figure 1, de variantes de réalisation de systèmes optiques,
- la figure 9 illustre la possibilité de faire varier l'inclinaison en déformant le substrat,
- la figure 10 représente un élément de sécurité comportant plusieurs systèmes optiques correspondant à des directions d'observation respectives différentes,
- les figures 11 et 12 représentent deux exemples de documents de sécurité équipés d'éléments de sécurité selon l'invention,
- les figures 13A, 13B, 13C et 13D représentent des exemples de documents de sécurité intégrant des éléments de sécurité selon l'invention,
- les figures 14A et 14B représentent un exemple de document de sécurité comportant des éléments de sécurité selon l'invention, respectivement après photocopie et avant photocopie,
- les figures 15 et 16 illustrent des variantes d'observation d'éléments de sécurité selon l'invention,
- la figure 17 illustre une variante de réalisation de la trame de révélation et de l'image combinée,
- les figures 18 et 19 illustrent des variantes de réalisation d'articles de sécurité selon l'invention et,
- la figure 20 illustre une autre variante de réalisation d'articles de sécurité selon l'invention.

[0108] On a représenté à la figure 1 un élément de sécurité 1 réalisé conformément à l'invention, qui comporte un substrat 2 non opaque, par exemple parfaitement transparent, ayant une première face 2a portant une pluralité d'images codées I_1, I_2, ..., I_n imbriquées, les élément constitutifs 3 de ces images se présentant par exemple sous la forme de traits continus ou discontinus, le plus souvent discontinus. L'ensemble des images codées I_1, ..., I_n forme une image combinée 1, comme on peut le voir sur la figure 3.

[0109] La deuxième face 2b du substrat 2, opposée à la première, porte une trame de révélation 4 (encore appelée filtre de décomposition) comportant des bandes opacifiantes 5 (ou traits).

[0110] La trame de révélation 4 est composée d'un motif périodique, en l'espèce la bande opacifiante 5, de période p constante, comme on peut le voir sur la figure 2. La périodicité est observée parallèlement au sens du déplacement relatif X entre le système optique et l'observateur permettant d'observer les différentes images codées.

[0111] La réalisation la plus simple de la trame de révélation 4 est une succession de bandes opacifiantes 5 de largeur constante à intervalles réguliers, comme illustré à la figure 2. La période p correspond à la somme de la largeur d'une bande opacifiante 5 et d'un intervalle transparent entre deux bandes opacifiantes 5 consécutives. Dans l'exemple illustré, chacune des bandes opacifiantes 5 est orientée perpendiculairement à l'axe de déplacement relatif X.

[0112] Dans cet exemple, les éléments constitutifs 3 des images codées et les bandes opacifiantes 5 sont

formés par des couches de métal, par exemple en aluminium, mais il pourrait en être autrement. Par exemple, d'autres métaux pourraient être utilisés. Les éléments constitutifs 3 et les bandes opacifiantes 5 pourraient être réalisés avec des métaux différents.

[0113] La trame de révélation 4 peut comporter d'autres motifs que des bandes de largeur constante à bords rectilignes et parallèles, comme des créneaux ou des ondulations, tel qu'illustré respectivement aux figures 6A et 6B.

[0114] Si N est le nombre total d'images codées, une relation possible entre la période p de la trame de révélation, la largeur w de la zone transparente entre deux bandes opacifiantes 5 de la trame 4 et le nombre N est :

$$N = (p / w).$$

[0115] Les intervalles transparents 8 de la trame de révélation 4 peuvent permettre, si on le souhaite, de révéler une seule image à la fois. Une image codée correspond alors aux parties de l'image combinée présentes dans les intervalles transparents de la trame pour un angle d'observation donné. Chaque image codée peut être visible en décalant l'observation de la largeur d'un intervalle transparent 8.

[0116] Tous les éléments constitutifs d'une même image codée sont disposés, dans l'exemple décrit, avec la même période p que des bandes opacifiantes de la trame de révélation 4, selon l'axe X.

[0117] On a illustré à la figure 3 un exemple de formation d'une image combinée I en additionnant une pluralité d'images codées, par exemple quatre images codées I_1 à I_4.

[0118] On a illustré à la figure 4 la réalisation d'une image codée I_i à partir d'une image originelle J à laquelle on soustrait l'image de la trame de révélation 4.

[0119] On a représenté à la figure 5 l'aspect des différentes images I_1 à I_4, quand l'angle d'observation a représenté sur la figure 1, relativement au système optique, change. L'animation correspondant aux images codées peut être révélée en réflexion, côté trame de révélation ou côté image combinée.

[0120] Par ailleurs, bien qu'une seule trame de révélation serve à la création de l'image combinée, plusieurs trames de révélation différentes peuvent être utilisées pour révéler les images codées.

[0121] Par exemple, toutes les trames de révélation conservant la même période et le même motif que la trame initiale, dans le sens perpendiculaire à la translation, mais avec une largeur d'intervalle transparent différente, peuvent être utilisées, comme illustré aux figures 6C à 6E. Cela peut permettre de visualiser plusieurs images codées en même temps, ce qui peut apporter de la clarté à l'animation, au détriment de la définition.

[0122] Des trames de révélation ayant une période multiple de la période p de la trame initiale fonctionnent aussi, ce qui équivaut à artificiellement augmenter le nombre N d'images codées au détriment de la définition des images, comme illustré aux figures 6F à 6G.

[0123] Bien entendu, diverses actions sur la période p et sur la largeur de l'intervalle transparent 8 peuvent être simultanément réalisées, comme illustré à la figure 6H.

[0124] Pour pouvoir visualiser toutes les images codées jusqu'à un angle d'inclinaison d'environ 45°, la période *p* est de préférence inférieure ou égale à approximativement l'épaisseur *e* du substrat, comme représentée sur la figure 1.

[0125] Un fil de sécurité, présente généralement une épaisseur maximale de 50 μm, ce qui correspond à une trame de période inférieure ou égale à 50 μm. Dans le cas où l'on prévoit quatre images imbriquées, les traits 3 composant les images imbriquées présenteront une largeur inférieure ou égale à 12,5 μm. Le système permettant de former l'image combinée a alors une résolution minimale de $(2{,}54.10^{-2}) / (12{,}5.10^{-6})$ c'est-à-dire de 2032 points par pouce (ppp pu dpi).

[0126] La trame peut alors se présenter sous la forme d'une succession de traits de 3 x 12,5 = 37,5 μm de largeur et séparés par une distance de 12,5 μm.

[0127] Par exemple, si un substrat d'environ 100 μm d'épaisseur e est utilisé, la période *p* de la trame est inférieure à 100 μm et les éléments constitutifs sous forme de traits 3 composant les images codées sont inférieurs à 33 μm, dans le cas de trois images par animation.

[0128] Une largeur de 12,5 μm correspond à environ 2000 dpi, ce qui représente une limite pour les imprimantes conventionnelles qui ont généralement une définition maximum de 600 dpi, voire 1200 dpi, ce qui constitue un facteur de sécurité, notamment de sécurité anti-copie ou anti-photocopie.

[0129] Il peut ainsi être avantageux d'avoir un substrat dont l'épaisseur e est inférieure ou égale à 30 μm, mieux 25 μm, par exemple comprise entre 20 et 30 μm, voire 20 et 25 μm, bornes incluses ou exclues.

