

(19)



(11)

EP 3 397 502 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
22.09.2021 Bulletin 2021/38

(51) Int Cl.:
B42D 25/305^(2014.01) B42D 25/351^(2014.01)

(21) Numéro de dépôt: **16822190.1**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2016/082652

(22) Date de dépôt: **23.12.2016**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/114804 (06.07.2017 Gazette 2017/27)

(54) **ARTICLE SECURISE COMPORTANT UNE IMAGE COMBINEE ET/OU UNE TRAME DE REVELATION**

SICHERER ARTIKEL MIT EINEM KOMBINIERTEN BILD UND/ODER EINEM AUFDECKUNGSBILDSCHIRM

SECURE ARTICLE COMPRISING A COMBINED IMAGE AND/OR A REVELATION SCREEN

(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 RS SE SI SK SM TR

(72) Inventeur: **DIETEMANN, Philippe**
38400 Saint Martin D'Herès (FR)

(30) Priorité: **29.12.2015 FR 1563423**

(74) Mandataire: **Nony**
11 rue Saint-Georges
75009 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
07.11.2018 Bulletin 2018/45

(56) Documents cités:
WO-A1-2011/007344 FR-A1- 2 961 621

(73) Titulaire: **Oberthur Fiduciaire SAS**
75008 Paris (FR)

EP 3 397 502 B1

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).

Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des articles sécurisés.

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 sécurisé, par exemple une étiquette, un emballage, notamment pour des médicaments, des aliments, des cosmétiques, des pièces électroniques ou des pièces détachées.

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

[0004] Il est connu des demandes de brevet EP 2 367 695, EP 2 585 308 et EP 2 586 014 et du brevet EP 2 454 102 des effets de masquage d'images imbriquées par une trame de révélation permettant, lorsque la trame de révélation et l'image sont superposées, l'observation d'une image par déplacement de la trame de révélation par rapport à l'image ou par changement de l'angle d'observation.

[0005] WO 2011/007344 A1 (ce document et EP 2 454 102 se prévalent d'une priorité commune) décrit un article sécurisé comportant une trame de révélation et une image combinée, l'image combinée étant composée d'une pluralité d'images imbriquées, l'image combinée comportant une alternance périodique selon une première direction, d'éléments d'images imbriquées, les éléments appartenant à des images imbriquées différentes étant de couleurs différentes, la trame de révélation comportant une alternance périodique selon une deuxième direction d'un élément de trame occultant avec un élément de trame non-occultant, la dimension selon la deuxième direction des éléments de trame non-occultants étant supérieure à la dimension selon la première direction, d'au moins un élément d'images imbriquées, la trame de révélation permettant, lorsqu'elle est superposée à l'image combinée, d'observer des images révélées différentes par changement de l'angle d'observation. WO 2011/007344 A1 décrit également d'une part que les éléments appartenant à une même image imbriquée sont de même couleur et les éléments appartenant à des images imbriquées différentes sont de couleurs différentes, d'autre part que la dimension selon la deuxième direction des éléments de trame non-occultants est supérieure à la dimension selon la première direction, d'au moins un élément d'images imbriquées, mais ne décrit pas ces deux caractéristiques en combinaison.

[0006] Cependant, ces brevets se limitent en général

à la visualisation d'une seule image imbriquée à la fois.

[0007] Il est également connu de la demande de brevet EP 2 740 607 un système comportant une trame de révélation, une couche présentant des pigments orientables par un champ magnétique externe et une couche magnétique présentant une trame de pôles nord et sud, la trame de révélation et la trame de pôles nord et sud étant de couleurs différentes. WO 2014 096 794 décrit une première trame sur laquelle une deuxième trame de surface est embossée, les lignes de trame de la première trame présentant une même couleur en lumière visible et des couleurs différentes lorsqu'elles sont observées sous une combinaison de lumières visible et invisible et les deux trames étant telles que le dispositif présente une couleur différente, selon l'angle d'observation, lorsqu'il est exposé à une combinaison de lumières visible et invisible.

Résumé

[0008] Il existe un besoin pour bénéficier d'articles sécurisés comportant un système optique anti-contrefaçon utilisant les outils des acteurs du domaine des articles sécurisés, capable de produire des effets optiques pouvant contribuer à l'authentification et/ou l'identification de l'article, et dont l'incorporation éventuelle dans un article tel qu'un papier puisse se faire relativement aisément.

[0009] L'invention vise à répondre à ce besoin et a pour objet, selon un premier de ses aspects, un article sécurisé comportant une trame de révélation et une image combinée, ou un ensemble comportant un article sécurisé et un autre objet, selon la revendication 1.

[0010] Le fait d'obtenir une image révélée formée de plus d'une image imbriquée permet d'avoir de nouveaux effets visuels selon les images imbriquées visibles, et ainsi offre de nouvelles possibilités d'authentification, notamment accessibles à l'homme de la rue.

[0011] Grâce à l'invention, il est ainsi possible de bénéficier d'un article sécurisé offrant un nouveau moyen d'authentification, consistant en la formation d'images révélées différentes, conduisant par exemple à la formation d'un motif coloré particulier facilement reconnaissable par l'homme de la rue.

[0012] L'autre objet précité est par exemple semblable dans sa fonction et/ou dans sa forme à l'article sécurisé selon l'invention. Par exemple, l'article sécurisé et l'autre objet sont des billets de banque, notamment avec la même valeur fiduciaire. L'article sécurisé et l'autre objet peuvent alors ne se différencier l'un de l'autre que par un numéro de série par exemple.

[0013] La trame de révélation comporte des éléments de trame occultants et des éléments de trame non-occultants.

[0014] Les éléments occultants apportent un contraste visuel avec les éléments non-occultants. La frontière entre un élément occultant et un élément non-occultant est ainsi déterminée par le fait de pouvoir ou non observer l'effet recherché, par superposition avec l'image combi-

née.

[0015] Cette observation peut se faire à travers les éléments non-occultants. En variante, l'image combinée est située entre la trame de révélation et l'observateur, et les éléments occultants empêchent l'observateur de discerner les éléments occultants de l'image imbriquée qui lui sont superposés. Dans des exemples, l'élément non-occultant est parfaitement transparent ou d'une opacité uniforme suffisamment faible ou encore d'une teinte suffisamment claire pour permettre d'observer à travers lui ou sur lui le ou les éléments d'images imbriquées conduisant à l'effet recherché. Dans ce cas, la dimension selon une direction de l'élément non-occultant correspond à la largeur selon cette direction de la zone parfaitement transparente ou d'opacité uniforme suffisamment faible ou de teinte suffisamment claire. Dans ces exemples, la transition entre un élément occultant et un élément non-occultant est franche. Dans d'autres exemples, l'élément occultant et/ou l'élément non-occultant forme(nt) un dégradé. Dans ce cas la limite de l'élément non-occultant selon une direction, utile pour déterminer sa dimension selon cette direction, est celle à partir de laquelle l'opacité est suffisamment forte ou la teinte suffisamment sombre pour empêcher de voir l'effet recherché à travers ou sur l'élément. Par exemple, dans le cas où la transition entre un élément occultant et un élément non-occultant se fait avec un dégradé continu de gris d'opacité variant selon une direction entre Op_{\min} et Op_{\max} , et qu'au-delà d'une opacité Op_{occ} il n'est plus possible de voir l'effet recherché à travers l'élément, la dimension de l'élément non-occultant est donnée par la dimension selon cette direction de la zone de l'élément où l'opacité est inférieure ou égale à Op_{occ} .

[0016] De préférence, la trame de révélation comporte un nombre fini d'éléments de trame. De préférence encore, les éléments de trame ne présentent aucun dégradé.

[0017] De préférence encore, les éléments non-occultants sont chacun d'opacité ou de luminosité (L^* dans le système (L^* , a^* , b^*) CIE94) uniforme, qui peut être nulle, respectivement faible, et les éléments occultants sont également de préférence d'opacité ou de luminosité uniforme.

Image combinée

[0018] L'image combinée peut comporter une alternance périodique d'éléments d'images imbriquées selon plusieurs premières directions, en particulier deux premières directions perpendiculaires entre elles, comme détaillé plus loin.

[0019] L'image combinée peut comprendre au moins deux images imbriquées, de préférence au moins trois.

[0020] L'image combinée peut comporter au moins deux éléments de chaque image imbriquée, de préférence au moins trois.

[0021] Selon la ou chacune des directions, les éléments successifs d'une même image imbriquée peuvent

être espacés entre eux d'une distance définissant une période.

[0022] La ou chaque période peut être comprise entre 10 μm et 1 mm, de préférence entre 50 μm et 200 μm .

5 **[0023]** Selon l'invention, les éléments d'images imbriquées appartenant à des images imbriquées différentes sont de couleurs différentes. On a selon l'invention un écart colorimétrique ΔE^*94 selon la C.I.E. 1994 supérieur ou égal à 2, de préférence supérieur ou égal à 3. Ceci permet d'avoir une image combinée polychrome.

10 **[0024]** Comme cela est communément admis et précisé dans la C.I.E. 1994, la couleur est définie par la combinaison de trois paramètres que sont la teinte, la saturation et la luminosité. La teinte correspond à la perception de la couleur mesurée sur un disque chromatique, la saturation correspond à la pureté de la couleur et la luminosité correspond au degré d'éclaircissement ou d'assombrissement d'une couleur.

15 **[0025]** De préférence, les éléments d'images imbriquées appartenant à des images imbriquées différentes sont de teintes différentes.

20 **[0026]** Les éléments appartenant à des images imbriquées différentes, notamment à au moins deux des images imbriquées différentes, peuvent être différents par leurs aspects, notamment leurs teintes, opacités, saturations, luminescences ou brillances, et/ou présenter un contraste, notamment un contraste de saturation, d'intensité, de teinte et/ou de luminance, et/ou un écart colorimétrique suffisant pour permettre de distinguer, notamment sous lumière blanche, deux éléments d'images imbriquées adjacents lorsqu'ils sont observés avec un certain grossissement. Ainsi, au moins deux des, mieux toutes les images imbriquées, sont d'aspects différents.

25 **[0027]** Les éléments d'image imbriquée d'une même image imbriquée sont, selon l'invention, de la même couleur mais d'une couleur différente de celles des autres images imbriquées. Lors de la superposition de la trame de révélation avec l'image combinée, à des conditions d'observation données, l'image révélée peut être alors une image dont la couleur est définie par la proportion de chaque image imbriquée visible, c'est-à-dire la proportion de chaque couleur. Pour chaque image révélée, la proportion d'une image imbriquée est comprise entre 0 et 1, la valeur 0 étant attribuée à une image imbriquée

30 lorsque cette dernière n'est pas une composante de l'image révélée, c'est-à-dire lorsque cette dernière est totalement occultée par la trame de révélation et la valeur 1 étant attribuée lorsque l'intégralité de l'image imbriquée est une composante de l'image révélée, c'est-à-dire lorsque cette dernière n'est pas du tout occultée par la trame de révélation. Les images révélées sont de couleurs différentes. Par exemple, l'image combinée comporte trois images imbriquées de couleurs respectives rouge, verte et bleue et l'image révélée est d'une couleur dépendant de sa proportion en chacune des images imbriquées, la couleur pouvant facilement être déterminée par ses coordonnées RVB. Les coordonnées RVB se présentent sous la forme de trois nombres compris entre 0 et 255

caractérisant ladite couleur, chaque nombre représentant la proportion d'une des composantes rouge, verte et bleue permettant d'obtenir ladite couleur.

[0028] Par « à des conditions d'observation données », on comprend une position et une orientation données de la trame de révélation par rapport à l'image combinée et un angle d'observation donné de la trame de révélation et de l'image combinée.

[0029] Les couleurs des éléments d'images imbriquées peuvent être des couleurs primaires ou non.

[0030] De préférence, l'image combinée, et les images imbriquées qu'elle comporte, sont des images tramées ; l'image combinée peut être une trame colorée.

[0031] Les éléments d'images imbriquées peuvent être fluorescents et présenter des aspects, notamment des couleurs, différents sous lumière UV. Ceci permet d'avoir des images révélées observables sous lumière UV, différentes ou non des images révélées observables en lumière visible.

[0032] Lorsque les éléments d'images imbriquées sont luminescents, ils peuvent être ou non visibles en lumière blanche.

[0033] Les éléments d'images imbriquées sont préférentiellement tous de même dimension selon la ou chacune des directions.

[0034] La dimension des éléments d'images imbriquées selon la ou chacune des directions est, de préférence, égale à la période selon cette direction divisée par le nombre d'images imbriquées. Cette dimension peut être inférieure ou égale à 1 mm, mieux inférieure ou égale à 100 μm , encore mieux inférieure ou égale à 50 μm . Ainsi, les éléments d'images imbriquées sont jointifs. Chaque élément d'image imbriquée peut se superposer partiellement avec un des éléments adjacents, la largeur de superposition étant inférieure ou égale à 10%, mieux à 5% de la dimension de l'élément d'image imbriquée selon ladite direction.

[0035] En variante, au moins deux éléments d'images imbriquées peuvent être de dimensions différentes selon la ou une des directions.

[0036] Les éléments d'images imbriquées ont, de préférence, la même forme générale.

[0037] Par exemple, l'image combinée comporte une alternance périodique de lignes d'images imbriquées, d'axes longitudinaux parallèles entre eux selon une direction. L'alternance entre les lignes d'images imbriquées se fait dans une direction par exemple perpendiculaire aux axes longitudinaux des lignes d'images imbriquées. Les axes longitudinaux des lignes d'images imbriquées définissent une orientation générale de l'image combinée.

[0038] Chaque image imbriquée peut être formée de lignes continues ou discontinues, de préférence continues, deux lignes successives de la même image imbriquée étant espacées entre elles d'une distance S définie entre les axes longitudinaux des deux lignes adjacentes, cette dernière définissant la période de l'image combinée. Les lignes d'une même image imbriquée peuvent

être toutes identiques ou non.

[0039] Les lignes d'une image imbriquée sont, de préférence, toutes de la même longueur. Mais il peut en être autrement, et au moins deux lignes d'images imbriquées peuvent être de longueurs différentes.

[0040] Chaque ligne d'une image imbriquée est préférentiellement de largeur / constante sur toute sa longueur, ses bords longitudinaux étant parallèles entre eux.

[0041] Les lignes d'images imbriquées sont, de préférence, toutes de même largeur.

[0042] La largeur / des lignes d'images imbriquées est, de préférence, égale à la période divisée par le nombre d'images imbriquées. Ainsi, les lignes d'images imbriquées sont jointives. La largeur / des lignes d'images imbriquées peut être inférieure ou égale à 1 mm, mieux inférieure ou égale à 100 μm , encore mieux inférieure ou égale à 50 μm .

[0043] Chaque ligne d'images imbriquées peut se superposer partiellement avec une des lignes adjacentes, la largeur de la superposition étant inférieure ou égale à 10%, mieux 5% de la largeur de ladite ligne d'images imbriquées.

[0044] En variante, au moins deux lignes d'images imbriquées sont de largeurs différentes.

[0045] Les lignes d'images imbriquées ont, de préférence, la même forme générale, en d'autres termes, les bords des lignes d'images imbriquées sont parallèles entre eux. Les lignes d'images imbriquées peuvent être rectilignes, ou non, par exemple courbes, ondulés ou en créneaux.

[0046] L'image combinée peut présenter une résolution supérieure ou égale à 800dpi. Autrement dit, elle nécessite pour sa réalisation des moyens d'impressions ou de fabrication autres capables de réaliser des détails correspondant à une telle résolution.

[0047] L'image combinée peut être en tant que telle, c'est-à-dire en étant observée directement sans passer par la trame de révélation, d'aspect homogène à l'oeil nu à une distance d'observation normale compte tenu de sa finesse. En particulier, l'image combinée peut apparaître à l'œil nu à une distance d'observation normale comme ayant un aspect, notamment une couleur, uniforme. Ceci permet si on le souhaite, d'avoir des images révélées qui présentent un aspect homogène à l'œil nu à une distance d'observation normale.

[0048] Par « distance d'observation normale » on entend la distance d'observation habituelle d'un article sécurisé, par exemple 30 cm et de préférence 15 cm.

[0049] Dans le cas d'images imbriquées de différentes couleurs, l'image combinée et la trame de révélation sont selon l'invention agencées de telle sorte que les images révélées apparaissent chacune de couleur unie.

[0050] L'image combinée peut présenter tout contour adapté, et notamment son contour peut définir un motif qui se trouve par ailleurs sur l'article ; l'image combinée est par exemple de contour définissant un motif tel qu'un personnage, animal, végétal, monument ou signe alphanumérique, qui apparaît par ailleurs sur l'article, par

exemple sous la forme d'une impression ou d'un filigrane.

Trame de révélation

[0051] La trame de révélation peut comporter une alternance périodique d'un élément de trame occultant avec un élément de trame non-occultant selon plusieurs deuxièmes directions autrement appelées orientations, notamment deux directions perpendiculaires entre elles.

[0052] L'élément de trame occultant et l'élément de trame non-occultant sont, de préférence, d'opacités, de transparences et/ou de teintes différentes, notamment un élément de trame est opaque et l'autre élément est au moins partiellement transparent. Par exemple, la trame de révélation est formée d'une alternance périodique d'éléments occultants, par exemple noirs sensiblement opaques et d'éléments non-occultants, par exemple transparents, autrement appelés interlignes. De ce fait, lorsque la trame de révélation et l'image combinée sont superposées, les éléments occultants viennent empêcher l'observation d'une partie de l'image combinée et les éléments non-occultants laissent apparaître le reste de l'image combinée.

[0053] En variante, l'élément de trame occultant est un filtre qui est tel que lorsqu'il est superposé à l'image combinée, les parties d'image combinée auxquelles il est superposé ne sont pas visibles. Par exemple, la trame de révélation est un filtre coloré ne laissant passer aucune des couleurs de l'image combinée.

[0054] De préférence, les éléments de trame ont la même forme que les éléments d'images imbriquées. C'est-à-dire que si les éléments d'images imbriquées sont sous forme de lignes, les éléments de trames se présentent sous forme de lignes également.

[0055] Avantagusement, lorsque la trame de révélation et l'image combinée sont superposées, la trame et l'image combinée ont la même ou les mêmes orientations, c'est-à-dire que la ou les premières directions sont alignées avec la ou les deuxièmes directions respectives. De ce fait, lorsque la trame de révélation et l'image combinée sont superposées, les éléments de trame se superposent aux éléments d'images imbriquées de l'image combinée ; les éléments de trame occultant cachent une partie des éléments d'images imbriquées de l'image combinée, et les éléments d'images imbriquées non cachées forment les images révélées.

[0056] Pour une même dimension selon une direction des éléments d'images imbriquées, une trame de révélation présentant des éléments de trame occultants de faible dimension permet l'observation d'une image révélée comportant une plus grande proportion d'images imbriquées, notamment de couleurs, qu'une image révélée observée avec une trame de révélation présentant des éléments de trame occultants de plus grande dimension.

[0057] Selon l'invention, la période de la trame de révélation selon la ou une des deuxièmes directions est sensiblement égale à la période de l'image combinée selon la ou une des premières directions.

[0058] La trame de révélation ou chaque bloc peut comporter au moins 5 éléments de trame occultants selon la ou chacune de ses directions.

[0059] Par exemple, la trame de révélation comporte une alternance périodique d'une ligne de trame occultante avec une ligne de trame non-occultante d'axes longitudinaux parallèles entre eux.