[0130] Une trame de révélation suffisamment fine permet d'apporter une sécurité anti-photocopie et l'existence de plusieurs images codées ayant des détails à visualiser selon des directions d'observations différentes crée aussi une protection contre l'utilisation de scanners.

[0131] Par ailleurs, l'oeil humain ne percevant pas les détails inférieurs à approximativement 200 μm, une trame de révélation suffisamment fine apparaît d'aspect homogène, par exemple grise lors de l'utilisation de bandes opacifiantes en un métal argenté. Malgré la finesse de la trame de révélation, l'animation peut être conservée, comportant des images codées d'échelle supérieure au millimètre, qui contrastent avec l'aspect homogène de la trame.

[0132] Comme expliqué ci-dessus, on pourrait penser que les valeurs de résolution précédemment mentionnées sont trop importantes pour permettre l'observation d'un effet optique, cette impression étant corroborée par le fait que l'oeil ne peut distinguer les lignes de la trames et voit celle-ci comme un aplat homogène.

[0133] On peut considérer que le pouvoir de résolution de l'oeil humain est d'une minute arc, correspondant pour une distance d'observation de 30 cm acceptable dans le cas d'un document de sécurité à une valeur de 2 x tan (1/120) x 30.10^{-2} = 87.10^{-6} m soit 87 μm.

[0134] Malgré la finesse de la trame et de l'image combinée, les images imbriquées peuvent être successivement visibles lors d'un chargement de l'angle d'observation.

[0135] Des résolutions de plus de 2000 dpi, voire 3000 dpi, peuvent permettre de sécuriser davantage le dispositif.

[0136] A titre d'exemple, on a illustré sur les figures 14A et 14B, fortement agrandies, un exemple de document de sécurité 10 comportant une pluralité d'éléments de sécurité 1 selon l'invention.

[0137] La figure 14A représente l'observation du document de sécurité 10 après photocopie, et la figure 14B représente l'observation du document 10 avant photocopie. Comme on peut le constater, l'invention fournit une sécurité anti-photocopie élevée. En outre, la trame de révélation peut être suffisamment fine pour apporter un effet de coloration homogène lors de l'observation, contrairement à ce que l'on observe sur la figure 14B qui est fortement agrandie.

[0138] Comme le système optique peut fonctionner en lumière transmise ou réfléchie, il peut être utilisé pour des fenêtres ou des fils introduits en fenêtres, par exemple dans un billet de banque.

[0139] Il n'est pas nécessaire de repérer la trame de révélation par rapport à l'image combinée dans le sens du déplacement relatif X. Mais en fonction du motif de la trame, un repérage peut être nécessaire dans le sens perpendiculaire à ce déplacement. Par exemple, pour une trame de révélation linéaire telle qu'illustrée à la figure 2, aucun repérage n'est nécessaire ; par contre, pour une trame ondulée, un repérage plus ou moins précis, en fonction de l'amplitude et de la fréquence des ondulations, peut s'avérer souhaitable. L'invention offre ainsi une possibilité de sécurisation modulable en fonction de la protection demandée et de la difficulté de mise en oeuvre.

[0140] Dans une variante de mise en oeuvre de l'invention, illustrée à la figure 7, la face verso 2a du substrat 2 est réfléchissante ou semi-réfléchissante et la face recto 2b comporte l'image combinée 1. La face réfléchissante peut être réalisée par une métallisation. La face réfléchissante peut par exemple définir un texte.

[0141] Il est possible de visualiser les images codées par réflexion sur la face réfléchissante 2a. Cette variante a comme particularité de permettre la réalisation des images codées avec une définition deux fois moins importante, mais nécessite un repérage entre les images codées et la trame de révélation, car la trame de révélation recouvre extérieurement les traits de l'image combinée. Chaque bande opacifiante 5 peut recouvrir les éléments constitutifs 3 de plusieurs images codées.

[0142] L'image combinée I et/ou la trame de révélation 4 peut en plus du métal utilisé être au moins partiellement formée par impression, marquage laser, lithographie ou toute autre technique permettant de fixer ou faire apparaître une image. Par exemple, des impressions peuvent être réalisées en superposition ou non aux couches de métal.

[0143] Pour améliorer la sécurité, on peut utiliser des encres à cristaux liquides, par exemple pour imprimer au moins partiellement l'image combinée I. L'animation, pour être révélée, peut alors nécessiter en plus de la trame de décomposition, l'emploi d'un filtre polariseur, qui peut être présent sur le document ou le substrat, ou non.

[0144] Pour les éléments de sécurité formés d'un fil introduit en fenêtre(s) dans un document de sécurité, l'image combinée 1 peut être obtenue au moins partiellement par micro-photolithographie du fil et la trame de révélation 4 peut être réalisée au moins partiellement grâce à une impression offset UV effectuée dans un deuxième temps, lors de l'impression du document.

[0145] La trame de révélation 4 peut être associée, le cas échéant, à un design d'impression du document.

[0146] Le motif de la trame de révélation 4 peut être imprimé ailleurs qu'en superposition avec l'image combinée I, sur le document, à la même échelle ou à une échelle différente.

[0147] La trame de révélation 4 peut déborder de l'élément de sécurité 1 et s'étendre sur le document de sécurité 10, comme illustré à la figure 11.

[0148] Il est possible d'utiliser plusieurs couleurs, par exemple une première couleur pour la trame de révélation 4 et une ou plusieurs autres couleurs pour l'image combinée I, par exemple autant de couleurs différentes qu'il y a d'images codées.

[0149] IL est encore possible de superposer deux couleurs, par exemple deux couches de métal avec deux métaux d'aspect différents, l'un étant par exemple d'aspect argenté et l'autre d'aspect doré, sur la trame de révélation 4 et l'image combinée I, comme illustré à la figure 8, ce qui permet d'avoir l'animation d'une couleur en cas d'observation du système optique du côté de la trame et d'une autre couleur en cas d'observation du système optique du côté de l'image combinée.

[0150] Cette double coloration peut encore être réalisée au moins partiellement par démétallisation ou photolithographie, par exemple. Une couleur peut correspondre au choix d'un premier métal, par exemple doré, et l'autre couleur peut correspondre au choix d'un deuxième métal d'aspect différent, par exemple argenté. Les couleurs peuvent également être obtenues par des impressions sur des zones métallisées ou non.

[0151] Sur la figure 8, la trame de révélation 4 comporte des bandes opacifiantes superposées 5a et 5b respectivement d'une première couleur C_1 et d'une deuxième couleur C_2, les bandes opacifiantes 5a de couleur C_1 étant extérieures. Les éléments 3 de l'image combinée 1 sont imprimés respectivement avec les deux couleurs C_1 et C_2 superposées, les éléments de couleur C_2 étant

extérieurs. Ainsi, l'ordre de superposition des couleurs peut être le même de chaque côté du substrat 2.

[0152] Le choix du couple de couleurs C_1 / C_2 peut par exemple correspondre au choix du couple de métaux aluminium / cuivre.

[0153] Une possibilité pour faire varier la direction d'observation du système optique peut être de déformer le substrat, par exemple autour d'un axe de pliage, comme illustré à la figure 9.

[0154] Plusieurs systèmes optiques, ayant par exemple la forme de petits carrés ou rectangles de quelques millimètres de cotés, peuvent être présents sur un même fil de sécurité 20, comme illustré aux figures 10 et 12.

[0155] La rotation d'un quart de tour d'un système optique 1 sur deux peut permettre d'obtenir un fil produisant des animations à partir de déplacements relatifs du fil dans les deux axes principaux Y_1 et Y_2 par rapport à l'observateur.

[0156] Lorsque l'élément de sécurité est un fil intégré en fenêtre(s), comme illustré aux figures 13A et 13B, le document 10 peut comporter au moins deux fenêtres 31 et 32 permettant d'observer respectivement chacune des faces du fil, en réflexion.

[0157] Les images codées sont observables à travers la trame de révélation 4 du côté de la fenêtre 31 et avec la trame de révélation comme arrière-plan, du côté de la fenêtre 32.

[0158] Le substrat du document, notamment au niveau des fenêtres 31 et 32, peut également avoir une opacité permettant l'observation des images codées des deux côtés du document de sécurité, étant par exemple au moins partiellement transparent.

[0159] Le document 10 peut également comporter une fenêtre traversante 31, comme représenté sur la figure 13D, l'élément de sécurité 1 étant situé au moins partiellement dans cette fenêtre. De la sorte, il serait possible d'observer les images codées à la fois du côté recto et du côté verso du document de sécurité 10.

[0160] L'élément de sécurité sous forme d'un fil de sécurité peut encore être incorporé dans un document de sécurité 10 qui présente une alternance de fenêtres 31 et 32 côté recto et côté verso, comme illustré sur la figure 13C. Il est ainsi possible d'observer les images codées à la fois du côté recto et du côté verso du document de sécurité 10 au niveau des fenêtres 31 et 32.

[0161] On a illustré sur les figures 15 et 17 des variantes d'observation d'éléments de sécurité 1 selon l'invention.

[0162] L'observation de l'élément de sécurité 1 peut se faire grâce à l'utilisation d'un fond 30 sur lequel l'élément de sécurité 1 est placé ou qui appartient à l'élément de sécurité. En particulier, la face 2b de l'élément de sécurité 1 comportant la trame de révélation 4 peut être en contact avec le fond 30, comme illustré sur la figure 15. En variante, la face 2a de l'élément de sécurité 1 comportant l'image combinée 1 peut être en contact avec le fond 30, comme illustré sur la figure 16.

[0163] Dans des exemples de réalisation, la trame de révélation 4 est de couleur argentée, l'image combinée 1 est de couleur cuivrée et le fond 30 est de couleur blanche. De la sorte, l'observation de l'élément de sécurité 1 engendre un effet de contraste important résultant notamment du choix des couleurs de la trame de révélation, de l'image combinée et du fond.

[0164] Dans l'exemple de la figure 15, l'utilisateur peut ainsi observer une trame de révélation 4 de couleur argentée et une spirale de couleur cuivrée en contraste avec les couleurs de la trame de révélation et du fond. L'utilisateur peut ainsi observer successivement les images codées apparaissant comme un mélange de couleur argentée et de couleur cuivrée.

[0165] L'effet de contraste obtenu peut également résulter de l'observation en transvision de l'élément de sécurité 1 face à une source de lumière 31, par exemple la lumière solaire, comme illustré sur la figure 16.

[0166] On a représenté sur la figure 17 une variante de réalisation d'une trame de révélation 4 et d'une image combinée 1 pouvant être utilisées dans un élément de sécurité 1 selon l'invention.

[0167] En particulier, cet exemple de réalisation illustre la possibilité de réaliser une trame de révélation 4 et une image combinée 1 de telle sorte que les images codées puissent être observables dans les deux sens principaux d'inclinaison de l'élément de sécurité 1, notamment dans le sens de la largeur et de la longueur.

[0168] La trame de révélation 4 peut ainsi résulter de la combinaison de deux trames 4a et 4b présentant des bandes s'étendant selon des axes perpendiculaires, comme on peut le voir sur la figure 17. De la même façon, l'image combinée 1 peut résulter de la combinaison d'images combinées Ia et Ib qui correspondent respectivement aux images combinées associées aux trames 4a et 4b.

[0169] L'effet d'animation obtenu peut ainsi être observable dans au moins deux sens d'inclinaison de l'élément de sécurité 1.

[0170] On a représenté sur la figure 18 un exemple d'article de sécurité 10 comportant une perforation 40 dans laquelle sont placés au moins partiellement deux sous-éléments, notamment sous forme de foils ou patchs, 41 et 42 pour former un élément de sécurité 1 selon l'invention.

[0171] Le sous-élément 41 comporte par exemple une trame de révélation 4 et le sous-élément 42 comporte par exemple l'image combinée 1 correspondante.

[0172] Dans la variante illustrée à la figure 19, l'article de sécurité 10 comporte une image combinée 1 réalisée sous la forme d'impressions sur la surface de l'article de sécurité 10. De plus, un sous-élément, notamment sous forme de foil ou patch, 43 est placé sur les impressions constituant l'image combinée I, le sous-élément 43 comportant la trame de révélation 4 correspondante.

[0173] Dans les exemples des figures 18 et 19, les trames de révélations 4 et/ou les images combinées 1 pourraient être réalisées différemment, étant par exemple incorporées ou situées au-dessus ou en dessous des

sous-éléments 41, 42 et 43.

[0174] Dans l'exemple de la figure 20, l'élément de sécurité 1 diffère de celui de la figure 1 en ce qu'il comporte deux couches de substrat 2 non opaques, par exemple parfaitement transparentes et deux images combinées 1 et l'. Les deux couches de substrat ont ici la même épaisseur, par exemple 25 μm.

[0175] La première image combinée 1 est disposée en regard de la face 2b de l'élément de sécurité et représente par exemple un motif tel qu'un nuage.

[0176] La deuxième image combinée I' est disposée entre les deux couches de substrat 2 et représente dans l'exemple considéré un motif tel qu'un cheval.

[0177] La période p de la trame de révélation est dans l'exemple considéré égale à l'épaisseur d'une couche de substrat, c'est-à-dire à 25 μm.

[0178] Les images imbriquées I_i et I'_i formant respectivement la première et la deuxième image combinée sont dans l'exemple de la figure 20 disposées de la même manière de telle sorte que lors d'un changement d'angle d'observation depuis la face 2a de l'élément de sécurité, le motif représenté par la deuxième image combinée I' se déplacera deux fois plus lentement que le motif représenté par la première image combinée 1 étant donné que deux fois moins d'images imbriquées I'_i que d'images imbriquées I_i auront été visualisées par l'oeil. Cet exemple permet de mettre en évidence la possibilité avec l'invention d'obtenir un effet de mouvement entre les motifs représentés sur les images imbriquées. Un tel effet, qui peut encore être qualifié d' « effet de profondeur » est par exemple similaire à celui procuré par le « scrolling différentiel » des premiers jeux vidéos.