[0060] De préférence, les deux lignes de trame ont des axes longitudinaux parallèles et définissent une orientation générale de la trame de révélation.

[0061] De préférence, chaque ligne de trame est de largeur constante sur toute sa longueur, ses bords longitudinaux opposés étant parallèles entre eux. Les lignes de trame occultantes et les lignes de trame non-occultantes qui alternent entre elles peuvent être de même largeur ou non.

[0062] De préférence, les deux lignes de trame ont la même forme générale, notamment la même forme générale que les lignes d'images imbriquées.

[0063] Les deux lignes de trame sont, de préférence, rectilignes, mais en variante la trame de révélation comporte des lignes de trame qui ne sont pas rectilignes, étant par exemple courbes, ondulées ou en créneaux.

[0064] De préférence, les bords d'une des lignes de trame sont parallèles aux bords de l'autre des lignes de trame.

[0065] La résolution de la trame de révélation est, de préférence, supérieure ou égale à 800 dpi.

[0066] La trame de révélation peut être en tant que telle d'aspect homogène à l'œil nu à une distance d'observation normale, compte tenu de sa finesse. En particulier, la trame de révélation peut apparaître observée à l'œil nu à une distance d'observation normale et en lumière blanche comme ayant un aspect, notamment une couleur, uniforme.

[0067] La trame de révélation peut présenter un contour de forme quelconque, par exemple circulaire, ovale, en section de disque, en étoile, polygonal, par exemple rectangulaire, carré, triangulaire, hexagonal, pentagonal ou en losange, ou former un motif plus complexe, notamment un motif représentant un texte, un signe alphanumérique, un idéogramme, un objet, une personne, un végétal, un monument et/ou un animal.

[0068] La trame de révélation peut comporter une inclusion d'un autre moyen de sécurité, notamment d'une autre trame de révélation.

[0069] Les images révélées sont observables en lumière réfléchie et/ou en lumière transmise, et de préférence elles sont observables à la fois en lumière réfléchie et en lumière transmise.

[0070] Selon l'invention, les images révélées présentent un aspect homogène à l'œil nu à une distance d'observation normale, selon l'invention une couleur homogène. Dans le cas selon l'invention d'images imbriquées de différentes couleurs, l'image révélée obtenue est homogène et présente une couleur résultant de la combinaison des couleurs des images imbriquées la composant en fonction de leurs proportions visibles et de l'as-

pect des éléments de trame occultants.

[0071] Les images révélées sont, de préférence, observables à la fois du côté de la trame de révélation et du côté de l'image combinée.

[0072] De préférence, les images révélées présentent des aspects différents, notamment des couleurs (selon l'invention) et/ou brillances différentes.

[0073] Au moins une image révélée peut consister en au moins deux images imbriquées adjacentes.

[0074] En variante, au moins une image révélée peut comporter une seule image imbriquée.

[0075] De préférence, l'image révélée forme un macromotif lorsque la trame de révélation est superposée à l'image combinée, à des conditions d'observation données. De préférence, ce macromotif est visible quand l'orientation de la trame de révélation est la même que celle de l'image combinée.

[0076] De préférence, les images révélées forment des macromotifs présentant des aspects différents, notamment des couleurs et/ou brillances différentes, par exemple des coordonnées RVB différents et/ou des motifs différents, par exemple les différentes étapes d'un mouvement.

[0077] Le macromotif peut changer d'aspect lors d'un déplacement selon la ou une des directions de l'image combinée, et/ou d'un changement de l'angle d'observation. Par exemple, dans le cas d'une image combinée formée d'images imbriquées de différentes couleurs, le motif peut changer de couleur.

[0078] Le macromotif peut disparaître lors d'un changement de l'orientation de la trame de révélation par rapport à celle de l'image combinée, notamment lorsque l'orientation de la trame de révélation devient différente de celle de l'image combinée.

[0079] Le macromotif formé peut être de forme quelconque, notamment représenter un texte, un signe alphanumérique, un idéogramme, une forme géométrique, un objet, une personne et/ou un animal.

[0080] L'article sécurisé ou l'ensemble peut comporter une deuxième trame de révélation séparée de la première trame de révélation et destinée à se superposer à la même image combinée.

[0081] En variante, l'image combinée peut être formée d'une alternance périodique de pixels d'images imbriquées selon deux premières directions non parallèles, notamment séparées par un angle de 60° ou de 90°, de préférence perpendiculaires.

[0082] Par « pixels », on comprend un motif élémentaire. Un pixel peut être de forme polygonale, notamment triangle, hexagone, rectangle ou carré.

[0083] La trame de révélation peut être formée d'une alternance périodique d'un pixel de trame occultant avec un pixel de trame non-occultant selon deux deuxièmes directions. De préférence, lorsque la trame de révélation et l'image combinée sont superposées, les premières directions sont alignées avec les deuxièmes directions. Ainsi, les pixels de trame occultants viennent empêcher l'observation d'une partie des pixels d'images imbri-

quées ne laissant apparaître qu'une certaine proportion de chaque image imbriquée pour chaque image révélée.

[0084] En variante, lorsque l'image combinée ou chaque bloc d'image combinée est formé d'une alternance périodique de pixels d'images imbriquées selon deux directions non parallèles, la trame de révélation associée ou chaque bloc de trame associé peut être simplifié(e) en définissant une alternance périodique d'éléments de trame occultants et d'éléments de trame non-occultants sous forme de lignes.

Observation

[0085] L'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent être portées sur l'article sécurisé ou l'autre objet par un procédé d'impression, notamment offset, taille douce, laser, héliogravure, typographie ou sérigraphie, l'image combinée et/ou la trame de révélation étant imprimées avec des encres colorées ou non, visibles à l'œil nu, sous lumière ultraviolette (UV) et/ou infrarouge (IR), opaques, fluorescentes, translucides et/ou transparentes. Selon l'invention, l'image combinée doit être imprimée avec des encres colorées.

[0086] L'image combinée peut être imprimée notamment par une combinaison de couleurs présentant des écarts colorimétriques respectifs suffisants, par exemple une impression en CMJN (Cyan, Magenta, Jaune, Noir) et de préférence en RVB (Rouge, Vert, Bleu).

[0087] Avantageusement, des métallisations et/ou des démétallisations sont utilisées afin d'éviter la contrefaçon par impression.

[0088] Ainsi, l'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent comporter des métallisations et/ou démétallisations, par exemple en des métaux différents, notamment en cuivre ou en aluminium et leurs alliages.

[0089] L'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent encore être imprimées avec des cristaux liquides et être portées sur une zone de l'article sécurisé polarisant la lumière, de telle sorte que l'image combinée et/ou la trame de révélation ne soient visibles que lors du pliage de l'article sur lui-même ou qu'au travers d'un polariseur externe.

[0090] L'un au moins de l'image combinée et de la trame de révélation peut figurer sur une zone de l'article sécurisé au moins partiellement transparente, la superposition de la trame de révélation et de l'image combinée s'effectuant par pliage de l'article sécurisé ou par superposition de l'article sécurisé avec l'autre objet. La trame de révélation peut permettre, lorsque superposé au moins partiellement à l'image combinée de l'article sécurisé ou de l'autre objet, d'observer des images révélées différentes par un déplacement relatif de la trame de révélation par rapport à l'image combinée selon la ou une des directions de l'image combinée et de la trame de révélation, et/ou par un changement d'angle d'observation de l'image combinée et de la trame de révélation. Par exemple, dans le cas où l'image combinée est formée d'images imbriquées de couleurs différentes, la trame de

révélation peut permettre, lorsqu'elle est superposée à l'image combinée de sorte qu'elles aient la même orientation, l'observation d'une certaine couleur et ladite couleur peut changer lors d'un changement de l'angle d'observation et/ou lorsque la trame de révélation est déplacée selon la ou une des directions de l'image combinée et de la trame de révélation, notamment perpendiculairement aux axes longitudinaux des lignes de trame du bloc et des lignes d'images imbriquées.

[0091] Le pliage de l'article sécurisé peut se faire selon une ligne médiane de l'article, de préférence parallèle à un côté de l'article, par exemple selon une ligne médiane passant par le milieu de la longueur de l'article.

[0092] La trame de révélation et l'image combinée peuvent être superposées en étant séparées entre elles par un intervalle d'épaisseur constante. Cet intervalle peut être formé par un substrat transparent ou translucide présentant du côté d'une première face du substrat l'image combinée et du côté d'une deuxième face du substrat, opposée à la première, la trame de révélation superposée à l'image combinée. La trame de révélation peut alors permettre d'observer des images révélées différentes, par un effet parallaxe, lors d'un changement de la direction d'observation de l'article sécurisé. L'intervalle entre la trame de révélation et l'image combinée est, de préférence, supérieur ou égal à la période de la trame de révélation, notamment compris entre 10 μm et 1 mm, étant par exemple inférieur à 25 μm .

[0093] Dans ce cas, la trame de révélation peut permettre d'observer des images révélées différentes lors d'un changement de la direction d'observation de l'article sécurisé.

[0094] Le substrat 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'acrylonitrile 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 LYSA®.

[0095] Le substrat peut comporter des fibres cellulosiques et notamment du papier. En particulier, le substrat peut être un papier suffisamment translucide pour permettre de révéler les images imbriquées, notamment un papier calque.

[0096] Le substrat peut également être transparentisé localement ou non, par filigranage tel que décrit dans le brevet EP 1252389 ou 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.

[0097] On peut aussi transparentiser le substrat en appliquant localement une cire par transfert à chaud, com-

me décrit dans le brevet US 5 118 526.

[0098] 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.

Article sécurisé

[0099] L'article sécurisé peut être au moins partiellement en papier ou plastique, notamment comporter une feuille en plastique laminé ou extrudé.

[0100] L'article sécurisé peut comporter au moins un jet de papier, notamment à base de fibres naturelles et/ou synthétiques, par exemple des fibres de coton ou de lin dans le cas d'un billet de banque.

[0101] L'article sécurisé peut être au moins partiellement transparent, opaque ou translucide, notamment opaque en lumière réfléchie et translucide en lumière transmise.

[0102] L'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent être portées par un film, une bande de lamination, un patch et/ou un foil figurant sur l'article sécurisé. Le film, la bande de lamination, le patch et/ou le foil peuvent comporter des métallisations et/ou des démétallisations, par exemple en aluminium ou cuivre, ou tous types d'impressions.

[0103] Par « patch », on comprend un élément de dimensions plus petites que celle de l'article sécurisé et qui peut ne pas s'étendre jusqu'au bord de l'article. Le patch peut présenter un contour polygonal, circulaire, ovale ou formant un motif plus complexe, notamment un motif représentant un texte, un signe alphanumérique, un idéogramme, un objet, une personne, un végétal, un monument et/ou un animal.

[0104] Par « foil » ou « bande de lamination », on comprend un élément appliqué notamment à chaud, par exemple par transfert sur l'article sécurisé notamment à partir d'une structure porteuse.

[0105] Le film, la bande de lamination, le patch et/ou le foil peuvent comporter des impressions holographiques et/ou des cristaux liquides.

[0106] L'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent encore être portées par un fil de sécurité, incorporé en surface, en masse ou de préférence en fenêtre(s) dans l'article sécurisé.

[0107] L'image combinée et/ou la trame de révélation peuvent être incorporées en fenêtre dans l'article sécurisé.

[0108] La fenêtre peut être formée sur l'article sécurisé lors de sa fabrication.

[0109] La fenêtre peut être formée par un manque de matière, par exemple l'absence locale de papier, au-dessus ou en dessous de l'image combinée et/ou de la trame de révélation, la fenêtre étant de préférence au moins partiellement transparente ou translucide du côté de l'image combinée et/ou de la trame de révélation opposé au manque de matière.

[0110] La fenêtre peut encore ne pas comporter de manque de matière. La fenêtre peut par exemple être au moins partiellement transparente ou translucide au-dessus ou en-dessous de l'image combinée et/ou de la trame de révélation, les zones transparentes ou translucides étant superposées l'une à l'autre de manière à pouvoir observer les deux côtés opposés de l'article sécurisé.

[0111] La fenêtre peut encore être traversante. La fenêtre peut présenter des manques de matière superposés de part et d'autre de l'article sécurisé. Les deux côtés de l'article sécurisé peuvent ainsi être observables directement et non au travers de zones transparentes ou translucides. La trame de révélation et/ou l'image combinée peuvent être incorporées totalement dans la fenêtre ou partiellement.

[0112] L'article peut encore présenter une pluralité de fenêtres telles que décrites ci-dessus. Les fenêtres peuvent être toutes ou non du même type. Des exemples de réalisation de fenêtres dans les articles sécurisés sont par exemple donnés 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.

[0113] L'article sécurisé peut encore comporter un fil de sécurité présentant l'image combinée et/ou la trame de révélation, notamment une succession d'images combinées et/ou de trames de révélations.

[0114] L'article sécurisé peut encore comporter deux fils de sécurité, l'un portant au moins une image combinée et l'autre portant au moins une trame de révélation correspondante. Le ou les fils de sécurité peuvent présenter une largeur suffisante pour permettre d'y faire figurer l'image combinée et/ou la trame de révélation en totalité. La largeur du ou des fils de sécurité est de préférence être comprise entre 3 et 20 mm, plus préférentiellement entre 4 et 10 mm et par exemple égale à 6 mm.

[0115] Comme indiqué plus haut, la trame de révélation et/ou l'image combinée figurent avantageusement sur une zone de l'article au moins partiellement transparente, en particulier la trame de révélation et/ou l'image combinée peuvent être au moins partiellement transparentes.

[0116] La zone au moins partiellement transparente peut correspondre à un évidement, traversant ou non, de l'article dans lequel on place la trame de révélation et/ou l'image combinée.

[0117] La zone est par exemple constituée par un papier calque translucide.

[0118] La zone peut encore être constituée par une couche polymère comportant par exemple du polyéthylène (PE), du polychlorure de vinyle (PVC), du polyéthylène téréphtalate (PET), du polycarbonate (PC), du po-

lyester carbonate (PEC), du polyéthylène téréphtalate glycol (PETG), de l'acrylonitrile 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 LYSA®.

[0119] L'article sécurisé, ainsi que les éléments qu'il comporte comme par exemple un fil de sécurité, un patch et/ou un foil, peuvent comporter un ou plusieurs éléments de sécurité additionnels tels que définis ci-après.

[0120] Parmi ces éléments de sécurité additionnels, certains sont détectables à l'œil, 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.

[0121] 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'œil nu ou non, étant par exemple luminescents sous un éclairage d'une lampe de Wood émettant à une longueur d'onde de 365 nm. Ces éléments de sécurité sont dits de deuxième niveau.

[0122] 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, l'article. 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 optique, électrique, magnétique ou électromagnétique. Ces éléments de sécurité sont dits de troisième niveau.

[0123] Les éléments de sécurité additionnels présents au sein de l'article sécurisé peuvent présenter des caractéristiques de sécurité de premier, de deuxième ou de troisième niveau.

[0124] L'article sécurisé peut être un moyen de paiement, tel qu'un billet de banque, un chèque, une carte bancaire ou un ticket restaurant, un document d'identité tel qu'une carte d'identité ou un visa ou un passeport ou un permis de conduire, un ticket de loterie, une carte sécurisée, un titre de transport ou encore un ticket d'entrée à des manifestations culturelles ou sportives.

Imageur

[0125] En variante, l'autre objet est un imageur électronique permettant de former une première image, la première image étant la trame de révélation ou l'image

combinée, pour pouvoir la superposer à une deuxième image présente sur l'article sécurisé, la deuxième image étant l'autre de la trame de révélation et de l'image combinée.

[0126] On entend par « imageur électronique », un dispositif électronique permettant de produire une image par affichage ou projection.

[0127] L'imageur électronique peut comporter un écran sur lequel la première image est affichée.

[0128] L'imageur électronique peut comporter un écran de tout type connu, par exemple un écran d'ordinateur, de téléviseur, de téléphone portable, d'un livre ou agenda électronique, d'un assistant numérique personnel (« Personal Digital Assistant »), de tablette numérique, d'un cadran de montre, cette liste étant non limitative.

[0129] L'imageur électronique peut être un projecteur, dépourvu ou non d'écran sur lequel s'effectue la projection. Le projecteur peut permettre de projeter la première image sur un fond ou sur l'article de sécurité.

[0130] L'imageur électronique peut être un projecteur de tout type connu, par exemple un projecteur de diapositives, un vidéoprojecteur, un rétroprojecteur, un pico-projecteur ou nanoprojecteur, par exemple un vidéoprojecteur miniaturisé intégré dans un appareil portable (PDA, téléphone portable, ordinateur portable, par exemple), un projecteur cinématographique, cette liste étant non limitative.

[0131] L'imageur électronique permet de préférence de générer une image pixélisée, dont chaque pixel est adressable individuellement, de préférence avec au moins 256 niveaux de gris ou couleurs, et/ou de résolution comprise entre 50 et 1000 dpi (« Dot Per Inch » ou « Points Par Pouce »).

[0132] L'imageur électronique peut être un projecteur projetant une lumière visible, infrarouge (IR) et/ou ultraviolette (UV).

[0133] L'imageur électronique peut comporter un écran du type LCD (« Liquid Crystal Display »), LED (« Light Emitting Diode »), OLED (« Organic Light Emitting Diode »), laser, plasma, électrochrome, FED (« Field Emission Display »), SED (« Surface-conduction Electron-emitter Display »), LCOS (« Liquid Crystal On Silicon ») ou encore un tube cathodique.

[0134] L'imageur électronique comporte de préférence un écran à cristaux liquides (LCD).

[0135] L'écran peut présenter une résolution comprise entre 50 et 600 dpi, mieux entre 100 et 300 dpi, par exemple égale à 160 dpi.

[0136] La deuxième image peut figurer sur une zone d'opacité réduite de l'article sécurisé. Une telle zone d'opacité réduite peut notamment correspondre à une zone de moindre épaisseur, à une zone rendue transparente ou à une zone comprenant au moins une couche d'un matériau de moindre opacité. L'opacité de ladite zone d'opacité réduite sera en particulier suffisamment faible pour permettre une observation en transmission de la première image. De préférence, la deuxième image

est visible en transmission et en réflexion.

[0137] La deuxième image peut figurer sur une zone au moins partiellement transparente ou translucide de l'article sécurisé.

[0138] Lorsque l'imageur électronique produit la première image au moyen d'une lumière polarisée, la deuxième image figure de préférence sur une zone au moins partiellement transparente ou translucide, notamment une fenêtre au moins partiellement transparente.

[0139] La première image produite par l'imageur électronique peut être affichée sur l'imageur électronique, par exemple sur un écran de l'imageur électronique.

[0140] En variante, la première image est projetée par l'imageur électronique, par exemple sur un fond ou sur l'article sécurisé. En particulier, lorsque la première image est projetée sur un fond, la deuxième image de l'article sécurisé peut être superposée à la première image projetée sur le fond. En variante, la première image est projetée au moins partiellement sur la deuxième image de l'article sécurisé.

[0141] L'article et l'imageur peuvent venir en contact ou non lorsque les images sont superposées.

[0142] La première image et/ou la deuxième image peuvent présenter des propriétés de polarisation.

[0143] Par exemple, la première image est produite par l'imageur électronique au moyen d'une lumière polarisée, notamment une lumière polarisée rectilignement, circulairement ou elliptiquement. L'imageur électronique peut comporter un écran émettant une lumière polarisée ou projeter une lumière polarisée.