[0179] L'exemple de la figure 20 peut être obtenu par assemblage, notamment par collage, des différentes couches de substrat 2. Selon un autre procédé, l'exemple de la figure 20 est obtenu à partir d'un substrat monocouche marquable au laser dans lequel au moins l'image combinée 1 est formée dans le substrat par exposition à un rayonnement laser. L'image combinée I' et/ou la trame de révélation sont notamment imprimés ou marqués par irradiation laser.

[0180] L'utilisation du laser permet de marquer ledit substrat marquable au laser à la profondeur désirée, et également de marquer ledit substrat à au moins deux profondeurs (épaisseurs) différentes, par exemple pour former dans un substrat monocouche au moins deux des éléments parmi la trame de révélation et les images combinées.

[0181] L'invention n'est pas limitée aux exemples illustrés. L'élément de sécurité peut être réalisé avec d'autres sécurités de premier, deuxième ou troisième niveau, par exemple.

[0182] L'expression "comportant un" doit être comprise comme étant synonyme de "comportant au moins un".

Revendications

1. Elément de sécurité (1), comportant :

   - un système optique, comportant :

     - un substrat transparent ou translucide (2),
     - une image combinée (1) comportant une pluralité d'images codées imbriquées (I_I, .., I_N),
     - une trame de révélation (4) superposée à l'image combinée (I), permettant d'observer les images codées (I_I, ..., I_N) lors d'un changement de la direction d'observation de l'élément de sécurité (1) relativement au système optique, **caractérisé en ce que** l'image combinée (I) et/ou la trame de révélation (4) comporte une couche de métal, la trame de révélation et/ou l'image combinée ayant une résolution supérieure ou égale à 800 dpi.

2. Elément de sécurité selon la revendication 1, l'image combinée (I) étant située du côté d'une première face (2a, 2b) du substrat (2) et la trame de révélation (4) étant située du côté d'une deuxième face (2a, 2b) du substrat (2), opposée à la première.

3. Elément de sécurité selon la revendication 1, l'image combinée (I) et la trame de révélation (4) étant situées du côté d'une première face (2a, 2b) du substrat (2), l'élément de sécurité (1) comportant du côté d'une deuxième face (2a, 2b) du substrat (2), opposée à la première, une surface réfléchissante permettant d'observer les images codées (I_1...,I_N) à travers la trame de révélation (4).

4. Elément de sécurité selon la revendication 3, l'image combinée (I) étant située entre la trame de révélation (4) et le substrat (2).

5. Elément de sécurité selon l'une des revendications précédentes, l'image combinée (I) et la trame de révélation (4) comportant chacune une couche de métal, notamment d'un même métal ou de métaux différents l'un de l'autre.

6. Elément de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, la trame de révélation et/ou l'image combinée étant d'aspect homogène à l'oeil nu.

7. Elément de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une alternance de systèmes optiques associés à deux directions respectives d'observations perpendiculaires entre elles, notamment des systèmes optiques dont les trames de révélation respectives ont des orienta-

tions perpendiculaires.

8. Elément de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, se présentant sous la forme d'un fil de sécurité, d'un foil ou d'un patch.

9. Elément de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'image combinée (I), notamment les images codées de l'image combinée, et/ou la trame de révélation (4) étant réalisées avec des couleurs différentes.

10. Elément de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'élément de sécurité (1) comportant deux trames de révélations (4a, 4b) respectivement associées à deux images combinées (Ia, Ib), l'orientation des bandes d'une des trames de révélation étant différente de celle de l'autre trame de révélation.

11. Article de sécurité, notamment un document de sécurité, incorporant un élément de sécurité tel que défini dans l'une quelconque des revendications précédentes.

12. Article de sécurité selon la revendication précédente, les faces recto et verso de l'élément de sécurité étant observables.

13. Article de sécurité selon l'une des revendications 11 et 12, comportant une perforation (40) dans laquelle est au moins partiellement placé l'élément de sécurité (1) correspondant à la juxtaposition de deux sous-éléments (41, 42), notamment sous forme de foils ou de patchs, comportant respectivement la trame de révélation (4) et l'image combinée (I) correspondante.

14. Article de sécurité selon l'une des revendications 11 et 12, la trame de révélation (4) où l'image combinée (I) étant réalisée sous forme d'impressions sur la surface de l'article, un sous-élément (43), notamment sous forme de foil ou de patch, recouvrant au moins partiellement les impressions formées, le sous-élément (43) comportant l'image combinée (I) ou la trame de révélation (4) correspondante.

15. Procédé d'authentification d'un élément de sécurité tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 10, comportant l'étape consistant à observer l'élément de sécurité en faisant varier la direction d'observation et à conclure sur l'authenticité d'un article ou d'un objet associé à l'élément de sécurité au moins en fonction des images codées observées.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement (1), umfassend:

ein optisches System, umfassend:

ein transparentes oder lichtdurchlässiges Substrat (2),
ein kombiniertes Bild (I), das mehrere sich überschneidende kodierte Bilder (I_1, ..., I_N) umfasst.
einen das kombinierte Bild (I) überlagernden Entwicklungsrahmen (4), der die Beobachtung der kodierten Bilder (I_1, ..., I_N) nach einer Änderung der Beobachtungsrichtung des Sicherheitselements (1) relativ zum optischen System ermöglicht, **gekennzeichnet dadurch, dass** das kombinierte Bild (I) und/oder der Entwicklungsrahmen (4) eine Metallschicht aufweisen, wobei der Entwicklungsrahmen und/oder das kombinierte Bild eine Auflösung von 800 dpi oder mehr aufweisen.

2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, wobei das kombinierte Bild (I) an der Seite einer ersten Fläche (2a, 2b) des Substrats (2) angeordnet ist und der Entwicklungsrahmen (4) an der Seite einer zweiten Fläche (2a, 2b) des Substrats (2), der ersten Fläche gegenüberliegend, angeordnet ist.

3. Sicherheitselement nach Anspruch 1, wobei das kombinierte Bild (I) und der Entwicklungsrahmen (4) an der Seite einer ersten Fläche (2a, 2b) des Substrats (2) angeordnet sind, wobei das Sicherheitselement (1) auf der Seite einer zweiten Fläche (2a, 2b) des Substrats (2), der ersten Fläche gegenüberliegend, eine Reflexionsoberfläche aufweist, die die Beobachtung der kodierten Bilder (I_1, ..., I_N) durch den Entwicklungsrahmen (4) hindurch ermöglicht.

4. Sicherheitselement nach Anspruch 3, wobei das kombinierte Bild (I) zwischen dem Entwicklungsrahmen (4) und dem Substrat (2) angeordnet ist.

5. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das kombinierte Bild (I) und der Entwicklungsrahmen (4) jeweils eine Metallschicht aufweisen, insbesondere aus dem gleichen Metall oder von einander verschiedenen Metallen.

6. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Entwicklungsrahmen und/oder das kombinierte Bild mit bloßem Auge gesehen ein homogenes Aussehen aufweisen.

7. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Abfolge von opti-

schen Systemen zu zwei zueinander senkrechten Beobachtungsrichtungen, insbesondere von optischen Systemen, bei denen die Entwicklungsrahmen jeweils senkrechte Orientierungen aufweisen.

8. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, in der Form eines Sicherheitsfadens, einer Folie oder eines Flickens.

9. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das kombinierte Bild (I), insbesondere die kodierten Bilder des kombinierten Bildes und/oder der Entwicklungsrahmen (4) verschiedene Farben aufweisen.

10. Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sicherheitselement (1) zwei Entwicklungsrahmen (4a, 4b), die jeweils zu zwei kombinierten Bildern (Ia, Ib) gehören, aufweist, wobei die Orientierung der Seitenteile eines der Entwicklungsrahmen von der des anderen Entwicklungsrahmens verschieden ist

11. Sicherheitsgegenstand, insbesondere Sicherheitsdokument, das ein Sicherheitselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche enthält.

12. Sicherheitsgegenstand nach dem vorherigen Anspruch, wobei Vorder- und Rückseite des Sicherheitselements beobachtet werden können.

13. Sicherheitsgegenstand nach einem der Ansprüche 11 und 12, umfassend eine Perforierung (40), innerhalb derer das Seicherheitselement (1) zumindest teilweise platziert ist, entsprechend einer Nebenordnung zweier Unterelemente (41, 42), insbesondere in Form von Folien oder Flicken, die jeweils den Entwicklungsrahmen (4) und das entsprechende kombinierte Bild (I) umfassen.

14. Sicherheitsgegenstand nach einem der Ansprüche 11 und 12, wobei der Entwicklungsrahmen (4) oder das kombinierte Bild (I) in Form von Aufdrucken auf der Oberfläche des Gegenstands vorliegen, wobei ein Unterelement (43), insbesondere in Form einer Folie oder eines Flickens, zumindest teilweise die gebildeten Aufdrucke verdeckt, wobei das Unterelement (43) das kombinierte Bild (I) oder den entsprechenden Entwicklungsrahmen (4) aufweist.

15. Authentifizierungsverfahren für ein Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, das das Beobachten des Sicherheitselements unter Variierung der Bewegungsrichtung und das Schließen auf Authentizität eines Gegenstands oder eines Objekts, das zum Sicherheitselement gehört, zumindest in Abhängigkeit von den beobachteten kodierten Bildern umfasst.

Claims

1. A security element (1), comprising:

- an optical system, comprising:
  - a transparent or translucent substrate (2),
  - a combined image (I) comprising a plurality of interleaved coded images (I_1,.., I_N),
  - an exposure screen (4) overlaid on the combined image (I), making it possible to observe the coded images (I_1, ..., I_N) upon a change of the direction of observation of the security element (1) in relation to the optical system, **characterized in that** the combined image (I) and/or the exposure screen (4) comprise a metal layer, the exposure screen and/or the combined image having a resolution greater than or equal to 800 dpi.

2. The security element as claimed in claim 1, the combined image (I) being situated on the side of a first face (2a, 2b) of the substrate (2) and the exposure screen (4) being situated on the side of a second face (2a, 2b) of the substrate (2), opposite from the first face.

3. The security element as claimed in claim 1, the combined image (I) and the exposure screen (4) being situated on the side of a first face (2a, 2b) of the substrate (2), the security element (1) comprising on the side of a second face (2a, 2b) of the substrate (2), opposite from the first face, a reflecting surface making it possible to observe the coded images (I_1..., I_N) through the exposure screen (4).

4. The security element as claimed in claim 3, the combined image (I) being situated between the exposure screen (4) and the substrate (2).

5. The security element as claimed in one of the preceding claims, the combined image (I) and the exposure screen (4) each comprising a metal layer, notably of one and the same metal or of metals being different from one another.

6. The security element as claimed in any one of the preceding claims, the exposure screen and/or the combined image being of homogeneous aspect to the naked eye.

7. The security element as claimed in any one of the preceding claims, comprising an alternation of optical systems associated with two respective observation directions perpendicular to each other, notably optical systems whose respective exposure screens have perpendicular orientations.

8. The security element as claimed in any one of the preceding claims, taking the form of a security thread, of a foil or of a patch.

9. The security element as claimed in any one of the preceding claims, the combined image (I), especially the coded images of the combined image, and/or the exposure screen (4) being produced with different colors.

10. The security element as claimed in any one of the preceding claims, the security element (1) comprising two exposure screens (4a, 4b) respectively associated with two combined images (Ia, Ib), the orientation of the strips of one of the exposure screens being different from that of the other exposure screen.

11. A security article, especially a security document, incorporating a security element such as defined in any one of the preceding claims.

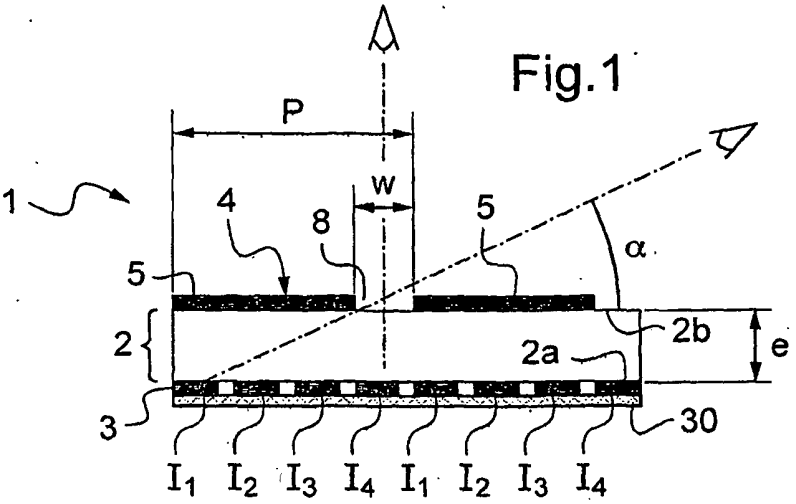
12. The security article as claimed in the preceding claim, the recto and verso faces of the security element being observable.

13. The security article as claimed in either one of claims 11 and 12, comprising a perforation (40) in which is at least partially placed the security element (1) corresponding to the juxtaposition of two sub-elements (41, 42), especially in the form of foils or of patches, comprising respectively the exposure screen (4) and the corresponding combined image (I).

14. The security article as claimed in either one of claims 11 and 12, the exposure screen (4) or the combined image (I) being produced in the form of prints on the surface of the article, a sub-element (43), especially in the form of a foil or patch, overlapping at least partially the prints formed, the sub-element (43) comprising the combined image (I) or the corresponding exposure screen (4).