[0144] L'article sécurisé peut comporter un filtre polarisant. En particulier, la deuxième image peut être réalisée à l'aide d'un filtre polarisant.

[0145] La deuxième image peut être réalisée selon au moins l'une des étapes suivantes :

- réalisation d'une ou plusieurs perforations dans au moins un filtre polarisant pour former la deuxième image,
- chauffage local d'au moins un filtre polarisant, par exemple à l'aide d'un laser, de façon à supprimer localement les propriétés polarisantes du filtre et à former la deuxième image,
- application sélective, par exemple par impression et/ou collage, sur au moins un filtre polarisant, d'un matériau diffusant, par exemple une silice colloïdale et/ou une bande adhésive, pour former la deuxième image,
- réalisation d'au moins une attaque sélective par réaction chimique et/ou par émission de rayonnement lumineux, notamment ultra-violet (UV) et/ou infrarouge (IR) et/ou laser, sur au moins un filtre polarisant, éventuellement à l'aide d'un masque, pour former la deuxième image, de façon notamment à annuler localement l'effet polarisant du filtre,
- application, notamment par impression ou par collage, d'au moins un effet polarisant, notamment d'un composé polarisant, par exemple à l'aide d'une

encre comportant ledit composé polarisant, sur un substrat donné non polarisant, notamment un film polymère, pour former la deuxième image,

- application, notamment par impression ou par cou-
chage, d'au moins une composition comportant des
cristaux liquides, notamment cholestériques, par
exemple telle que celle commercialisée par la société
SICPA sous la dénomination Oasis®, sur un substrat
donné polarisant, notamment un film polymère,
pour former la deuxième image.

[0146] A titre de remarque, selon l'effet désiré, les étapes énoncées précédemment seront réalisées de manière à former une image qui est l'image en positif ou en négatif de la deuxième image. En particulier, on peut appliquer localement sur au moins un filtre polarisant, par exemple par impression, un polyuréthane aliphatique base polyéther, par exemple tel que celui commercialisé par la société LAMBERTI sous la dénomination Esacote® PU 21/S.

[0147] Dans la dernière possibilité mentionnée ci-dessus, lorsque lors de la mise en œuvre du procédé selon l'invention, la composition comportant des cristaux liquides cholestériques se situe entre le substrat polarisant et l'imageur électronique, les cristaux liquides cholestériques modifient la lumière polarisée de l'imageur électronique qui n'est pas arrêtée par le substrat et les zones recouvertes de cristaux liquides cholestériques apparaissent transparentes lorsque le substrat polarisant est orienté de façon à être opaque.

[0148] En revanche, lorsque le substrat polarisant se situe entre la composition comportant des cristaux liquides cholestériques et l'imageur électronique, les cristaux liquides cholestériques présentent un effet optiquement variable lorsque le substrat polarisant est orienté de façon à être opaque. L'effet optiquement variable des cristaux liquides cholestériques est plus généralement connu sous l'appellation d'effet « colorshift », la couleur des cristaux liquides cholestériques dépendant de l'angle d'observation et ceux-ci étant notamment observés sur un fond sombre, de préférence de couleur noire. L'effet « colorshift » des cristaux liquides cholestériques peut constituer une sécurisation supplémentaire pour authentifier et/ou identifier l'article sécurisé.

[0149] Ainsi, dans des exemples de mise en œuvre particulièrement préférés du procédé selon l'invention, la deuxième image est définie par un premier matériau polarisant superposé à un deuxième matériau polarisant, le premier matériau s'étendant notamment selon des motifs correspondant à la deuxième image et le deuxième matériau s'étendant de façon continue. Le premier matériau est de préférence une impression de cristaux liquides cholestériques et le deuxième matériau est de préférence un substrat linéairement polarisant.

[0150] Par « motifs correspondants à la deuxième image », on entend que lesdits motifs forment la deuxième image en négatif ou en positif.

[0151] Avantagusement, lorsque les première et

deuxième images présentent des propriétés de polarisation, il n'existe qu'une seule orientation de l'une par rapport à l'autre permettant à l'une de masquer partiellement l'autre. Autrement dit, il n'existe qu'une seule orientation de la première image par rapport à la deuxième image permettant de ne pas pouvoir observer la première image au travers des zones polarisantes de la deuxième image, ou inversement. En effet, les première et deuxième images présentant des propriétés de polarisation sont constituées de zones polarisantes et de zones non polarisantes. Lorsqu'elles sont placées devant une source lumineuse émettant une lumière polarisée, il n'existe qu'une seule orientation selon laquelle les zones polarisantes deviennent opaques.

[0152] En particulier, dans le cas où l'article comporte un filtre polarisant il n'existe par exemple qu'une seule orientation de la deuxième image par rapport à la première image projetée ou affichée par l'imageur électronique au moyen d'une lumière polarisée, qui permette au filtre polarisant de masquer la lumière polarisée de l'imageur électronique. Le filtre polarisant peut n'apparaître opaque, notamment de couleur noire, que dans cette orientation, de préférence unique, de la première image par rapport à la deuxième image.

[0153] La présence d'une unique orientation des première et deuxième images l'une par rapport à l'autre telle que décrite ci-dessus peut permettre d'authentifier et/ou d'identifier l'article sécurisé selon un premier niveau de sécurité.

[0154] L'imageur électronique, par exemple l'écran de l'imageur électronique, et/ou l'article sécurisé peut comporter un indicateur permettant de renseigner l'utilisateur sur la manière de positionner les première et deuxième images l'une par rapport à l'autre pour obtenir ladite orientation, par exemple un repère visuel.

[0155] Selon une variante de réalisation, la deuxième image est imprimée avec un composé, notamment des cristaux liquides, visible uniquement lorsque placé devant un imageur électronique émettant une lumière polarisée, notamment un écran à cristaux liquides. Avantagusement, la deuxième image est transparente sous illumination non polarisée, par exemple sous un éclairage naturel, et est visible uniquement sous illumination polarisée à l'aide de l'imageur électronique, ce qui apporte une sécurisation supplémentaire à l'article sécurisé.

[0156] L'article sécurisé peut comporter un microcircuit intégré, par exemple une puce RFID ou une puce optique (activée par exemple par la lumière issue de l'imageur électronique), apte à communiquer avec l'imageur électronique pour que celui-ci produise, notamment affiche et/ou projette, une information renseignant sur la manière de positionner les première et deuxième images l'une par rapport à l'autre pour obtenir ladite orientation.

[0157] L'article sécurisé peut comporter un microcircuit intégré, par exemple une puce RFID ou une puce optique, apte à communiquer avec l'imageur électronique pour que celui-ci produise au moins une première

image dont l'association avec la deuxième image permette de mettre en œuvre le procédé selon l'invention. En particulier, l'imageur électronique peut produire au moins une première image associée à une deuxième image de l'article sécurisé par communication entre l'imageur électronique et le microcircuit intégré.

[0158] L'imageur électronique peut encore produire au moins une première image à partir d'une photo et/ou d'une vidéo de l'article sécurisé, notamment de la deuxième image de l'article sécurisé ou d'un identifiant présent sur l'article, par exemple un logo ou un numéro de série. La photo et/ou vidéo peut être réalisée avec l'imageur électronique, un dispositif de capture d'image, par exemple une caméra numérique, connectée à l'imageur électronique par une liaison filaire ou non et/ou être transférée à l'imageur électronique, par exemple depuis un dispositif de stockage de données ou *via* un réseau, tel qu'Internet.

[0159] La première image peut être produite uniquement à partir de la photo et/ou vidéo de l'article sécurisé, ou en variante, être produite à partir de la photo et/ou vidéo de l'article sécurisé et d'une information supplémentaire, par exemple une information présente sur l'article sécurisé, sur la photo et/ou vidéo, saisie par l'utilisateur, ou encore reçue d'un réseau, par exemple d'un serveur sécurisé.

[0160] L'imageur électronique peut comporter un programme permettant d'identifier l'article sécurisé, et notamment la deuxième image, et de produire, notamment d'afficher et/ou de projeter, une première image obtenue à partir d'une base de données renseignant sur la première image à utiliser en fonction de l'article sécurisé, notamment de la deuxième image.

[0161] L'imageur électronique peut produire plusieurs premières images et/ou l'article sécurisé peut comporter plusieurs deuxièmes images, au moins l'une des premières images permettant d'observer l'information d'authentification et/ou d'identification lorsque superposée à au moins l'une des deuxièmes images selon le procédé de l'invention, ou inversement.

[0162] En particulier, il peut ainsi être possible d'authentifier et/ou d'identifier l'article de sécurité avec différents types d'imageurs électroniques.

[0163] En variante, un imageur électronique donné peut permettre d'authentifier et/ou d'identifier des articles sécurisés de différents types, comportant notamment des deuxièmes images différentes.

[0164] Par exemple, les deuxièmes images se différencient par leur taille, leur couleur, leur forme, voire par l'espacement entre les éléments de trame ou d'images imbriquées ou la largeur de ces dernières.

[0165] Les premières images peuvent également se différencier par leur taille, leur couleur, leur forme, voire par l'espacement entre les éléments de trame ou d'images imbriquées ou la largeur de ces dernières, voire encore par la taille des pixels, l'espacement entre les pixels ou la couleur des pixels.

[0166] Les imageurs électroniques peuvent par exem-

ple se différencier de par leur marque, leur modèle, leur résolution, leur type, à savoir écran d'ordinateur, de téléviseur ou de téléphone, ou projecteur, par exemple.

[0167] La présence de plusieurs premières images et/ou deuxièmes images peut permettre d'authentifier et/ou d'identifier l'article de sécurité indépendamment des différences mentionnées ci-dessus.

[0168] La première image produite par l'imageur électronique peut provenir d'un réseau de communication avec lequel communique l'imageur électronique, par exemple un réseau de téléphonie, Internet ou un réseau interne, l'image étant par exemple téléchargée, et/ou être fournie avec l'imageur électronique, par exemple sur un support de données, par exemple un disque dur, une clé USB, un CD et/ou un DVD. L'article de sécurité peut, le cas échéant, comporter un tel support de données. Le support de données peut être un microcircuit intégré, par exemple une puce RFID ou optique, communiquant avec l'imageur électronique.

[0169] L'article sécurisé peut comporter une zone luminescente, par exemple fluorescente et/ou phosphorescente, et l'imageur électronique peut projeter la première image sur l'article sécurisé sous éclairage ultraviolet (UV).

[0170] En particulier, la deuxième image peut être une impression luminescente, par exemple réalisée sur un fond opaque noir de l'article sécurisé, sur laquelle est projetée la première image sous éclairage UV. La deuxième image n'est alors visible que sous éclairage UV.

[0171] La deuxième image peut encore être imprimée sur un fond luminescent de l'article sécurisé, de sorte qu'elle soit visible à la fois sous éclairage UV et éclairage normal.

Procédé

[0172] L'invention a encore pour objet un procédé d'authentification, selon la revendication 14, d'un article sécurisé selon le premier aspect de l'invention, dans lequel on observe la ou les images révélées par la trame de révélation, on change l'angle d'observation et/ou la position de la trame de révélation par rapport à l'image combinée pour observer un changement de l'image révélée et l'on conclut quant à l'authenticité de l'article au moins sur la base de cette observation.

[0173] Le procédé peut comporter l'étape consistant à aligner la ou les premières directions avec la ou les deuxièmes directions respectives lorsque la trame de révélation et l'image combinée sont superposées.

[0174] Dans le cas où l'image combinée et la ou les trames de révélation ne sont pas superposées, on peut superposer au moins partiellement la trame de révélation à l'image combinée pour observer les images en pliant l'article sécurisé et/ou en superposant l'article sécurisé et l'autre objet, on change ensuite l'angle d'observation et/ou la position de la trame de révélation par rapport à l'image combinée pour observer un changement de l'image révélée et on conclut quant à l'authenticité de

l'article au moins sur la base de cette observation.

[0175] Lorsque l'une de la trame de révélation et de l'image combinée est formée par un imageur électronique, le procédé peut comporter au moins l'une des étapes suivantes :

- superposer au moins partiellement la deuxième image de l'article avec une première image formée par l'imageur électronique afin de permettre d'observer une information d'authentification et/ou d'identification de l'article sécurisé.
- superposer au moins partiellement la deuxième image de l'article avec une première image produite par l'imageur électronique suite à une communication entre le microcircuit intégré et l'imageur électronique,
- superposer au moins partiellement la deuxième image de l'article avec une première image produite par l'imageur électronique à partir d'une photo et/ou vidéo de l'article sécurisé, notamment de la première image,

[0176] La photo et/ou vidéo peut être réalisée avec l'imageur électronique, un dispositif de capture d'image, par exemple une caméra numérique, connectée à l'objet et/ou être transférée à l'imageur électronique, par exemple depuis un dispositif de stockage de données ou via un réseau, tel qu'Internet.

[0177] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 illustre la formation d'une image combinée,
- les figures 2A à 2C représentent une succession d'images révélées telle qu'elle peut être observée quand les conditions d'observation varient,
- les figures 3A et 3B illustrent une trame de révélation,
- les figures 3C à 3E représentent une succession d'images révélées telle qu'elle peut être observée à l'aide de l'image combinée de la figure 1 et de la trame de révélation de la figure 3A, quand les conditions d'observation varient,
- la figure 3F illustre un détail de la figure 3A,
- les figures 4A et 4C représentent des variantes de jonction entre deux parties d'une trame de révélation adjacentes,
- la figure 5A illustre une variante de trame de révélation,
- les figures 5B à 5D représentent une variante de

succession d'images révélées telle qu'elle peut être observée à l'aide de l'image combinée de la figure 1 et de la trame de révélation de la figure 5A quand les conditions d'observation varient,

- 5 - la figure 6A illustre une variante de trame de révélation,
- 10 - les figures 6B à 6C représentent une succession d'images révélées telle qu'elle peut être observée à l'aide de l'image combinée de la figure 1 et de la trame de révélation de la figure 6A quand les conditions d'observation varient,
- 15 - les figures 7A et 7B représentent des variantes d'images combinées,
- les figures 8A à 8H représentent des variantes de trames de révélation,
- 20 - la figure 9 illustre des images révélées telles qu'elles peuvent être observées à l'aide de l'image combinée de la figure 1 et d'une trame de révélation,
- 25 - les figures 10A et 10B illustrent des images révélées telles qu'elles peuvent être observées à l'aide de l'image combinée de la figure 1 et de variantes de trames de révélation,
- 30 - la figure 11A illustre une variante d'image combinée, et
- les figures 11B à 11D représentent une variante de succession d'images révélées telle qu'elle peut être observée à l'aide de l'image combinée de la figure 35 11A et d'une trame de révélation quand les conditions d'observation varient.
- la figure 12 représente en coupe, de façon schématique et partielle, un exemple d'article sécurisé réalisé conformément à un exemple de mise en œuvre de l'invention,
- 40 - la figure 13 illustre la possibilité de faire varier l'inclinaison en déformant l'article sécurisé,
- 45 - les figures 14 et 15 représentent deux exemples d'articles sécurisés selon l'invention,
- 50 - les figures 16A à 16D représentent d'autres exemples d'articles sécurisés selon l'invention, en section transversale, de façon schématique,
- les figures 17 et 18 illustrent des variantes de réalisation d'articles sécurisés selon l'invention, en section transversale, de façon schématique,
- 55 - la figure 19 représente un exemple de réalisation

d'article sécurisé selon l'invention, l'image combinée ou la trame de révélation étant portée par une fenêtre de l'article,

- la figure 20 représente l'article sécurisé plié,
- les figures 21 et 22 représentent des exemples de réalisation d'article sécurisé selon l'invention, l'image combinée ou la trame de révélation étant portée par une fenêtre de l'article,
- les figures 23 à 27 représentent d'autres exemples de réalisation d'articles sécurisés selon l'invention, l'image combinée et/ou la trame de révélation étant portées par au moins un fil de sécurité ou un foil.
- la figure 28A représente un autre exemple d'image combinée,
- la figure 28B représente une variante avec deux trames de révélation,
- les figures 28C, 28D, 28F et 28G représentent une succession d'images révélées telle qu'elle peut être observée à l'aide de l'image combinée de la figure 28A et des trames de révélation de la figure 28B quand les conditions d'observation varient et que l'orientation des trames et de l'image combinée varie entre une position illustrée sur la figure 28E et une autre position,
- les figures 29 à 31 représentent des variantes d'ensemble comportant un imageur électronique et un article,
- la figure 32 représente une variante de premières images formées par un imageur électronique,
- la figure 33 représente une variante d'article comportant un microcircuit intégré,
- la figure 34 représente une variante d'ensemble, l'article comportant une deuxième image sous forme de trame de révélation et l'imageur électronique produisant une première image sous forme d'image combinée,
- la figure 35A représente un autre exemple d'image combinée,
- la figure 35B représente une variante avec une trame de révélation sous forme de pixels,
- les figures 35C à 35E représentent une succession d'images révélées telle qu'elle peut être observée à l'aide de l'image combinée de la figure 35A et de la trame de révélation de la figure 35B quand les conditions d'observation varient et/ou que la position re-

lative des trames et de l'image combinée varie.

Image combinée

5 **[0178]** On a illustré à la figure 1 un exemple de formation d'une image combinée I en additionnant une pluralité d'images imbriquées l_1, l_2, \dots, l_n . Chaque image imbriquée l_i est formée de lignes d'images imbriquées i_i disposées de façon périodique selon la direction X_i et de même largeur l_i constante sur toute leur longueur. Les images imbriquées sont de même période S.

10 **[0179]** Les lignes d'images imbriquées i_i sont d'axes longitudinaux parallèles définissant une orientation générale O_i de l'image combinée par leur direction générale. La périodicité est observée selon un axe X_i perpendiculaire à l'axe longitudinal des lignes d'images imbriquées.

15 **[0180]** Les lignes d'une image imbriquée sont continues et de même longueur, mais il peut en être autrement.

20 **[0181]** L'image combinée I correspond à la superposition de ces images imbriquées l_1 à l_n en les décalant les unes par rapport aux autres selon l'axe X_i de sorte que les lignes d'images imbriquées i_1 à i_n ne se superposent pas entre les différentes images.

25 **[0182]** Les largeurs l_1 à l_n des lignes des images imbriquées i_1 à i_n sont telles que la somme des largeurs l_1 à l_n de ces lignes i_1 à i_n est inférieure ou égale à la période S, et de préférence, égale à la période S :

30

$$\sum_{j=1}^n l_j = S$$

35

[0183] Dans l'exemple illustré, les lignes d'une image imbriquée i_1 à i_3 sont de même largeur l_1 à l_3 égale à $S/3$.

40 **[0184]** En variante, les lignes i_1 à i_n des images imbriquées peuvent être de largeurs l_1 à l_n différentes l'une par rapport à l'autre, tel que représenté sur la figure 7A.

45 **[0185]** Dans l'exemple de la figure 1, l'image combinée I est formée de trois images imbriquées l_1 à l_3 . La première image imbriquée l_1 est formée d'une ligne rouge i_1 périodique, la deuxième image imbriquée l_2 est formée d'une ligne verte i_2 périodique et la troisième image imbriquée l_3 est formée d'une ligne bleue i_3 périodique. Les trois lignes des images imbriquées i_1 à i_3 sont de même largeur l . Les lignes des images imbriquées i_1 à i_3 sont rectilignes. L'image combinée I résultante est une image tramée présentant une alternance périodique de lignes i_1 à i_3 de différentes couleurs.

50 **[0186]** La période S est comprise entre $10 \mu\text{m}$ et 1mm , de préférence entre 50 et $200 \mu\text{m}$.

55 **[0187]** La largeur l des lignes des images imbriquées i_1 à i_n est inférieure ou égale à $50 \mu\text{m}$, étant par exemple sensiblement égale à $33 \mu\text{m}$. Cette valeur correspond à une résolution de l'image combinée I d'environ 800 dpi, ce qui représente une limite pour les imprimantes con-

ventionnelles qui ont généralement une définition maximum de 600 dpi, et qui constitue un facteur de sécurité.

[0188] Par ailleurs, l'œil humain ne percevant pas à une distance d'observation supérieure ou égale à 30 cm les détails inférieurs à approximativement 100 μm , une image combinée suffisamment fine apparaît d'aspect homogène, par exemple sensiblement blanche ici en lumière transmise.

[0189] Aussi, quelles que soient la ou les couleurs utilisées pour l'image combinée, la définition d'impression peut être suffisamment précise pour que le mélange des couleurs apparaisse comme homogène.

[0190] En variante encore illustré sur la figure 7B, les lignes des images imbriquées i_1 à i_n comportent des micromotifs 7, et mieux sont formées par des micromotifs 7. Les micromotifs 7 des lignes i_i d'une image imbriquée peuvent être colorés d'une seule couleur de sorte que les lignes i_i apparaissent colorées, ou non. De préférence, les micromotifs 7 sont de la largeur l des lignes i_i de l'image imbriquée et d'une hauteur du même ordre de grandeur de sorte que, au vu de la résolution, les lignes i_i apparaissent d'une couleur homogène à l'œil, les micromotifs 7 n'étant pas distinguables à l'œil nu à 15 cm de distance. L'utilisateur doit par exemple utiliser une loupe pour visualiser les micromotifs 7, ce qui renforce la sécurité de l'article. Les micromotifs 7 peuvent être en écriture positive ou en écriture négative.

[0191] Dans l'exemple illustré sur la figure 7B, l'image combinée I est formée de trois images imbriquées I_1 , I_2 et I_3 telles que décrites précédemment, sauf que les lignes d'image imbriquée i_1 , i_2 et i_3 ne sont pas des lignes de couleur homogène mais des lignes de micromotifs 7 colorés en écriture positive. Les lignes i_1 sont formées d'une répétition du chiffre « 100 » de couleur rouge, les lignes i_2 sont formées d'une répétition du mot « AWS » de couleur verte et les lignes i_3 sont formées d'une répétition du mot « BUTTERFLY » de couleur bleue.

[0192] L'image combinée I peut être formée par impression, notamment par impression quadrichromique.

[0193] En variante, l'image combinée I est formée par métallisation et/ou démétallisation, notamment par métallisation à l'aide de métaux de couleurs différentes pour chacune des images imbriquées I_1 à I_n . Par exemple, l'image combinée I comporte deux images imbriquées I_1 et I_2 , l'une étant en cuivre et l'autre en aluminium.

[0194] Les images imbriquées I_1 à I_n peuvent être brillantes ou mates. Par exemple, les images imbriquées se différencient au moins partiellement par leur brillance, des images imbriquées étant mates et d'autres images imbriquées étant brillantes.

[0195] Comme cela sera décrit par la suite, l'image combinée I peut aussi être formée par un imageur électronique 100.

Trame de révélation

[0196] Dans l'exemple illustré sur les figures 2A à 2C, la trame de révélation 4 est composée d'une alternance

périodique de période Q constante de lignes de trame droites et occultantes 5a, notamment de lignes opaques et noires, et de lignes non-occultantes 5b, notamment de lignes transparentes d'axes longitudinaux parallèles.

5 La périodicité est observée selon un axe X_T perpendiculaire à l'axe longitudinal des lignes de trame 5a et 5b.

[0197] Les axes longitudinaux des lignes de trame 5a et 5b définissent une orientation générale de la trame O_t par leur direction générale.

10 **[0198]** Les lignes de trame occultantes 5a sont d'une largeur m constante inférieure à la période Q de la trame et les lignes de trame transparentes 5b sont d'une largeur constante k , inférieure à la période Q . De préférence, la largeur k des lignes de trame transparentes 5b est supérieure à la largeur l d'une ligne d'image imbriquée.

15 **[0199]** Les largeurs des lignes de trames occultantes 5a et des lignes de trames transparentes 5b peuvent être identiques ou non.

20 **[0200]** Dans l'exemple illustré, les lignes de trames 5a et 5b sont à bords rectilignes et parallèles, mais il peut en être autrement. La trame de révélation 4 peut comporter d'autres motifs tels que des créneaux ou des ondulations, tel qu'illustré respectivement aux figures 8A et 8B.

25 **[0201]** La résolution de la trame de révélation 4 est, de préférence, supérieure ou égale à 800 dpi.

[0202] La trame de révélation 4 peut être en tant que telle d'aspect homogène à l'œil nu à une distance d'observation normale, compte tenu de sa finesse. En particulier, la trame de révélation peut apparaître à l'œil nu à 30 15 cm de distance comme ayant une couleur grise, uniforme, plus ou moins foncée selon la largeur m de la ligne de trame occultante 5a.

35 **[0203]** Une image combinée et une trame de révélation suffisamment fines permettent d'apporter une sécurité anti-photocopie

[0204] L'image combinée I et/ou la trame de révélation 4 peuvent être formées par impression, métallisation, dé- 40 métallisation, marquage laser, lithographie ou toute autre technique permettant de fixer ou faire apparaître une image.

45 **[0205]** Pour améliorer la sécurité, on peut utiliser des encres à cristaux liquides, par exemple pour imprimer l'image combinée I . L'animation, pour être révélée, peut alors nécessiter en plus de la trame de révélation, l'emploi d'un filtre polariseur, qui peut être présent sur l'article, ou non.

[0206] La trame de révélation 4 peut être formée par impression ou métallisation et/ou démétallisation.

50 **[0207]** Les lignes de trame occultantes 5a de la trame de révélation 4 peuvent être brillantes ou mates.

[0208] En variante, la trame de révélation 4 est différente, notamment les lignes de trames ne sont pas opaques et transparentes. Les lignes de trame occultantes 55 peuvent être formées d'un filtre ne laissant pas passer les longueurs d'ondes correspondant à l'image combinée et les lignes de trames non-occultantes peuvent laisser passer au moins partiellement ces longueurs d'on-

des.

Image révélée

[0209] La période Q de la trame de révélation 4 est égale à la période S de l'image combinée I .

[0210] Lorsque la trame de révélation 4 et l'image combinée I sont superposées et que l'orientation générale O_t de la trame de révélation 4 est sensiblement la même que l'orientation générale O_i de l'image combinée I , une image révélée I_r peut être observée. L'image révélée I_r correspond alors aux parties de l'image combinée I présentes sous les lignes de trames transparentes 5b pour un angle d'observation donné.

[0211] En effet, lorsque la trame de révélation 4 et l'image combinée I sont superposées, dans la condition citée précédemment et lorsque les images révélées sont observées du côté de la trame de révélation, les lignes de trame occultantes 5a viennent masquer une partie des lignes d'images imbriquées i_1 à i_n , l'autre partie des lignes d'images imbriquées i_1 à i_n étant visible au travers des lignes de trame transparentes 5b. Les lignes de trames transparentes 5b permettent toute la visualisation de la même proportion ($P_1; \dots; P_n$) des lignes d'images imbriquées i_1 à i_n . La proportion P_i correspond à la proportion d'une ligne i_i de l'image imbriquée I_i visible.

[0212] Dans le cas où la superposition est observée du côté de l'image combinée I , les lignes de trames occultantes 5a rendent les lignes d'images imbriquées i_1 à i_n sur lesquelles elles se superposent sombres et empêchent de ce fait leur visualisation. Ainsi seules les lignes d'images imbriquées i_1 à i_n superposées aux lignes de trames transparentes 4b sont visibles pour former l'image révélée I_r .

[0213] De préférence, les images révélées I_r sont observables en lumière réfléchie et en lumière transmise.

[0214] Dans l'exemple des figures 2A à 2C, les lignes d'images imbriquées i_1 à i_n sont toutes de même largeur l_1 à l_n et les lignes de trame occultantes 5a ont une largeur m égale à 0,75 fois la largeur des lignes d'images imbriquées i_1 à i_n . Ainsi, les lignes de trame occultantes 5a, lorsqu'elles sont bien positionnées par rapport aux lignes d'images imbriquées i_1 à i_n , recouvrent les trois quarts d'une des images imbriquées, soit les trois quarts d'une couleur ; deux images imbriquées et un quart de la troisième image imbriquée sont donc visibles. Dans le cas de la figure 2A, tout le bleu et le vert et un quart du rouge sont visibles et trois quart du rouge est caché, la proportion ($P_1; P_2; P_3$) des lignes d'images imbriquées i_1, i_2 et i_3 de l'image révélée I_r est (0,25 ; 1 ; 1). De même pour la figure 2B, la proportion ($P_1; P_2; P_3$) des lignes d'images imbriquées i_1, i_2 et i_3 de l'image révélée I_r est (1 ; 0,25 ; 1) et pour la figure 2C, la proportion ($P_1; P_2; P_3$) des lignes d'images imbriquées i_1, i_2 et i_3 de l'image révélée I_r est (1 ; 1 ; 0,25).

[0215] L'image révélée I_r peut apparaître homogène à l'œil nu. Dans le cas d'une image combinée I sous la forme d'une trame colorée formée d'une alternance de

lignes rouges, vertes et bleues de largeurs identiques l et d'une trame de révélation de largeur de ligne de trame transparente k , il est possible de déterminer la couleur de l'image révélée I_r en coordonnées RVB à partir de la proportion (P_R, P_V, P_B). Les coordonnées RVB se présentent sous la forme de trois nombres compris entre 0 et 255 caractérisant ladite couleur, chaque nombre représentant chacun la proportion d'une des composantes rouge, verte et bleue permettant d'obtenir ladite couleur.

[0216] Les composantes ont pour coordonnées :

$$R = R_{max} * P_R,$$

$$V = V_{max} * P_V, \text{ et}$$

$$B = B_{max} * P_B,$$

avec

$$R_{max} = V_{max} = B_{max} = 255 * k/S$$

[0217] Il est ainsi possible de déterminer la couleur de l'image révélée en fonction de la largeur k des lignes de trames transparentes 5b et de la proportion (P_R, P_V, P_B) des images imbriquées I_1, I_2 et I_3 .

[0218] L'image révélée I_r est observable en lumière transmise ou en lumière réfléchie à la fois du côté de la trame de révélation 4 et du côté de l'image combinée I quand la trame de révélation 4 et l'image combinée I sont superposées.

[0219] Dans la variante illustrée sur la figure 35A, l'image combinée I comporte une alternance périodique de pixels d'images imbriquées p_1 à p_n selon deux directions X et Y . Les pixels d'images imbriquées p_1 à p_n sont de forme rectangulaire mais il pourrait en être autrement. Par exemple les pixels pourraient être d'une autre forme polygonale, notamment carré, hexagone ou losange.

[0220] Les pixels de la figure 35A peuvent être également vus comme des lignes d'images imbriquées diagonales formées de pixels joints entre eux par un de leurs coins alternant périodiquement selon la direction Z .

[0221] La description qui précède, faite pour des lignes, s'applique aux pixels. Ainsi, les pixels p_1 à p_n appartenant à des images imbriquées différentes présentent un aspect différent, notamment une teinte, une saturation, une brillance, une transparence, une luminescence différente. Par exemple les pixels p_1 à p_n appartenant à des images imbriquées différentes sont de couleurs différentes, notamment rouge, verte et bleue.

[0222] L'image combinée I présente selon la direction X_1 une période S_x et selon la direction Y_1 une période S_y . Ici, les directions X_1 et Y_1 sont perpendiculaires mais il pourrait en être autrement. Les directions X_1 et Y_1 pourraient former entre elles un angle non nul et différent de

90°.

[0223] Les pixels d'images imbriquées p_1 à p_n présentent une dimension l_x et une dimension l_y selon respectivement les directions X_1 et Y_1 . Les dimensions l_x et l_y sont chacune telles que décrites précédemment pour les lignes d'images imbriquées i_1 à i_n .

[0224] La trame de révélation 4 associée est selon la figure 35B. Elle présente une alternance périodique de pixels de trame occultants 5a selon deux directions X_T et Y_T formant entre elles le même angle que les directions X_1 et Y_1 . Les pixels de trame occultants 5a sont séparés entre eux par des intervalles transparents 5b et se répètent selon les périodes S_x et S_y de l'image combinée selon les directions respectives X_T et Y_T .

[0225] Les pixels de la trame de révélation peuvent être d'une dimension m_x et d'une dimension m_y selon les directions respectives X_T et Y_T inférieures aux périodes S_x et S_y respectivement.

[0226] Dans l'exemple illustré, la dimension m_x selon la direction X_T est égale à la dimension l_x des pixels d'images imbriquées p_1 à p_n et la dimension m_y selon la direction Y_T est égale à la dimension l_y des pixels d'images imbriquées p_1 à p_n .

[0227] Les dimensions m_x et m_y peuvent être différentes respectivement de l_x et l_y à condition que les périodes dans les directions X et Y soient les mêmes.

[0228] Lors de la superposition de la trame de révélation 4 et de l'image combinée I de sorte que les directions X_T et X_1 coïncident et que les directions Y_T et Y_1 coïncident, la trame de révélation permet d'observer des images révélées I_r telle que représentées sur les figures 35C à 35E.

[0229] Dans l'exemple illustré les pixels de trame occultants 5a cachent l'une des images imbriquées I_1 à I_n de sorte que deux des images imbriquées soient visibles. Sur la figure 35C, l'image révélée I_r est formée des images imbriquées verte et rouge, sur la figure 35D, l'image révélée I_r est formée des images imbriquées bleue et rouge et sur la figure 35E, l'image révélée I_r est formée des images imbriquées bleue et verte.

[0230] Les différentes images révélées I_r illustrées peuvent être obtenues par déplacement de la trame de révélation 4 par rapport à l'image combinée selon la direction X_1 , la direction Y_1 ou la direction Z et/ou par changement de l'angle de vue autour des directions X_1 et Y_1 ou Z.

Observation d'un changement de l'image révélée

[0231] Il est possible de faire varier l'image révélée I_r observée en changeant les conditions d'observation de la trame de révélation 4 et de l'image combinée I superposées, et notamment, comme cela est détaillé par la suite, en changeant l'angle d'observation et/ou en déplaçant la trame de révélation 4 par rapport à l'image combinée I. Ainsi, virtuellement ou réellement, en déplaçant l'image combinée I par rapport à la trame de révélation 4 selon une direction X d'alternance des lignes de l'image

combinée I et de la trame de révélation 4, l'image révélée I_r varie.

[0232] Ainsi, en changeant les conditions d'observation, il est possible de passer de la figure 2A à la figure 2C.

[0233] En faisant varier les conditions d'observation, l'utilisateur peut alors voir un changement de l'image révélée I_r et conclure au vu de cette observation sur l'authenticité de l'article.

Blocs

[0234] Comme illustré sur les figures 3A, 5A et 6A, la trame de révélation 4 peut être formée d'une pluralité g de blocs de trame B_1 à B_g . Chaque bloc de trame B_i est tel que décrit pour la trame de révélation 4 en relation avec les figures 2A à 2C et permet de révéler, lorsque la trame de révélation est superposée à l'image combinée I telle que décrite précédemment et que son orientation est la même, une image révélée I_{r1} à I_{rg} .

[0235] Les blocs B_1 à B_g de la trame de révélation 4 se superposent à la même image combinée I.

[0236] De préférence, comme illustré, les blocs B_1 à B_g d'une même trame sont de même période Q et de même orientation générale O_b . Les orientations générales O_b des blocs 10 définissent une orientation générale de trame O_t .

[0237] Les blocs B_1 à B_g présentent une dimension maximale v comprise entre 1,4 et 42 mm et une aire faisant entre 0,2 et 90 % de l'aire de la trame de révélation.

[0238] Dans les exemples illustrés sur les figures 3A, 5A et 6A, les blocs B_1 à B_g présentent des lignes de trame occultantes 5a de même largeur m et au moins deux des blocs B_i et B_j sont déphasés entre eux, c'est-à-dire présentent une distance de déphasage d_{ij} non nulle inférieure à la période Q, la distance de déphasage d_{ij} étant définie comme le reste de la division de la distance c_{ij} entre l'axe longitudinal d'une ligne de trame i_j du bloc B_i et l'axe longitudinal de la ligne de trame i_j consécutive du bloc B_j par la période Q.

$$d_{ij} = \text{reste}(c_{ij}/Q)$$

[0239] Lorsque la trame de révélation 4 est observée de sorte que son orientation générale O_t soit verticale, au moins une partie des lignes de trame occultantes d'un bloc B_i peuvent être au-dessus et/ou à côté d'au moins une partie des lignes de trame occultantes d'un autre bloc B_j .

[0240] Ainsi, lorsque la trame de révélation est superposée à l'image combinée et présente la même orientation générale, les lignes de trames transparentes 5b du bloc B_i ne laissent pas apparaître la même proportion des images imbriquées ($P_1; \dots; P_n$) que celle du bloc B_j et donc les images révélées I_{ri} et I_{rj} respectivement par les blocs B_i et B_j sont d'aspects différents car elles ne

présentent pas la même proportion ($P_1; \dots; P_n$) des images imbriquées. Dans le cas illustré d'une image combinée tramée et colorée, par exemple avec des lignes rouges, vertes et bleues, les images révélées I_{r1} à I_{rg} des blocs déphasés entre eux sont de couleurs différentes.

[0241] De préférence, la trame de révélation 4 est continue et chacun des blocs B_1 à B_g présente une partie de son contour en commun avec un autre des blocs B_1 à B_g .

[0242] Les images révélées I_{r1} à I_{rg} peuvent former un motif, notamment un texte, un signe alphanumérique, un idéogramme, une forme géométrique, un objet, une personne et/ou un animal, par exemple reproduire un motif présent ailleurs sur l'article sécurisé.

[0243] En changeant les conditions d'observation de la trame de révélation 4 et de l'image combinée I superposées, notamment, comme cela est détaillé par la suite, en changeant l'angle d'observation et/ou en déplaçant la trame de révélation 4 par rapport à l'image combinée I, les images révélées I_{r1} à I_{rg} par les différents blocs B_1 à B_g peuvent varier. Ce changement d'aspect peut donner une impression de mouvement ou faire varier la couleur d'un motif.

[0244] Les figures 3A à 3F et 5A à 6C illustrent des exemples de trames de révélation 4 formées de blocs B_1 à B_g se superposant à une image combinée.

[0245] Dans ces exemples, la trame de révélation 4 se superpose à une image combinée I formée de trois images imbriquées colorées respectivement en rouge, vert et bleu, telles que décrites précédemment.

[0246] Dans l'exemple illustré sur les figures 3A à 3E, la trame de révélation 4 comporte six blocs B_1 à B_6 rectangulaire formant chacun environ $1/6^{\text{ème}}$ d'un rectangle, comme cela est visible sur la figure 3B. Chacun des blocs B_1 à B_6 présente un contour commun avec au moins deux autres blocs B_1 à B_6 . L'aire de chaque bloc B_1 à B_6 est sensiblement comprise entre 20% et 15% de l'aire de la trame de révélation 4.