15. A method for authenticating a security element such as defined in any one of claims 1 to 10, comprising the step consisting in observing the security element while varying the direction of observation and in concluding as to the authenticity of an article or of an object associated with the security element at least as a function of the coded images observed

Fig.1



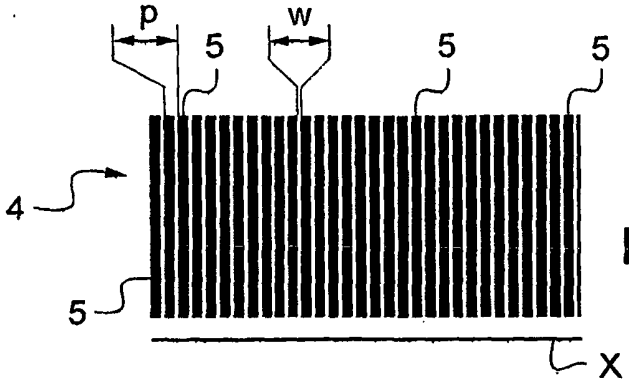


Fig.2

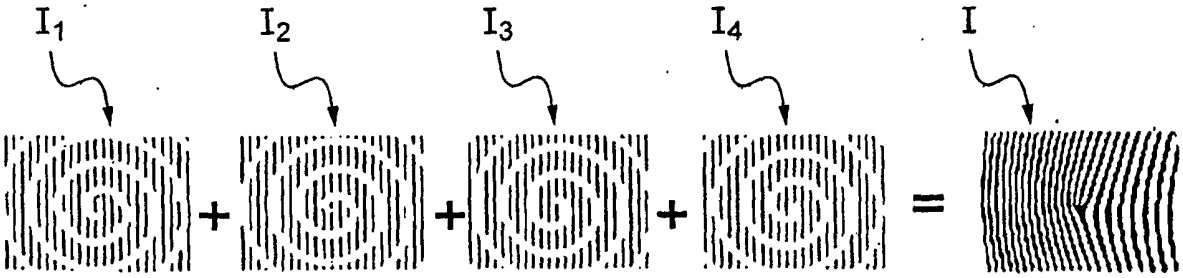


Fig.3

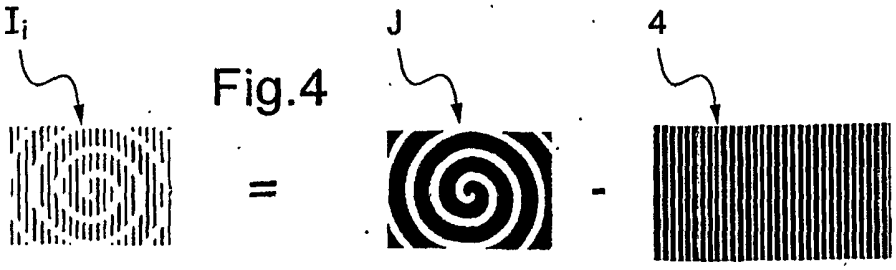


Fig.4

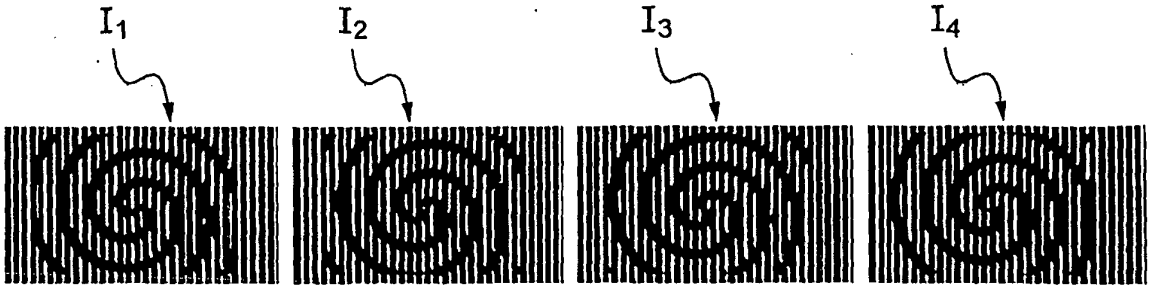


Fig.5

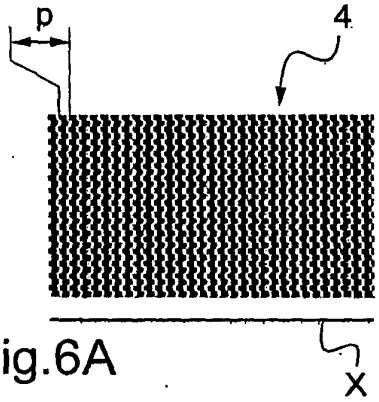


Fig.6A

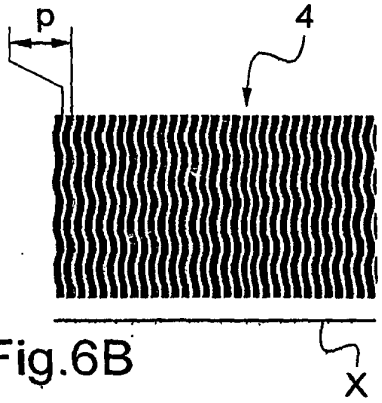


Fig.6B

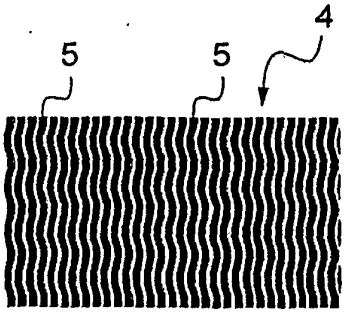


Fig.6C

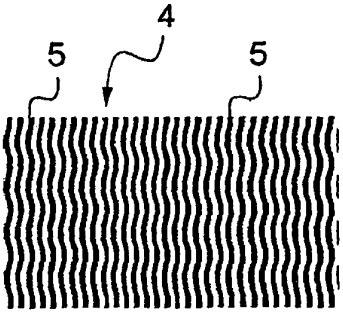