[0247] Les blocs B_1 , B_2 et B_3 sont déphasés entre eux et le bloc B_4 n'est pas déphasé par rapport au bloc B_1 , le bloc B_5 n'est pas déphasé par rapport au bloc B_2 et le bloc B_6 n'est pas déphasé par rapport au bloc B_3 de sorte que chacun des blocs B_1 à B_6 est déphasé par rapport aux blocs B_1 à B_6 qui lui sont adjacents.

[0248] Comme visible sur la figure 3F représentant la jonction des blocs B_1 , B_2 , B_3 et B_4 , lorsque l'orientation générale O_t de la trame de révélation est orientée verticalement, les blocs B_1 et B_3 sont disposés l'un au-dessus de l'autre et ont un bord 6_{13} , représenté par des pointillés, en commun alors que les blocs B_1 et B_2 sont disposés l'un à côté de l'autre avec un bord 6_{12} en commun.

[0249] Les lignes de trame occultantes du bloc B_1 ont un coin 9 en commun avec les lignes de trame occultantes du bloc B_3 . Il en est de même avec les blocs B_3 et B_5 , B_2 et B_4 , et B_4 et B_6 . Comme illustré sur la figure 3F, le bloc B_1 est déphasé du bloc B_3 d'une distance de déphasage d_{13} égale à la largeur m d'une ligne de trame occultante. Il en est de même avec les blocs B_3 et B_5 ,

B_2 et B_4 , et B_4 et B_6 . La distance c_{12} entre la dernière ligne de trame occultante du bloc B_1 et la ligne de trame occultante consécutive du bloc B_2 est égale à cinq fois la largeur m d'une ligne de trame occultante. Comme la période Q est égale à trois fois la longueur m , le bloc B_1 est déphasé du bloc B_2 d'une distance de déphasage d_{12} égale à deux fois la largeur m d'une ligne de trame occultante. Il en est de même avec les blocs B_3 et B_4 , et B_5 et B_6 . La largeur m de la ligne de trame occultante 5a est égale à la largeur l d'une ligne d'image imbriquée de sorte que la ligne de trame transparente peut révéler deux images imbriquées.

[0250] Les images révélées I_{r1} , I_{r2} et I_{r3} sont déphasées et les images révélées respectives I_{r1} et I_{r4} , I_{r2} et I_{r5} , et I_{r3} et I_{r6} sont identiques. Les images révélées I_{r1} à I_{r6} forment un rectangle composé de 6 carrés formé chacun par une image révélée I_{r1} à I_{r6} , chaque carré étant voisin de carrés de couleurs différentes. Ainsi, comme illustré sur la figure 3B, si l'image imbriquée I_{r1} présente des proportions d'images imbriquée (1 ; 1 ; 0), ce qui correspond à une couleur RVB (170, 170, 0), alors l'image imbriquée I_{r2} présente des proportions (1; 0; 1), ce qui correspond à une couleur RVB (170, 0, 170), et l'image imbriquée I_{r3} présente des proportions (0 ; 1 ; 1), ce qui correspond à une couleur RVB (0, 170, 170).

[0251] Les figures 3C à 3E représentent des images révélées I_{r1} à I_{r6} dans des conditions d'observations différentes.

[0252] En changeant les conditions d'observation, il est possible de passer de la figure 3C à la figure 3D et à la figure 3E, ce qui donne l'impression à l'utilisateur que les blocs de couleurs tournent entre eux dans le sens des aiguilles d'une montre, notamment que I_{r1} prend la place de I_{r2} qui prend la place de I_{r4} qui prend la place de I_{r6} et ainsi de suite.

[0253] Dans l'exemple illustré sur les figures 3A à 3F, les blocs B_1 à B_g sont des zones distinctes de la trame de révélation 4 qui ne se recoupent pas. Il peut en être autrement en particulier du fait des tolérances de fabrication. Les blocs B_1 à B_g peuvent être dans des zones de la trame de révélation 4 qui se recoupent sur moins de 5% de l'aire de la trame de révélation.

[0254] En variante illustrée sur la figure 4A, les lignes de trame occultantes du bloc B_1 ont une région 11 en commun avec les lignes de trames occultantes du bloc B_3 . En variante encore illustrée sur la figure 4B, les lignes de trame occultantes du bloc B_1 sont disjointes des lignes de trames occultantes du bloc B_3 .

[0255] En variante illustrée sur la figure 4C, la distance c_{12} entre la dernière ligne de trame occultante du bloc B_1 et la ligne de trame occultante consécutive du bloc B_2 est égale à deux fois la largeur m d'une ligne de trame occultante.

[0256] Dans l'exemple illustré sur les figures 5A à 5D, la trame de révélation 4 comporte seize blocs B_1 à B_{16} formant chacun un secteur de disque. Chaque bloc B_1 à B_{16} est adjacent à deux blocs et tous les blocs B_1 à B_{16} se rejoignent au centre du disque.

[0257] Les blocs B_1 , B_2 , B_3 et B_4 sont déphasés entre eux et les blocs B_5 , B_9 et B_{13} ne sont pas déphasés par rapport au bloc B_1 , les blocs B_6 , B_{10} et B_{14} ne sont pas déphasés par rapport au bloc B_2 , les blocs B_7 , B_{11} et B_{15} ne sont pas déphasés par rapport au bloc B_3 et les blocs B_8 , B_{12} et B_{16} ne sont pas déphasés par rapport au bloc B_4 de sorte que chacun des blocs B_1 à B_{16} est déphasé par rapport aux trois blocs B_1 à B_{16} qui lui succèdent et qui le précèdent lorsque l'on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

[0258] Les lignes de trame occultante 5a ont une largeur m sensiblement égale à trois quarts de la largeur l des lignes d'image imbriquée.

[0259] Le bloc B_1 est déphasé du bloc B_2 d'une distance d_{12} égale à trois quarts de la largeur l d'une ligne d'image imbriquée i_1 à i_4 , le bloc B_1 est déphasé du bloc B_3 d'une distance d_{13} égale à trois demi de la largeur l d'une ligne d'image imbriquée i_1 à i_4 et le bloc B_1 est déphasé du bloc B_4 d'une distance d_{14} égale à neuf quart de la largeur l d'une ligne d'image imbriquée i_1 à i_4 .

[0260] Les images révélées I_{r1} à I_{r16} forment un disque composé de 16 secteurs formés chacun par une image révélée I_{r1} à I_{r16} , chaque secteur étant situé entre des secteurs de couleurs différentes. Ainsi, comme illustré sur la figure 5B, si l'image imbriquée I_{r1} présente des proportions d'images imbriquées (1; 0,25; 1), soit une couleur RVB d'environ (191, 48, 191), alors l'image imbriquée I_{r2} présente des proportions (0,5; 0,75; 1), soit une couleur RVB d'environ (95, 143, 191), l'image imbriquée I_{r3} présente des proportions (0,5; 1; 0,75), soit une couleur RVB d'environ (95, 191, 143) et l'image imbriquée I_{r4} présente des proportions (1; 1; 0,25), soit une couleur RVB d'environ (191, 191,48).

[0261] Les figures 5B à 5D représentent des images révélées I_{r1} à I_{r16} dans des conditions d'observations différentes.

[0262] Ainsi, en changeant les conditions d'observation, il est possible de passer de la figure 5B à la figure 5C et à la figure 5D, ce qui donne l'impression à l'utilisateur que les blocs de couleurs tournent dans le sens des aiguilles d'une montre.

[0263] Dans l'exemple illustré sur les figures 6A à 6C, la trame de révélation 4 comporte quatre blocs B_1 à B_4 de différentes formes. Le bloc B_2 représente le chiffre 1, les blocs B_3 et B_4 représentent le chiffre 0 et le bloc B_1 est un bloc rectangulaire dans lequel les autres blocs sont insérés. Tous les blocs B_1 à B_4 sont déphasés entre eux.

[0264] Les images sont schématiques à des fins d'illustration cependant lors de l'observation de la trame de révélation seule illustré sur la figure 6A, le motif « 100 » n'est pas distinguable à une distance d'observation normale, comprise entre 30 cm et 10 cm et de préférence 15 cm.

[0265] Les lignes de trame occultantes 5a ont une largeur m sensiblement égale à trois quarts de la largeur l des lignes d'images imbriquées de même que dans l'exemple des figures 5A à 5D.

[0266] Les images révélées I_{r1} à I_{r4} forment le nombre 100 sur un fond coloré, les couleurs de tous les chiffres étant différentes.

[0267] Les figures 6B à 6C représentent des images révélées I_{r1} à I_{r4} dans des conditions d'observations différentes.

[0268] Ainsi, en changeant les conditions d'observation, il est possible de passer de la figure 6B à la figure 6C et d'observer un changement de couleur du chiffre 100.

[0269] Dans la variante illustrée sur la figure 9, au moins deux blocs B_i et B_j ont des lignes de trame occultantes de largeurs respectives m_i et m_j différentes. Ainsi, lorsque la trame de révélation est superposée à l'image combinée de sorte que son orientation générale soit la même, les lignes de trames transparentes 5b du bloc B_i ne laissent pas apparaître la même proportion des lignes d'images imbriquées ($P_1; \dots; P_n$) que celle du bloc B_j et donc les images révélées I_{ri} et I_{rj} respectivement par les blocs B_i et B_j ne présentent pas la même proportion ($P_1; \dots; P_n$) d'images imbriquées. Dans le cas illustré d'une image combinée tramée et colorée, par exemple avec des lignes rouges, vertes et bleues, les images révélées I_{r1} à I_{rg} des blocs de largeurs m_1 à m_g sont de couleurs différentes.

[0270] Dans la variante illustrée sur les figures 10A et 10B, deux blocs B_i et B_j d'une même trame de révélation 4 se superposent au moins partiellement. Leur superposition définit un sous-bloc 15 ayant la forme d'une trame formée par l'entrelacement des lignes de trame 5a et 5b des blocs B_i et B_j . La trame du sous-bloc 15 peut présenter :

(i) comme illustré sur la figure 10A, lorsque les lignes de trame occultantes 5a des blocs B_i et B_j se superposent ou ont un bord en commun, une alternance périodique de période Q d'une ligne de trame occultante 15a et d'une ligne de trame transparente 15b, la ligne de trame occultante ayant une épaisseur supérieure ou égale à celle des lignes de trame de chacun des blocs la formant, ou

(ii) comme illustré sur la figure 10B, lorsque les lignes de trame occultantes 5a des blocs B_i et B_j sont disjointes, une alternance périodique de période Q de quatre lignes de trames alternativement occultantes 15a et transparentes 15b.

[0271] Chaque sous-bloc 15 permet l'observation d'une image révélée I_r par superposition à l'image combinée. Dans le cas (i), l'image révélée est de la même forme que pour un bloc ayant une ligne de trame occultante de même largeur et dans le cas de l'image (ii), l'image révélée obtenue dépend de la position et de la largeur des lignes de trame 15a et 15b.

[0272] En variante, l'image combinée I illustrée sur la figure 11A comporte des blocs C_1 à C_3 et la trame de révélation 4 est sous la forme d'un unique bloc.

[0273] Les blocs de l'image combinée sont chacun tels

que décrits en relation avec la figure 1.

[0274] Les blocs d'image combinée C1 à C3 sont sous forme rectangulaire. Les blocs C₁ et C₂ sont déphasés entre eux d'une largeur / d'une ligne d'image imbriquée et les blocs C₁ et C₃ ne sont pas déphasés entre eux.

[0275] La trame de révélation présente des lignes de trames opaques 5a présentant une largeur *m* égale à la largeur / d'une ligne i₁ à i₃ d'images imbriquées.

[0276] Lors de la superposition de la trame de révélation 4 et de l'image combinée I telle qu'illustré sur la figure 11B, les images révélées I_{r1} et I_{r3} sont composées de la totalité des lignes rouges et bleues et présentent donc une proportion (1; 0; 1) des images imbriquées et l'image révélée I_{r2} est composée de la totalité des lignes rouges et vertes et présente une proportion (1 ; 1 ; 0) des images imbriquées.

[0277] En changeant les conditions d'observation, notamment en déplaçant la trame de révélation par rapport à l'image combinée selon la direction X ou en changeant l'angle d'observation, les images révélées I_{r1} à I_{r3} changent en passant par exemple de la figure 11B aux figures 11C et 11D.

Observation par superposition de part et d'autre d'un support

[0278] On a représenté à la figure 12 un premier mode de réalisation dans lequel un article sécurisé 10 selon l'invention, comporte un substrat 20 non opaque, par exemple parfaitement transparent, ayant une première face 20a portant l'image combinée I. La deuxième face 20b du substrat 2, opposée à la première, porte la trame de révélation 4.

[0279] Lorsque l'article sécurisé 10 est observé d'un côté ou de l'autre du substrat, la trame de révélation 4 permet d'observer une ou plusieurs images révélées I_r. En changeant l'angle d'observation α , l'utilisateur change les conditions d'observation et la ou les images révélées I_r sont modifiées comme décrit précédemment.

[0280] Pour pouvoir visualiser toutes les images imbriquées jusqu'à un angle d'inclinaison d'environ 45°, l'épaisseur *e* du substrat est, de préférence, supérieure ou égale à approximativement la période Q.

[0281] Il peut 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.

[0282] Une autre possibilité pour faire varier la direction d'observation de l'article sécurisé peut être de déformer le substrat, par exemple autour d'un axe de pliage, comme illustré à la figure 13.

[0283] En fonction du motif de la trame de révélation 4, un repérage de cette dernière par rapport à l'image combinée I peut être nécessaire dans le sens parallèle à l'orientation générale de ces dernières. Par exemple, pour une trame de révélation linéaire telle qu'illustrée à la figure 2A, 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 œuvre.

[0284] Pour les articles sécurisés comportant un fil introduit en fenêtre(s), l'image combinée I peut être obtenue par micro-photolithographie du fil et la trame de révélation 4 peut être réalisée grâce à une impression offset avec des encres réticulant sous UV effectuée dans un deuxième temps, lors de l'impression de l'article.

[0285] La trame de révélation 4 peut être associée, le cas échéant, à un motif d'impression de l'article.

[0286] Le motif de la trame de révélation 4 peut être imprimé ailleurs qu'en superposition avec l'image combinée I, sur l'article, à la même échelle ou à une échelle différente.

[0287] L'impression de la trame de révélation 4 peut déborder de l'image combinée I et s'étendre sur l'article sécurisé 10, comme illustré à la figure 14.

[0288] Plusieurs trames de révélation et images combinées, ayant par exemple la forme de petits carrés ou rectangles de quelques millimètres de côté, peuvent être présents sur un même fil de sécurité 30, comme illustré à la figure 15.

[0289] Lorsque la trame de révélation 4 et l'image combinée I sont sur un fil intégré en fenêtre(s), comme illustré aux figures 16A et 16B, l'article sécurisé 10 peut comporter au moins deux fenêtres 31 et 32 permettant d'observer respectivement chacune des faces du fil, en réflexion.

[0290] L'article peut comporter au niveau des fenêtres 31 et 32 des manques de matière et des zones transparentes 35 et 36 permettant l'observation des images révélées des deux côtés de l'article sécurisé 10.

[0291] Les images imbriquées 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.

[0292] L'article 10 peut également comporter une fenêtre traversante 31, comme représenté sur la figure 16D, la trame de révélation 4 et l'image combinée I étant situées au moins partiellement dans cette fenêtre traversante. De la sorte, il est possible d'observer les images révélées à la fois du côté recto et du côté verso de l'article sécurisé 10.

[0293] La trame de révélation 4 et l'image combinée sous la forme d'un fil de sécurité peuvent encore être incorporées dans un article sécurisé 10 qui présentent une alternance de fenêtres 31 et 32 côté recto et côté verso, comme illustré sur la figure 16C. Il est ainsi possible d'observer les images révélées à la fois du côté recto et du côté verso de l'article sécurisé 10 au niveau des fenêtres 31 et 32, et notamment du fait de la présence des manques de matière et des zones transparentes 35 et 36.

[0294] On a représenté sur la figure 17 un exemple d'article sécurisé 10 comportant une perforation 40 dans

laquelle sont placés au moins partiellement deux sous-éléments, notamment sous forme de foils ou patches, 41 et 42.

[0295] Le sous-élément 41 comporte par exemple une trame de révélation 4 et le sous-élément 42 comporte par exemple l'image combinée I correspondante.

[0296] Les sous-éléments 41 et 42 peuvent se superposer au moins partiellement aux bordures de la perforation 40 avec ou non une compensation d'épaisseur.

[0297] Les sous-éléments 41 et 42 peuvent être au moins partiellement transparents ou translucides.

[0298] L'observation des images révélées peut se faire par observation en réflexion ou en transmission, par exemple à l'aide d'une source de lumière située derrière l'article 10 lors de l'observation.

[0299] Dans la variante illustrée à la figure 18, l'article sécurisé 10 comporte une image combinée I réalisée sous la forme d'impressions. Les impressions sont par exemple réalisées sur la surface de l'article sécurisé 10. De plus, un sous-élément 43, notamment sous forme de foil ou patch, est placé sur les impressions constituant l'image combinée I, le sous-élément 43 comportant la trame de révélation 4 correspondante, par exemple réalisée sur la surface du sous-élément 43.

[0300] L'article sécurisé 10 peut être opaque ou non. L'article sécurisé 10 peut être au moins partiellement transparent ou translucide pour permettre l'observation des images imbriquées, notamment du côté de l'image combinée I.

[0301] Dans les exemples des figures 17 et 18, les trames de révélation 4 et/ou les images combinées I pourraient être réalisées différemment, étant par exemple incorporées ou situées au-dessus ou en dessous des sous-éléments 41, 42 et 43.

[0302] En variante, l'image combinée comporte deux métallisations de différentes couleurs correspondant chacune à une image imbriquée, notamment une image imbriquée en cuivre et une image imbriquée en aluminium.

[0303] En variante encore, l'image combinée comporte au moins deux métallisations, notamment de même couleur, de différentes densités optiques correspondant chacune à une image imbriquée, créant ainsi un contraste de brillance.

[0304] L'image imbriquée en aluminium peut être de forte densité optique, ce qui lui donne un aspect brillant.

[0305] La trame de révélation 4 peut être d'aspect mat.

[0306] La superposition de l'image combinée I et de la trame de révélation 4 permet d'obtenir selon les blocs B_1 à B_g , des images révélées I_{r1} à I_{rg} mats ou brillantes. Un déplacement de la trame de révélation 4 par rapport à l'image combinée I selon l'axe X peut permettre d'inverser l'aspect des images révélées I_{r1} à I_{rg} au niveau des différents blocs B_1 à B_g , c'est-à-dire que les images révélées I_{r1} à I_{rg} qui étaient brillantes peuvent devenir mates et inversement.

Observation par pliage du document ou superposition du document et d'un autre objet

[0307] Dans un deuxième mode de réalisation, illustré sur la figure 19, l'article sécurisé 10 comporte une fenêtre 50, de préférence au moins partiellement transparente, dans laquelle figure la trame de révélation 4. L'article 10 comporte également une image combinée I portée sur l'article 10, par exemple par impression, notamment impression taille douce, impression offset ou métallisation et/ou démétallisation. La zone sur laquelle figure l'image combinée 2 peut également être au moins partiellement transparente.