Fig.6D

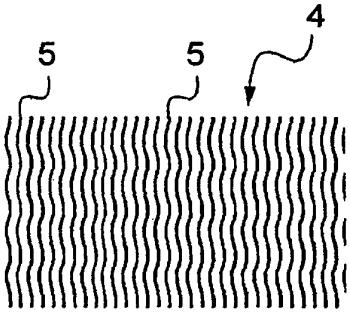


Fig.6E

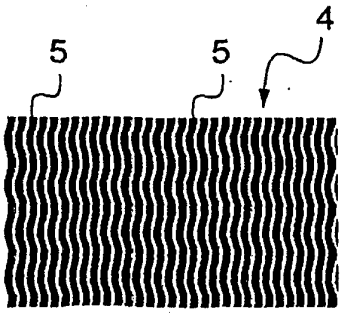


Fig.6F

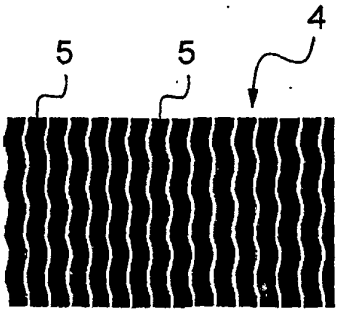


Fig.6G

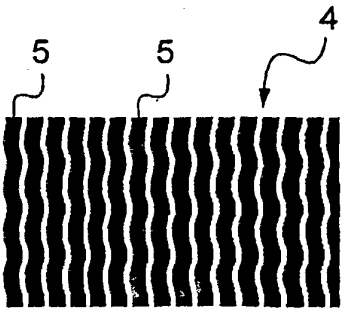


Fig.6H

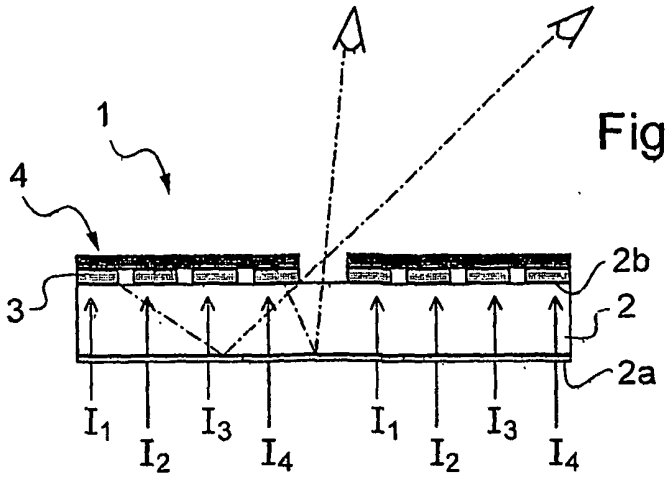


Fig.7

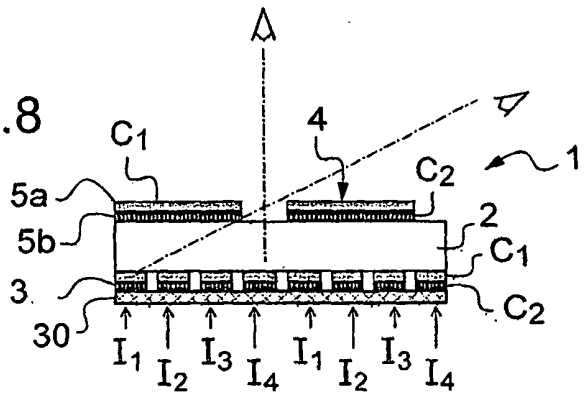


Fig.8

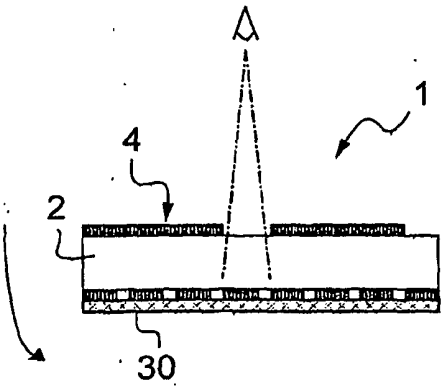


Fig.9

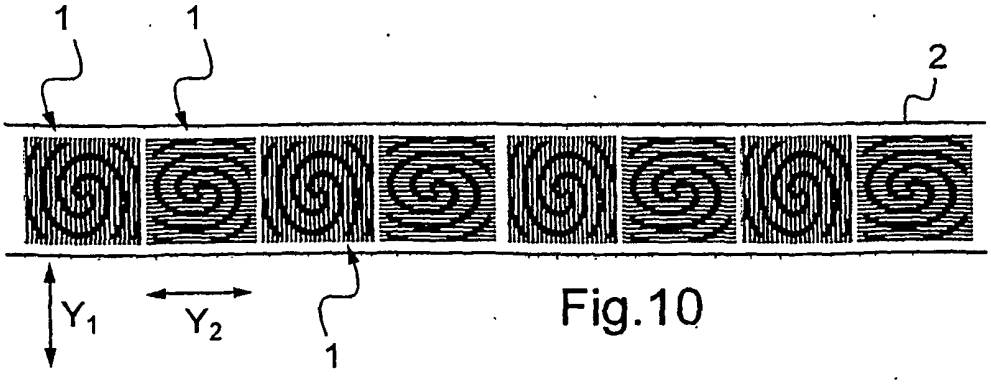
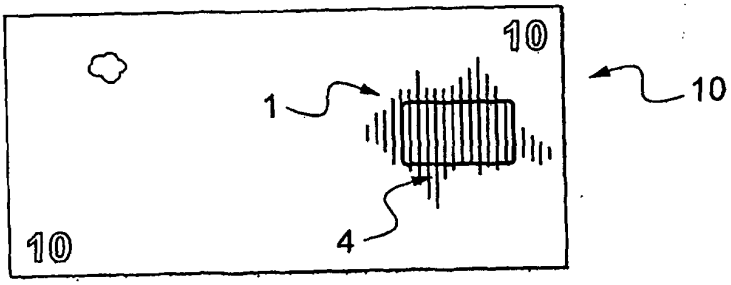


Fig.10

Fig.11



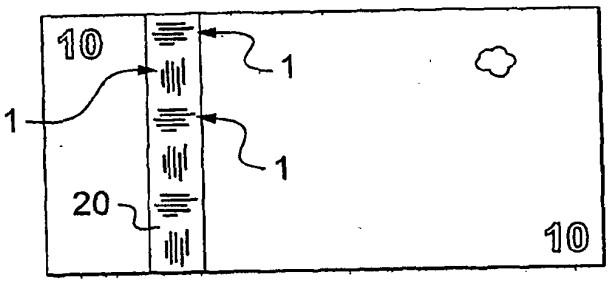
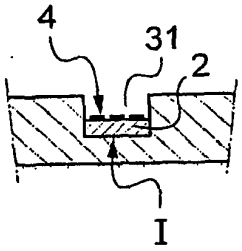


Fig.12

Fig.13A



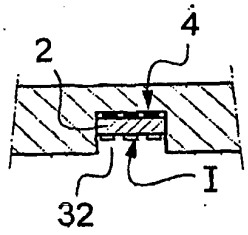
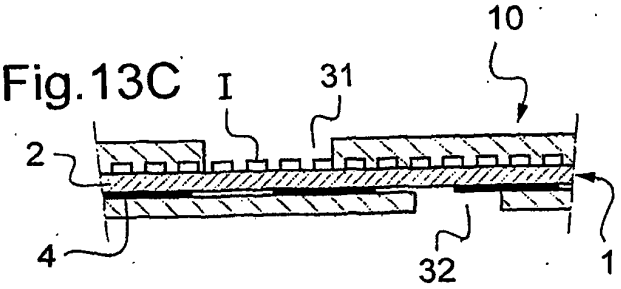


Fig.13B

Fig.13C



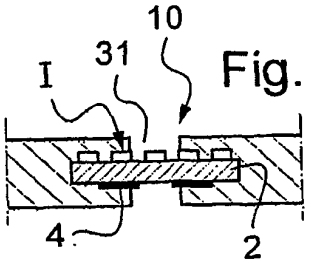
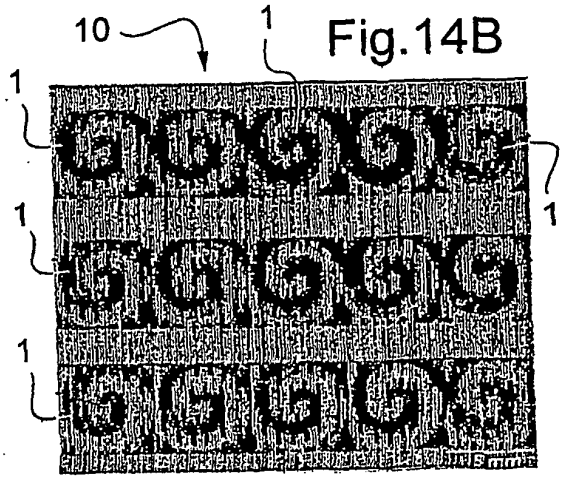


Fig.13D

Fig.14A



Fig.14B



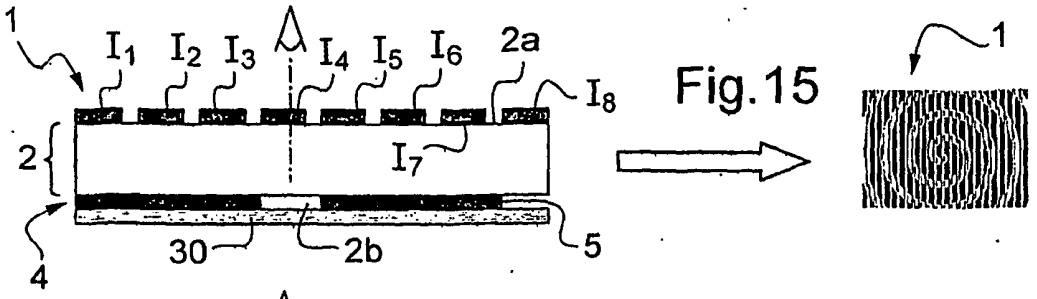


Fig.15

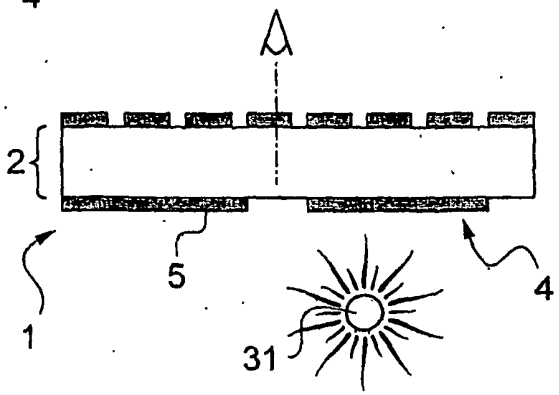
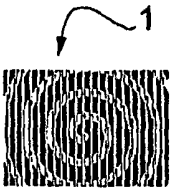


Fig.16



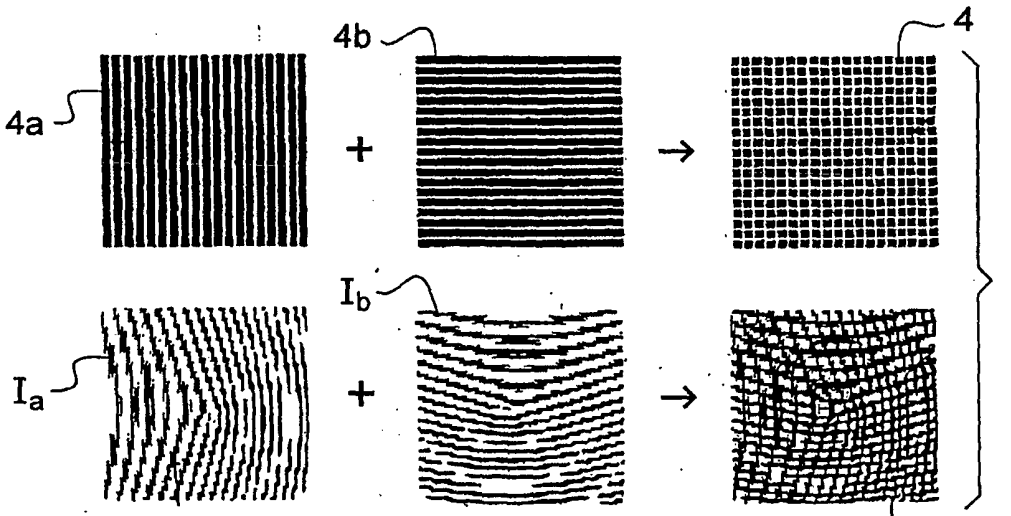


Fig.17

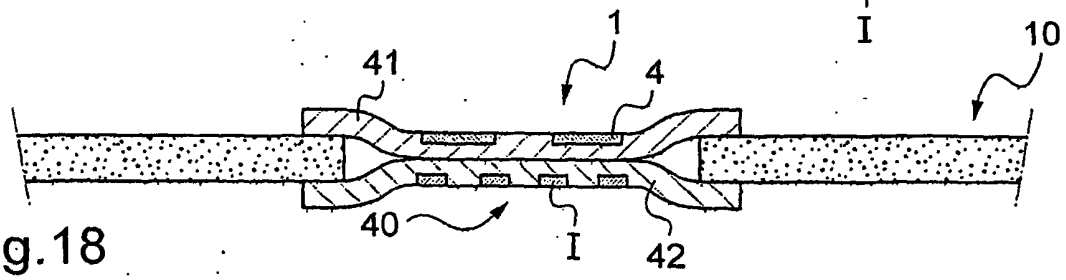


Fig.18

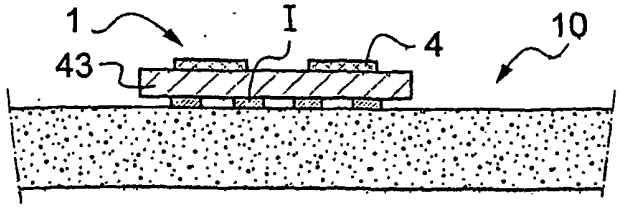


Fig.19

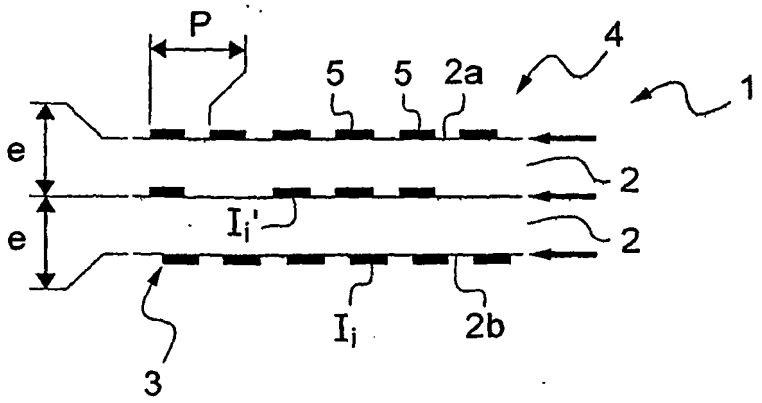


Fig.20

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 5098302 A **[0005]**
- US 5525383 A **[0005]**
- US 6286873 B **[0005] [0006] [0007]**
- DE 102006061905 **[0005] [0008]**
- US 5901484 A **[0006]**
- US 3241429 A **[0009]**
- US 3154872 A **[0009]**
- US 4645301 A **[0009]**
- US 4892336 A **[0009]**
- WO 9427254 A **[0009]**
- US 6856462 B **[0009]**
- US 2005184504 A **[0009]**
- US 5708871 A **[0009]**
- WO 2005052650 A **[0009]**
- WO 2005058610 A **[0009]**
- US 2005150964 A **[0009]**
- WO 2007020048 A **[0009]**
- US 20070279697 A **[0011]**
- GB 1552853 A **[0052]**
- EP 0229645 A **[0052]**
- WO 2004096482 A **[0052]**
- CA 2471379 **[0052]**
- WO 2008006983 A **[0052]**
- US 2021141 A **[0058]**
- US 1479437 A **[0058]**
- US 5118526 A **[0059]**
- EP 0203499 A **[0060]**
- WO 2006051231 A **[0071]**