[0308] Pour observer l'image révélée, l'utilisateur doit donc plier l'article sécurisé 10, comme illustré sur la figure 20, pour ramener la trame de révélation 4 sur l'image combinée I de sorte que leur orientation générale soit la même et observer la ou les images révélées I_r . Ainsi, les images révélées ne sont pas visibles lorsque l'article 10 n'est pas plié et il faut une action de l'utilisateur, à savoir plier l'article sécurisé 10, pour les faire apparaître.

[0309] Sur la figure 21, l'article sécurisé 10 comporte une fenêtre 50, de préférence au moins partiellement transparente, dans laquelle figure l'image combinée I. L'article 10 comporte également un patch 55 comportant par exemple des impressions holographiques, sur lequel figure la trame de révélation 3. Le patch 55 peut également être au moins partiellement transparent.

[0310] Le patch 55 peut comporter des métallisations et/ou démétallisations, par exemple en aluminium, et la trame de révélation 4 peut comporter des impressions holographiques et/ou des métallisations et/ou démétallisations.

[0311] Sur la figure 22, l'article 10 comporte une fenêtre 50, de préférence au moins partiellement transparente, sur laquelle figure la trame de révélation 4. L'article 10 comporte également un fil de sécurité 60 sur lequel figure l'image combinée I. Le fil de sécurité 60 peut également être au moins partiellement transparent ou comporter une zone partiellement transparente au niveau de l'image combinée I.

[0312] On a représenté sur les figures 23 à 27 d'autres exemples d'articles sécurisés 10 selon l'invention comportant une image combinée I et une trame de révélation 4 conformes à ceux des figures 19 à 21, l'image combinée I et/ou la trame de révélation 4 étant portées par au moins un fil de sécurité ou un foil.

[0313] Sur la figure 23, l'article 10 comporte un fil de sécurité 60 d'une largeur suffisante pour faire figurer en alternance des images combinées I et des trames de révélation 4. Avantagusement, le fil de sécurité 60 est au moins partiellement transparent ou présente une ou plusieurs zones au moins partiellement transparentes au niveau des images combinées I et/ou des trames de révélation 4.

[0314] Sur la figure 24, l'article 10 comporte un fil de sécurité 60 sur lequel figure une trame de révélation 4. L'article 10 comporte également une image combinée I,

par exemple sous la forme d'une impression offset sur l'article 10.

[0315] Le fil de sécurité 60 peut être au moins partiellement transparent ou présenter une zone au moins partiellement transparente. L'article 10 peut également comporter une zone au moins partiellement transparente au niveau de l'image combinée I.

[0316] Sur la figure 25, l'article 10 comporte deux fils de sécurité 60a et 60b. Le fil de sécurité 60a comporte trois images combinées I et le fil de sécurité 60b comporte trois trames de révélation 4.

[0317] Le fil de sécurité 60a et/ou le fil de sécurité 60b peuvent être au moins partiellement transparents ou comporter au moins une zone au moins partiellement transparente, notamment au niveau d'une image combinée I ou d'une trame de révélation 4.

[0318] Sur la figure 26, l'article 10 comporte un foil 70 sur lequel figure une alternance d'images combinées I et de trames de révélation 4.

[0319] Le foil 70 peut être au moins partiellement transparent ou comporter au moins une zone au moins partiellement transparente au niveau d'une image combinée I et/ou d'une trame de révélation 4.

[0320] Sur la figure 27, l'article 10 comporte un fil de sécurité 60 sur lequel figure une image combinée I. L'article 10 comporte également un patch 55, pouvant comporter des métallisations holographiques ou non, sur lequel figure une trame de révélation 4.

[0321] Le fil de sécurité 60 peut être au moins partiellement transparent ou comporter une zone au moins partiellement transparente au niveau de l'image combinée I.

[0322] Le patch 55 peut également être au moins partiellement transparent, notamment au niveau de la trame de révélation 4.

[0323] Dans tous les exemples précédemment décrits, les images combinées I et les trames de révélation 4 peuvent être interverties.

[0324] Les zones au moins partiellement transparentes peuvent être situées au niveau des images combinées I ou des moyens de révélation 4, ou au niveau des deux à la fois.

[0325] Le ou les fils de sécurité 60, 60a et 60b peuvent être introduits dans l'article sécurisé 10 de façon conventionnelle, par exemple en surface, en masse ou en fenêtre(s).

[0326] L'authentification des articles 10 peut se faire en les pliant 10 dans le sens de la longueur ou de la largeur de manière à superposer au moins partiellement les images combinées I et les trames de révélation 4, puis en déplaçant relativement les uns par rapport aux autres de manière à visualiser par exemple l'illusion d'un mouvement et/ou en modifiant l'angle d'observation des images combinées I et des trames de révélation 4 superposées.

[0327] En variante encore, il est également possible de superposer au moins partiellement l'article 10 avec un autre article similaire, tel que décrit précédemment.

Deux trames de révélation présentant des blocs

[0328] Comme illustré sur les figures 28A à 28F, l'article ou l'ensemble peut comporter deux trames de révélation 4a et 4b telles que décrites précédemment se superposant à la même image combinée I.

[0329] Les deux trames de révélation sont, de préférence, d'orientations générales O_{1a} et O_{1b} différentes formant entre elles un angle β non nul, de préférence compris entre 0° et 180° bornes exclues, mieux entre 10° et 30° , par exemple ici sensiblement égal à 20° .

[0330] Le fait que les trames de révélation soient d'orientations générales différentes permet à des conditions d'observation données que :

- lorsque l'image combinée I est orientée avec l'orientation générale O_{1a} , les images révélées I_{r1a} à I_{rga} de la première trame de révélation 4a au niveau des blocs B_{1a} à B_{ga} sont visibles et les images révélées I_{r1b} à I_{rub} de la deuxième trame de révélation 4b au niveau des blocs B_{1b} à B_{ub} ne sont pas visibles du fait de la présence d'un phénomène de Moiré, et
- lorsque l'image combinée I est orientée avec l'orientation générale O_{1b} , les images révélées I_{r1b} à I_{rub} de la deuxième trame de révélation 4b au niveau des blocs B_{1b} à B_{ub} sont visibles et les images révélées I_{r1a} à I_{rga} de la première trame de révélation 4a au niveau des blocs B_{1a} à B_{ga} ne sont pas visibles du fait de la présence d'un phénomène de Moiré.

[0331] Ainsi, selon l'orientation de l'image combinée I par rapport aux trames de révélation 4a et 4b, l'une ou l'autre ou aucune des images révélées n'est visible, ce qui permet d'avoir une sécurité accrue.

[0332] Pour observer les images révélées par l'une ou l'autre des trames, l'utilisateur doit donc superposer l'image combinée I et les trames de révélation 4a et 4b par pliage de l'article 10 ou superposition de l'article 10 et d'un autre objet et faire tourner l'image combinée I par rapport aux trames de révélation 4a et 4b. L'utilisateur peut également les déplacer l'une par rapport à l'autre selon un axe perpendiculaire X à l'orientation générale de l'image combinée pour observer un changement de la ou des images révélées d'une des trames.

[0333] Les deux trames de révélation 4a et 4b peuvent être séparées l'une de l'autre ou non. De préférence, la trame de révélation 4b est une inclusion dans la trame de révélation 4a.

[0334] Dans l'exemple illustré sur la figure 28B, la première trame de révélation 4a est de forme carrée et est formée de 17 blocs B_{1a} à B_{17a} , en particulier un bloc central B_{1a} de forme sensiblement carrée encadré de 16 blocs latéraux B_{2a} à B_{17a} de forme carrée également. 12 blocs latéraux B_{2a} à B_{13a} sont juxtaposés tout autour du bloc central B_{1a} pour former un carré de largeur égale au double de la largeur du bloc central B_{1a} et 4 blocs latéraux B_{14a} à B_{17a} sont chacun superposés totalement à deux des 12 blocs latéraux B_{2a} à B_{13a} respectivement

aux blocs B_{3a} et B_{4a} , B_{6a} et B_{7a} , B_{9a} et B_{10a} , et B_{12a} et B_{13a} . Les blocs B_{1a} à B_{17a} sont tous de forme sensiblement carrée. Les blocs latéraux B_{2a} à B_{17a} sont de largeur sensiblement égale à la moitié de la largeur du bloc central B_{1a} . La superposition des blocs latéraux B_{14a} à B_{17a} aux autres blocs latéraux B_{2a} à B_{13a} permet la formation de 8 sous-blocs tels que décrits précédemment. Chaque bloc latéral B_{2a} à B_{13a} est déphasé par rapport au bloc latéral B_{2a} à B_{13a} qui le précède et qui lui succède. Les blocs latéraux B_{2a} , B_{5a} , B_{8a} et B_{11a} formant les coins de la trame de révélation 4 ne sont pas déphasés entre eux et ne sont pas déphasés par rapport au bloc central B_{1a} .

[0335] La deuxième trame de révélation 4b est de forme rectangulaire et elle est formée de 4 blocs B_{1b} à B_{4b} de différentes formes. Le bloc B_{2b} représente le chiffre 1, les blocs B_{3b} et B_{4b} représentent le chiffre 0 et le bloc B_{1b} est un bloc rectangulaire dans lequel les autres blocs sont insérés. Les blocs B_{2b} à B_{4b} ne sont pas déphasés entre eux mais sont déphasés par rapport au bloc B_{1b} .

[0336] Les deux trames de révélation 4a et 4b ont des orientations générales respectives O_{ta} et O_{tb} différentes et forment entre elles un angle β sensiblement égal à 20° .

[0337] Les lignes de trame occultantes 5a ont une largeur m sensiblement égale à trois quarts de la largeur l des lignes d'images imbriquées de même que dans l'exemple des figures 5A à 5D.

[0338] Les trames de révélation 4a et 4b se superposent à la même image combinée I, illustrée sur la figure 28A.

[0339] Comme visible sur les figures 28C et 28D, lorsque l'image combinée est orientée dans la même direction que la première trame de révélation 4a, les blocs B_{1a} à B_{17a} font apparaître des images révélées I_{r1a} à I_{r21a} formant un carré central I_{r1a} entouré de carrés plus petits I_{r2a} à I_{r21a} de différentes couleurs. La couleur des petits carrés I_{r2a} , I_{r5a} , I_{r8a} et I_{r11a} dans les coins est la même que celle du carré central I_{r1a} . La deuxième trame de révélation 4b ne forme aucune image visible du fait d'un phénomène de Moiré entre les lignes de la deuxième trame de révélation 4b et les lignes de l'image combinée I.

[0340] Les figures 28C et 28D représentent des images révélées dans des conditions d'observation différentes mais toujours avec la même orientation des trames de révélation 4a et 4b et de l'image combinée. La couleur des images révélées change.

[0341] Comme visible sur les figures 28F et 28G, lorsque l'image combinée est orientée dans la même direction que la deuxième trame de révélation 4b, les images révélées I_{r1b} à I_{r4b} forment le nombre 100 sur un fond coloré, les couleurs de tous les chiffres étant identiques. La première trame de révélation 4a ne forme pas d'image visible du fait d'un phénomène de Moiré entre les lignes de la première trame de révélation 4a et celles de l'image combinée I.

[0342] Les figures 28E et 28F représentent des images révélées dans des conditions d'observations différentes toujours avec la même orientation des trames de révé-

lation 4a et 4b et de l'image combinée. La couleur des images révélées change.

[0343] Comme illustré sur la figure 28E, la superposition de la trame de révélation 4 et de l'image combinée I peut se faire par pliage de l'article sécurisé 10 et le changement d'orientation peut se faire en faisant tourner la partie de l'article sécurisé 10a portant l'image combinée I par rapport à la partie de l'article sécurisé 10b portant la trame de révélation 4.

Imageur

[0344] On a représenté sur les figures 29 à 31 des exemples d'association entre un article sécurisé 10 et un imageur électronique 100 permettant de former la trame de révélation 4 ou l'image combinée I.

[0345] Sur la figure 29, l'imageur électronique 100 est par exemple un écran d'ordinateur sur lequel est affichée une première image 110, la première image 110 étant la trame de révélation 4 ou l'image combinée I.

[0346] L'article sécurisé 10 est par exemple sous la forme d'un billet de banque et comporte une deuxième image 120, la deuxième image étant la trame de révélation 4 si la première image est l'image combinée et inversement.

[0347] L'article sécurisé 10 est placé sur l'écran de l'imageur électronique 100 de manière à superposer au moins partiellement la première image 110 à la deuxième image 120 pour observer la ou les images révélées I_r et en déduire une information d'authentification et/ou d'identification de l'article sécurisé 10.

[0348] L'article sécurisé 10 peut être déplacé relativement à l'écran de l'imageur électronique 100 ou l'observateur peut changer d'angle d'observation pour permettre l'observation d'un changement de la ou des images révélées I_r .

[0349] En variante, l'article sécurisé 10 reste immobile par rapport à l'écran de l'imageur électronique 100 et la première image 110 est animée d'un mouvement sur l'écran, par exemple une translation, par exemple à l'aide d'un programme activé ou non par l'utilisateur.

[0350] Sur la figure 30, l'imageur électronique 100 est par exemple sous la forme d'un projecteur numérique, projetant une première image 110 sur un fond 150, par exemple le mur d'une pièce.

[0351] L'article sécurisé 10 comportant la deuxième image 120 peut alors être superposé au moins partiellement à la première image 110 projetée sur le fond 150 pour permettre l'observation de la ou des images révélées I_r .

[0352] Sur la figure 31, l'imageur électronique 100 est un projecteur qui projette la première image 110 directement sur l'article sécurisé 10.

[0353] La première image 110 peut, comme dans l'exemple de la figure 31, être projetée, par exemple sous forme de « W », sur une zone de l'article sécurisé 10 où n'est pas présente la deuxième image 120. Puis, l'article sécurisé 10 est par exemple plié sur lui-même de manière

à superposer la deuxième image 120, par exemple sous forme de « A », à la première image 110 projetée par l'imageur électronique 100. La partie de l'article sécurisé 10 comportant la deuxième image 120 peut en particulier être rabattue sur la partie comportant la première image 110, cette partie restant immobile, de manière à ce que la première image 110 se situe entre l'imageur 100 et la deuxième image 120.

[0354] Dans une variante, non représentée, la première image 110 est projetée directement sur la deuxième image 120 de l'article 10. En particulier, la projection de la première image 110 sur la deuxième image 120 de l'article 10 peut permettre une superposition au moins partielle des première et deuxième images. Puis, l'imageur électronique 100 peut être déplacé relativement à l'article 10 pour déplacer la trame de révélation 4 par rapport à l'image combinée I.

[0355] On a représenté à la figure 32 une variante de réalisation dans laquelle l'imageur électronique 100 est un écran affichant plusieurs premières images 110a, 110b, 110c et 110d.

[0356] Les premières images 110a à 110d peuvent avoir des propriétés différentes, par exemple des formes, des couleurs, des dimensions, des éléments de trame différents.

[0357] Avantageusement, les premières images 110a à 110d se différencient de manière à permettre à l'une d'entre elles au moins d'être associée à au moins une deuxième image 120 présente sur un article 10. De la sorte, il est par exemple possible d'authentifier et/ou identifier une plus grande diversité d'articles 10 ayant des deuxième images respectives différentes, correspondant aux différentes premières images 110a à 110d.

[0358] En variante, l'article 10 comporte plusieurs deuxième images 120 différentes, comme on peut le voir par exemple sur la figure 15, et l'imageur électronique 100 produit une ou plusieurs premières images 110. De la sorte, il est possible d'authentifier et/ou d'identifier un article de sécurité 1 donné sur une plus grande diversité d'imageurs électroniques différents, et notamment avec des imageurs électroniques ayant des résolutions différentes. De la sorte, les deux avantages précités peuvent être réunis.

[0359] L'imageur électronique 100 peut afficher un ou plusieurs indicateurs 140a, 140b, 140c et 140d permettant de renseigner l'utilisateur sur la manière de positionner l'article 10 représenté sur la figure 33 par rapport à l'imageur.

[0360] En particulier, les indicateurs 140a à 140d peuvent permettre de savoir où positionner le coin supérieur droit de l'article 10, de manière à superposer correctement une deuxième image 120 d'un article 10 à une première image 110a, 110b, 110c ou 110d affichée sur l'écran de l'imageur électronique 100.

[0361] L'article 10 peut comporter un microcircuit intégré 152, par exemple une puce RFID ou optique, permettant de communiquer avec l'imageur électronique 100 afin de commander l'affichage d'un indicateur tel que

décrit précédemment ou de diffuser une information sur la manière de positionner les première et deuxième images.

[0362] En variante, la puce 152 est apte à communiquer avec l'imageur électronique 100 pour permettre de produire la première image 110 associée à la deuxième image 120.

[0363] En particulier, lors du procédé d'authentification et/ou d'identification de l'article 10, on illumine la deuxième image 120 avec l'imageur électronique 100. La puce 152 comporte une information transmise à l'imageur électronique 100 qui projette ou affiche alors la première image 110 en fonction de cette information.

[0364] L'article 10, notamment la deuxième image 120, peut être photographié et/ou filmé par une caméra numérique appartenant ou reliée à l'imageur électronique 100. Un programme de reconnaissance peut alors permettre de reconnaître la deuxième image 120 et d'acquérir depuis une base de données une première image 110 associée à la deuxième image 120. La base de données est par exemple stockée sur un serveur sécurisé. La première image 110 ainsi obtenue est affichée et/ou projetée par l'imageur électronique 110 pour permettre d'authentifier et/ou d'identifier l'article 10.

[0365] Dans la variante illustrée sur la figure 34, l'imageur électronique 100 se présente sous la forme d'un téléphone portable sur lequel est affichée une première image 110 sous forme d'image combinée I. L'article 10 comporte un filtre polarisant sur lequel a été formée la deuxième image 120 sous forme de trame de révélation 4. L'article 10 comportant la deuxième image 120 sous forme de trame de révélation 4 est superposé à la première image 110 sous forme d'image combinée I produite par l'imageur électronique 100, celui-ci émettant une lumière polarisée.

[0366] L'article 10 comportant la trame de révélation 4 peut être déplacé par un mouvement de translation selon l'axe X par rapport à l'image combinée I affichée par l'écran de l'imageur électronique 100, de façon à faire changer la ou les images révélées I_r.

[0367] Un tel procédé permet d'authentifier et/ou d'identifier l'article de sécurité 1 selon plusieurs niveaux de sécurité.

[0368] Le positionnement de la trame de révélation 4 comportant le filtre polarisant selon l'orientation permettant d'observer l'opacité du filtre polarisant, cette observation n'étant visible que sur un écran émettant une lumière polarisée, par exemple un écran du type LCD, procure un premier niveau de sécurité.

[0369] La révélation de l'animation des images révélées par déplacement de la trame de révélation 4 relativement à l'image combinée I procure un deuxième niveau de sécurité.

[0370] En variante encore, l'imageur électronique 100 est un écran, notamment du type LCD, comportant une pluralité de pixels formant de préférence une image combinée, par exemple telle que décrite sur la figure 35A.

[0371] L'invention n'est pas limitée aux exemples illus-

trés. L'article sécurisé peut être réalisé avec d'autres sécurités de premier, deuxième ou troisième niveau, par exemple.

[0372] L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comprenant au moins un ».

Revendications

1. Article sécurisé (10) comportant une trame de révélation (4) et une image combinée (I), ou ensemble comportant un article sécurisé (10) et un autre objet (100), l'article sécurisé (10) comportant l'un de la trame de révélation (4) et de l'image combinée (I) et l'objet (100) comportant ou formant l'autre de la trame de révélation (4) et de l'image combinée (I), I_n ,

l'image combinée (I) étant composée d'une pluralité d'images imbriquées (I_1 à I_n) l'image combinée (I) comportant une alternance périodique selon une première direction ($X ; X_1, Y_1$), d'éléments d'images imbriquées (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n), les éléments (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n) appartenant à une même image imbriquée (I_1 à I_n) étant de même couleur et les éléments (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n) appartenant à des images imbriquées (I_1 à I_n) différentes étant de couleurs différentes, l'écart colorimétrique ΔE^*94 selon la C.I.E. 1994 des éléments d'images imbriquées (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n), appartenant à des images imbriquées (I_1 à I_n) différentes, étant supérieur ou égal à 2, la trame de révélation (4) comportant une alternance périodique selon une deuxième direction ($X ; X_T, Y_T$) d'un élément de trame occultant (5a) avec un élément de trame non-occultant (5b), la dimension selon la deuxième direction ($X ; X_T, Y_T$) des éléments de trame non-occultants (5b) étant supérieure à la dimension selon la première direction ($X ; X_1, Y_1$), d'au moins un élément d'images imbriquées (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n), la période (Q) de la trame de révélation (4) dans la deuxième direction ($X ; X_T, Y_T$) étant égale à la période (S) de l'image combinée (I) dans la première direction ($X ; X_1, Y_1$), la trame de révélation (4) permettant, lorsqu'elle est superposée à l'image combinée (I), la première direction et la deuxième direction étant alignées, d'observer des images révélées ($I_r ; I_{r1}$ à I_{rg} ; I_{r1a} à I_{rga} , I_{r1b} à I_{rub}) de couleurs différentes par déplacement de la trame de révélation (4) par rapport à l'image combinée (I) et/ou par changement de l'angle d'observation, les images révélées étant formées par les éléments des images imbriquées se superposant avec les éléments de trame non-occultants, les images révélées ($I_r ; I_{r1}$ à I_{rg} ; I_{r1a} à I_{rga} , I_{r1b} à I_{rub}) apparaissant chacune, à l'œil nu à une distance d'observation normale, com-

me ayant une couleur unie, la couleur de chaque image révélée étant définie par les proportions de chaque image imbriquée se superposant aux éléments de trame non occultants.

- 5
2. Article ou ensemble selon la revendication 1, au moins une image révélée ($I_r ; I_{r1}$ à I_{rg} ; I_{r1a} à I_{rga} , I_{r1b} à I_{rub}) consistant en au moins deux images imbriquées adjacentes.
- 10
3. Article ou ensemble selon la revendication 1 ou 2, la trame de révélation (4) comportant une alternance périodique d'un élément de trame occultant (5a) avec un élément de trame non-occultant (5b) selon plusieurs directions ($X ; X_T, Y_T$), l'élément de trame occultant (5a) et l'élément de trame non-occultant (5b) étant de préférence d'opacités, de transparences et/ou de teintes différentes.
- 15
4. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'image combinée (I) comportant une alternance périodique d'éléments d'images imbriquées (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n) selon plusieurs directions ($X ; X_T, Y_T$).
- 20
5. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, les éléments (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n) appartenant à des images imbriquées (I_1 à I_n) différentes étant différents par leurs aspects, notamment leurs teintes, opacités, saturations, luminescences, ou brillances, de préférence les éléments (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n) appartenant à des images imbriquées (I_1 à I_n) différentes étant de teintes différentes, l'image combinée (I) comportant trois images imbriquées (I_1, I_2, I_3) de couleurs de préférence primaires, notamment de couleurs respectives rouge, verte et bleue.
- 25
6. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, les éléments d'images imbriquées (i_1 à $i_n ; p_1$ à p_n) étant de dimension (l) selon la ou chacune des directions ($X ; X_T, Y_T$) inférieure ou égale à 1 mm, mieux inférieure ou égale à 100 μm , encore mieux inférieure ou égale à 50 μm .
- 30
7. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, les éléments d'images imbriquées (i_1 à i_n) et les éléments de trame (5a, 5b) étant de même forme générale.
- 35
8. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'image combinée (I) présentant une résolution supérieure ou égale à 800dpi.
- 40
9. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, étant agencé de telle sorte que les images révélées (I_r) soient observables en lumière réfléchie et/ou en lumière transmise et/ou
- 45
- 50
- 55

étant agencé de telle sorte que les images révélées (I_r) soient observables à la fois du côté de la trame de révélation (4) et du côté de l'image combinée (I).

10. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, les images révélées (I_r) formant des macromotifs présentant des aspects différents, notamment des couleurs et/ou brillances différentes, par exemple des coordonnées RVB différentes et/ou des motifs différents, notamment les différentes étapes d'un mouvement.
11. Article ou ensemble selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'un au moins de l'image combinée (I) et de la trame de révélation (4) figurant sur une zone de l'article sécurisé (10) ou de l'objet au moins partiellement transparente, la superposition de la trame de révélation (4) et de l'image combinée (I) s'effectuant par pliage de l'article sécurisé (10) ou par superposition de l'article sécurisé (10) avec l'autre objet, la trame de révélation (4) permettant, lorsque superposée au moins partiellement à l'image combinée (I) de l'article sécurisé (10) ou de l'autre objet (100), d'observer des images révélées (I_r) différentes par un déplacement relatif de la trame de révélation (4) par rapport à l'image combinée (I) et/ou par un changement de l'angle d'observation de la trame de révélation (4) et de l'image combinée (I).
12. Article selon l'une quelconque des revendications précédentes, la trame de révélation (4) et l'image combinée (I) étant superposées en étant séparées entre elles par un intervalle d'épaisseur constante, l'intervalle étant notamment formé par un substrat (20) transparent ou translucide présentant du côté d'une première face du substrat (20a) l'image combinée (I) et du côté d'une deuxième face du substrat (20b), opposée à la première, la trame de révélation (4) superposée à l'image combinée (I), l'article ou ensemble étant de préférence agencé de telle sorte que la trame de révélation (4) permette d'observer des images révélées (I_r ; I_{r1} à I_{rg} ; I_{r1a} à I_{rga} ; I_{r1b} à I_{rub}) différentes lors d'un changement de l'angle d'observation de l'article sécurisé.
13. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, l'autre objet étant un imageur électronique (100) permettant de former une première image (110), la première image (110) étant la trame de révélation (4) ou l'image combinée (I), pour pouvoir la superposer à une deuxième image (120) de l'article sécurisée (10), la deuxième image (120) étant l'autre de la trame de révélation (4) et de l'image combinée (I).
14. Procédé d'authentification d'un article sécurisé (10) selon l'une quelconque des revendications précé-

entes, dans lequel on observe l'image révélée (I_r) par la trame de révélation (4), on change l'angle d'observation et/ou la position de la trame de révélation (4) par rapport à l'image combinée (I) pour observer un changement de l'image révélée (I_r) et on conclut quant à l'authenticité de l'article (10) au vu du changement d'image observé.

10 Patentansprüche

1. Gesicherter Artikel (10), der ein aufdeckendes Raster (4) und ein kombiniertes Bild (I) umfasst, oder Anordnung, die einen gesicherten Artikel (10) und einen weiteren Gegenstand (100) umfasst, wobei der gesicherte Artikel (10) das eine unter dem aufdeckenden Raster (4) und dem kombinierten Bild (I) umfasst und der Gegenstand (100) das andere unter dem aufdeckenden Raster (4) und dem kombinierten Bild (I) umfasst oder bildet,

wobei das kombinierte Bild (I) aus einer Vielzahl von verschachtelten Bildern (I_1 bis I_n) zusammengesetzt ist, wobei das kombinierte Bild (I) eine periodische Wechselfolge gemäß einer ersten Richtung (X ; X_1 , Y_1) von Elementen verschachtelter Bilder (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n) umfasst, wobei die Elemente (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n), die demselben verschachtelten Bild (I_1 bis I_n) angehören, die gleiche Farbe haben und die Elemente (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n), die unterschiedlichen verschachtelten Bildern (I_1 bis I_n) angehören, unterschiedliche Farben haben, wobei der Farb- ΔE^*_{94} nach C.I.E. 1994 der Elemente verschachtelter Bilder (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n), die verschiedenen verschachtelten Bildern (I_1 bis I_n) angehören, größer oder gleich 2 ist, wobei das aufdeckende Raster (4) eine periodische Wechselfolge entlang einer zweiten Richtung (X ; X_T , Y_T) aus einem verbergenden Rasterelement (5a) und einem nicht verbergenden Rasterelement (5b) umfasst, wobei das Maß der nicht verbergenden Rasterelemente (5b) entlang der zweiten Richtung (X ; X_T , Y_T) größer als das Maß mindestens eines Elements verschachtelter Bilder (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n) entlang der ersten Richtung (X ; X_1 , Y_1) ist, wobei die Periode (Q) des aufdeckenden Rasters (4) in der zweiten Richtung (X ; X_T , Y_T) gleich der Periode (S) des kombinierten Bildes (I) in der ersten Richtung (X ; X_1 , Y_1) ist, wobei das aufdeckende Raster (4) es, wenn es dem kombinierten Bild (I) überlagert wird und die erste Richtung und die zweite Richtung ausgerichtet sind, ermöglicht, aufgedeckte Bilder (I_r ; I_{r1} bis I_{rg} ; I_{r1a} bis I_{rga} ; I_{r1b} bis I_{rub}) unterschiedlicher Farben durch Verlagern des aufdeckenden Rasters (4) in Bezug auf das kombinierte Bild (I)

- und/oder durch Ändern des Betrachtungswinkels zu betrachten, wobei die aufgedeckten Bilder durch Elemente der verschachtelten Bilder gebildet werden, die sich mit nicht verbergenden Rasterelementen überlagern, wobei die aufgedeckten Bilder (I_r ; I_{r1} bis I_{rg} ; I_{r1a} bis I_{rga} ; I_{r1b} bis I_{rub}) jeweils mit bloßem Auge aus einem normalen Betrachtungsabstand einfarbig erscheinen, wobei die Farbe jedes aufgedeckten Bildes durch die Anteile jedes verschachtelten Bildes definiert wird, die sich den nicht verbergenden Rasterelementen überlagern.
2. Artikel oder Anordnung nach Anspruch 1, wobei mindestens ein aufgedecktes Bild (I_r ; I_{r1} bis I_{rg} ; I_{r1a} bis I_{rga} ; I_{r1b} bis I_{rub}) aus mindestens zwei benachbarten verschachtelten Bildern besteht.
 3. Artikel oder Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das aufdeckende Raster (4) eine periodische Wechselfolge aus einem verbergenden Rasterelement (5a) und einem nicht verbergenden Rasterelement (5b) entlang mehrerer Richtungen (X ; X_T , Y_T) umfasst, wobei das verbergende Rasterelement (5a) und das nicht verbergende Rasterelement (5b) bevorzugt unterschiedliche Opazitäten, Transparenzen und/oder Farbtöne haben.
 4. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das kombinierte Bild (I) eine periodische Wechselfolge von Elementen verschachtelter Bilder (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n) entlang mehrerer Richtungen (X ; X_T , Y_T) umfasst.
 5. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Elemente (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n), die unterschiedlichen verschachtelten Bildern (I_1 bis I_n) angehören, durch ihr Erscheinungsbild, insbesondere ihre Farbtöne, Opazitäten, Sättigungen, Helligkeiten oder Glanzgrade unterscheiden, wobei bevorzugt die Elemente (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n), die unterschiedlichen verschachtelten Bildern (I_1 bis I_n) angehören, unterschiedliche Farbtöne haben, wobei das kombinierte Bild (I) drei verschachtelte Bilder (I_1 , I_2 , I_3) in bevorzugt Primärfarben umfasst, insbesondere in den Farben Rot, Grün und Blau.
 6. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elemente verschachtelter Bilder (i_1 bis i_n ; p_1 bis p_n) ein Maß (l) entlang der oder jeder der Richtungen (X ; X_T , Y_T) kleiner oder gleich 1 mm, besser kleiner oder gleich 100 μm , noch besser kleiner oder gleich 50 μm haben.
 7. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elemente verschachtelter Bilder (i_1 bis i_n) und die Rasterelemente (5a, 5b) die gleiche Grundform haben.
 8. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das kombinierte Bild (I) eine Auflösung größer oder gleich 800 dpi aufweist.
 9. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der oder die so gestaltet ist, dass die aufgedeckten Bilder (I_r) im Aufricht und/oder im Durchlicht betrachtbar sind, und/oder so gestaltet sind, dass die aufgedeckten Bilder (I_r) sowohl von der Seite des aufdeckenden Rasters (4) aus als auch von der Seite des kombinierten Bildes (I) aus betrachtbar sind.
 10. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die aufgedeckten Bilder (I_r) Makromuster bilden, die unterschiedliche Erscheinungsbilder, insbesondere unterschiedliche Farben und/oder Glanzgrade, aufweisen, beispielsweise unterschiedliche RGB-Koordinaten und/oder unterschiedliche Muster, insbesondere die verschiedenen Schritte einer Bewegung.
 11. Artikel oder Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich mindestens eines unter dem kombinierten Bild (I) und dem aufdeckenden Raster (4) in einem zumindest teilweise transparenten Bereich des gesicherten Artikels (10) oder des Gegenstands befindet, wobei die Überlagerung des aufdeckenden Rasters (4) und des kombinierten Bildes (I) durch Falten des gesicherten Artikels (10) oder durch Überlagern des gesicherten Artikels (10) mit dem anderen Gegenstand erfolgt, wobei das aufdeckende Raster (4) es, wenn es dem kombinierten Bild (I) des gesicherten Artikels (10) oder des anderen Gegenstands (100) zumindest teilweise überlagert wird, ermöglicht, durch eine relative Verlagerung des aufdeckenden Rasters (4) in Bezug auf das kombinierte Bild (I) und/oder durch eine Änderung des Betrachtungswinkels des aufdeckenden Rasters (4) und des kombinierten Bildes (I) unterschiedliche aufgedeckte Bilder (I_r) zu betrachten.
 12. Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das aufdeckende Raster (4) und das kombinierte Bild (I) überlagert sind und dabei voneinander durch ein Intervall mit konstanter Dicke getrennt sind, wobei das Intervall insbesondere durch ein transparentes oder transluzentes Substrat (20) gebildet wird, das auf der Seite einer ersten Seite des Substrats (20a) das kombinierte Bild (I) und auf der Seite einer zweiten Seite des Substrats (20b), die zu der ersten entgegengesetzt ist, das dem kombinierten Bild (I) überlagerte aufdeckende Raster (4) aufweist, wobei der Artikel oder die Anordnung bevorzugt so gestaltet ist, dass das aufdeckende Raster (4) es ermöglicht, bei einer Änderung des Be-

trachtungswinkels des gesicherten Artikels unterschiedliche aufgedeckte Bilder (I_r ; I_{r1} bis I_{rg} ; I_{r1a} bis I_{rga} ; I_{r1b} bis I_{rub}) zu betrachten.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der andere Gegenstand ein elektronischer Bildgeber (100) ist, der es ermöglicht, ein erstes Bild (110) zu bilden, wobei das erste Bild (110) das aufdeckende Raster (4) oder das kombinierte Bild (I) ist, um es einem zweiten Bild (120) des gesicherten Artikels (10) überlagern zu können, wobei das zweite Bild (120) das andere unter dem aufdeckenden Raster (4) und dem kombinierten Bild (I) ist.
14. Verfahren zur Authentifizierung eines gesicherten Artikels (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem man das durch das aufdeckende Raster (4) aufgedeckte Bild (I_r) betrachtet, man den Betrachtungswinkel und/oder die Position des aufdeckenden Rasters (4) in Bezug auf das kombinierte Bild (I) ändert, um eine Änderung des aufgedeckten Bildes (I_r) zu betrachten, und man angesichts der betrachteten Bildänderung Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Echtheit des Artikels (10) zieht.

Claims

1. Secure article (10) comprising a revelation screen (4) and a combined image (I), or assembly comprising a secure article (10) and another object (100), the secure article (10) comprising one of the revelation screen (4) and the combined image (I) and the object (100) comprising or forming the other of the revelation screen (4) and the combined image (I),

the combined image (I) being composed of a plurality of interleaved images (I_1 to I_n),

the combined image (I) comprising a periodic alternation in a first direction (X ; X_1 , Y_1), of interleaved image elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n), the elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n) belonging to one and the same interleaved image (I_1 to I_n) being of the same colour and the elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n) belonging to different interleaved images (I_1 to I_n) being of different colours, the colorimetric difference ΔE^*94 according to IEC 1994 of the interleaved image elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n), belonging to different interleaved images (I_1 to I_n), being greater than or equal to 2,

the revelation screen (4) comprising a periodic alternation in a second direction (X ; X_T , Y_T) of an occulting screen element (5a) with a non-occluding screen element (5b),

the dimension in the second direction (X ; X_T , Y_T) of the non-occluding screen elements (5b) being greater than the dimension in the first direction (X ; X_1 , Y_1) of at least one interleaved image ele-

ment (i_1 to i_n ; p_1 to p_n),

the period (Q) of the revelation screen (4) in the second direction (X ; X_T , Y_T) being equal to the period (S) of the combined image (I) in the first direction (X ; X_1 , Y_1), the revelation screen (4) making it possible, when it is overlaid on the combined image (I), the first direction and the second direction being aligned, to observe revealed images (I_r ; I_{r1} to I_{rg} ; I_{r1a} to I_{rga} ; I_{r1b} to I_{rub}) of different colours by displacement of the revelation screen (4) with respect to the combined image (I) and/or by changing the angle of observation, the revealed images being formed by the interleaved image elements being superimposed with the non-occluding screen elements, the revealed images (I_r ; I_{r1} to I_{rg} ; I_{r1a} to I_{rga} ; I_{r1b} to I_{rub}) each appearing, to the naked eye at a normal observation distance, to have a solid colour, the colour of each revealed image being defined by the proportions of each interleaved image being superimposed on the non-occluding screen elements.

2. Article or assembly according to Claim 1, at least one revealed image (I_r ; I_{r1} to I_{rg} ; I_{r1a} to I_{rga} ; I_{r1b} to I_{rub}) consisting of at least two adjacent interleaved images.
3. Article or assembly according to Claim 1 or 2, the revelation screen (4) comprising a periodic alternation of an occulting screen element (5a) with a non-occluding screen element (5b) in several directions (X ; X_T , Y_T), the occulting screen element (5a) and the non-occluding screen element (5b) being preferably of different opacities, transparencies and/or hues.
4. Article or assembly according to any one of the preceding claims, the combined image (I) comprising a periodic alternation of interleaved image elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n) in several directions (X ; X_T , Y_T).
5. Article or assembly according to any one of the preceding claims, the elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n) belonging to different interleaved images (I_1 to I_n) being different by their aspects, notably their hues, opacities, saturations, luminescences or brightnesses, preferably the elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n) belonging to different interleaved images (I_1 to I_n) being of different hues, the combined image (I) comprising three interleaved images (I_1 , I_2 , I_3) of preferably primary colours, notably of respective red, green and blue colours.
6. Article or assembly according to any one of the preceding claims, the interleaved image elements (i_1 to i_n ; p_1 to p_n) being of dimensions (l) in the or each of the directions (X ; X_T , Y_T) less or equal to 1 mm, better

- less than or equal to 100 μm , even better less than or equal to 50 μm .
7. Article or assembly according to any one of the preceding claims, the interleaved image elements (i_1 to i_n) and the screen elements (5a, 5b) being of the same general form. 5
8. Article or assembly according to any one of the preceding claims, the combined image (I) having a resolution greater than or equal to 800 dpi. 10
9. Article or assembly according to any one of the preceding claims, it being arranged such that the revealed images (I_r) are observable in reflected light and/or in transmitted light and/or being arranged such that the revealed images (I_r) are observable both on the side of the revelation screen (4) and on the side of the combined image (I). 15
10. Article or assembly according to any one of the preceding claims, the revealed images (I_r) forming macropatterns exhibiting different aspects, notably different colours and/or brightnesses, for example different RGB coordinates and/or different patterns, notably the various steps of a movement. 20
11. Article or assembly according to any one of the preceding claims, at least one of the combined image (I) and of the revelation screen (4) being included on a zone of the secure article (10) or of the object that is at least partially transparent, the overlaying of the revelation screen (4) and of the combined image (I) being performed by folding of the secure article (10) or by overlaying of the secure article (10) with the other object, the revelation screen (4) making it possible, when overlaid at least partially on the combined image (I) of the secure article (10) or of the other object (100), to observe different revealed images (I_r) by a relative displacement of the revelation screen (4) with respect to the combined image (I) and/or by changing the angle of observation of the revelation screen (4) and of the combined image (I). 25
12. Article according to any one of the preceding claims, the revelation screen (4) and the combined image (I) being overlaid while being separated from one another by a gap of constant thickness, the gap being notably formed by a transparent or translucent substrate (20) presenting, on the side of a first face of the substrate (20a), the combined image (I), and, on the side of a second face of the substrate (20b), opposite the first, the revelation screen (4) overlaid on the combined image (I), the article or assembly being preferably arranged such that the revelation screen (4) makes it possible to observe different revealed images (I_r ; I_{r1} to I_{rg} ; I_{r1a} to I_{rga} , I_{r1b} to I_{rub}) upon a change of angle of observation of the secure article. 30
13. Assembly according to any one of Claims 1 to 11, the other object being an electronic imager (100) making it possible to form a first image (110), the first image (110) being the revelation screen (4) or the combined image (I), to be able to overlay it on a second image (120) of the secure article (10), the second image (120) being the other of the revelation screen (4) and of the combined image (I). 35
14. Method for authenticating a secure article (10) according to any one of the preceding claims, wherein the image (I_r) revealed by the revelation screen (4) is observed, the angle of observation and/or the position of the revelation screen (4) with respect to the combined image (I) is changed to observe a change of the revealed image (I_r) and a conclusion is drawn as to the authenticity of the article (10) in light of the change of observed image. 40
- 45
- 50
- 55

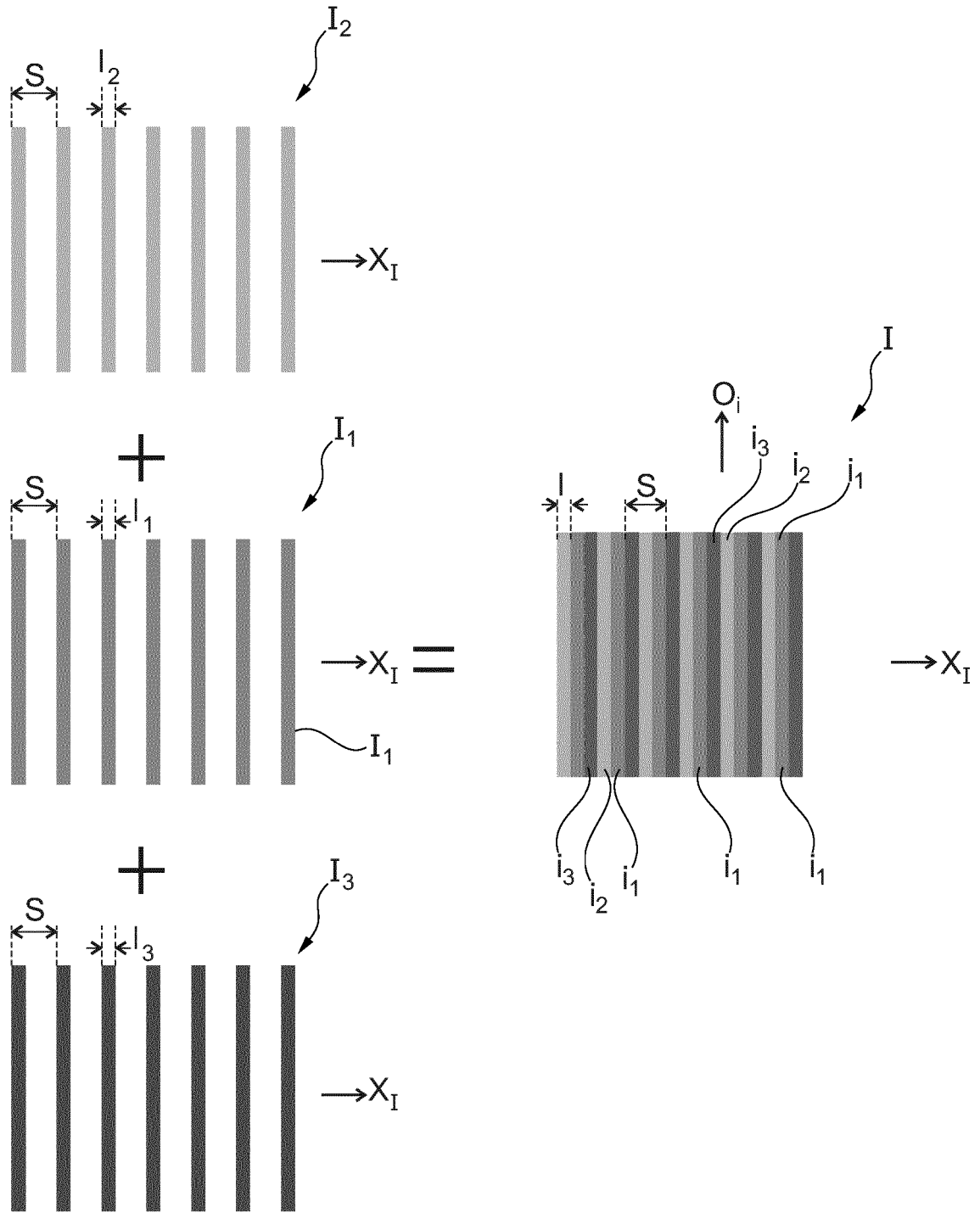


Fig. 1

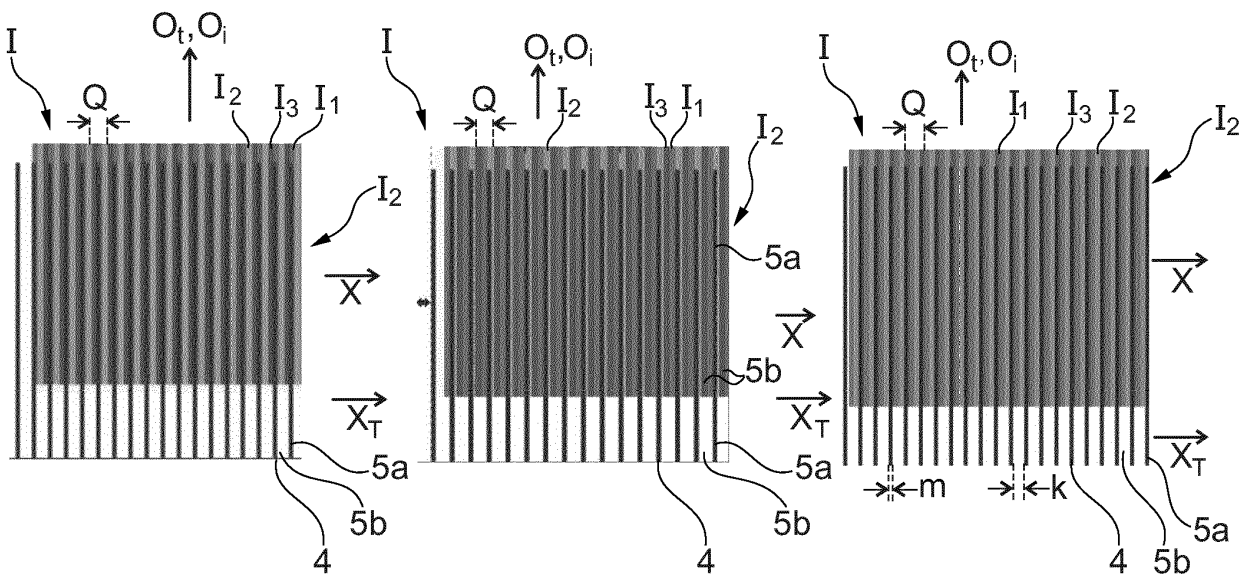


Fig. 2A

Fig. 2B

Fig. 2C

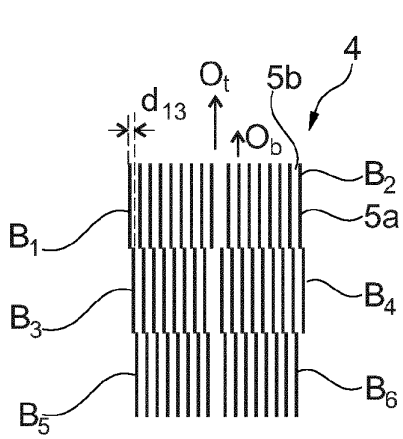


Fig. 3A

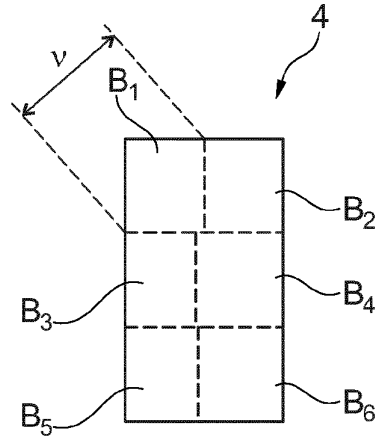


Fig. 3B

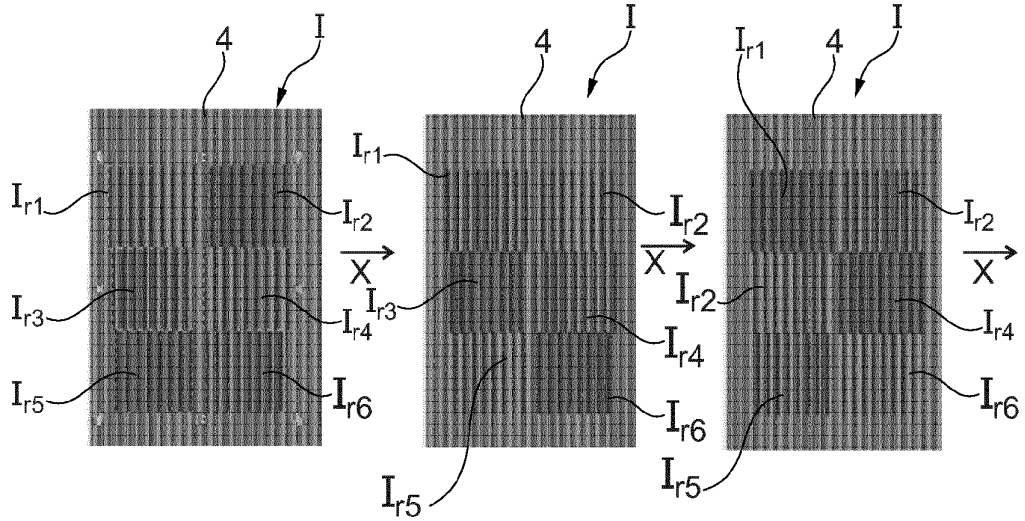


Fig. 3C

Fig. 3D

Fig. 3E

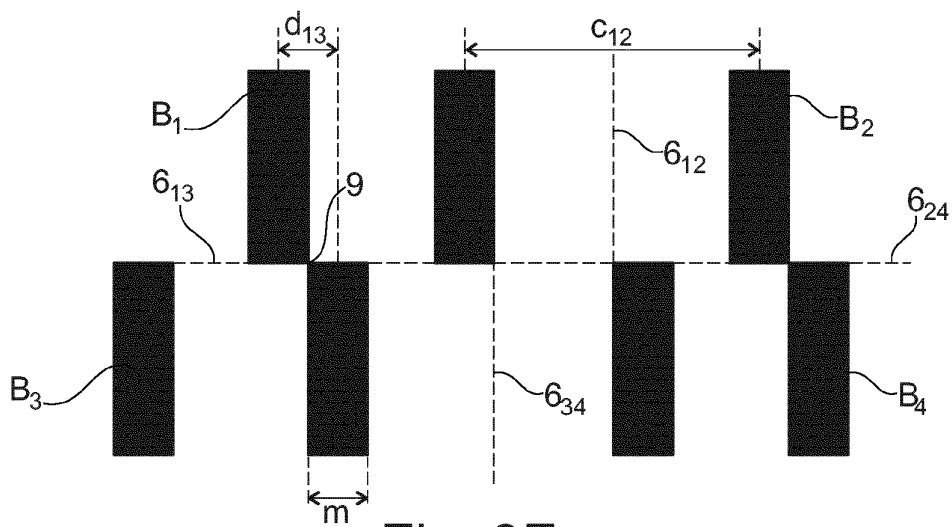


Fig. 3F

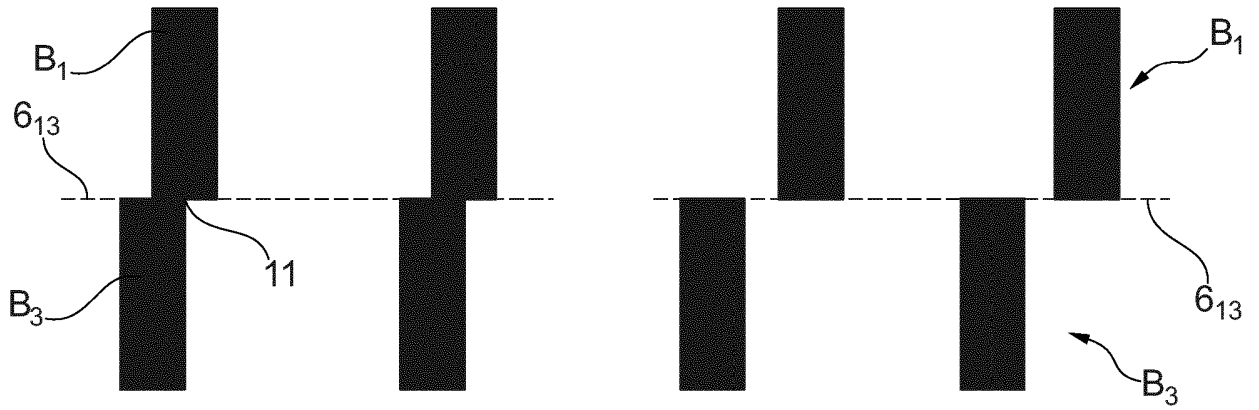


Fig. 4A

Fig. 4B

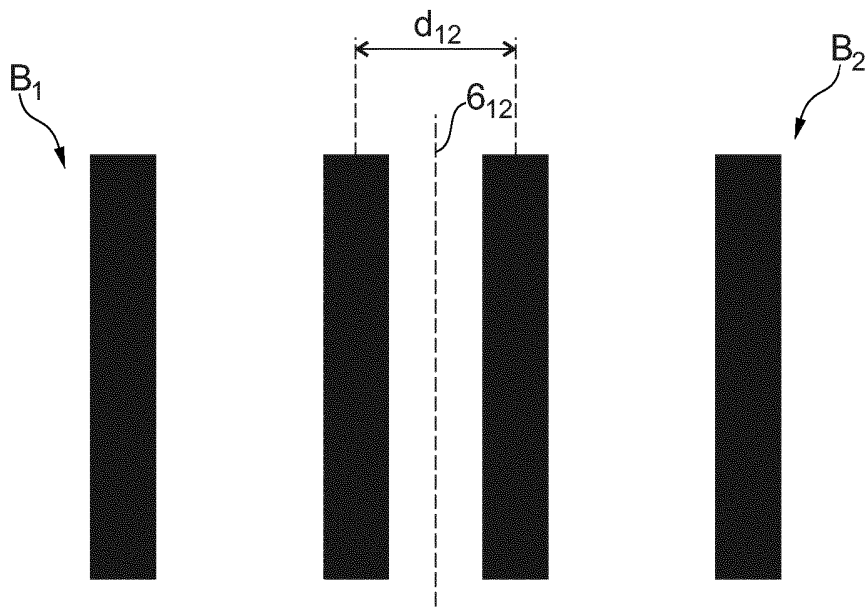


Fig. 4C

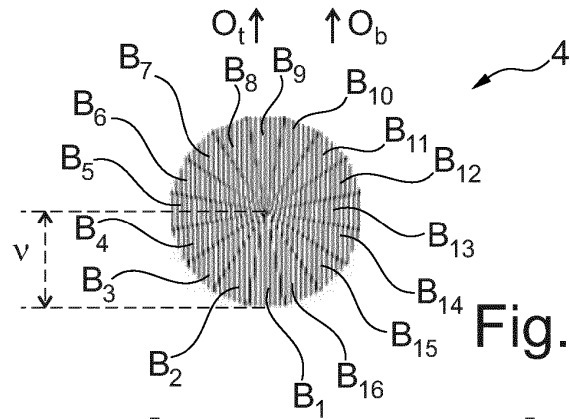


Fig. 5A

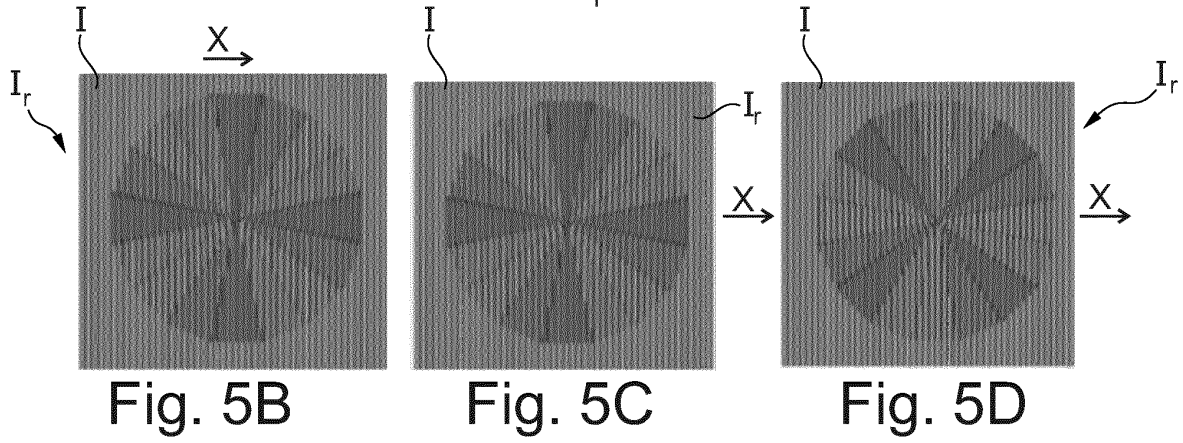


Fig. 5B

Fig. 5C

Fig. 5D

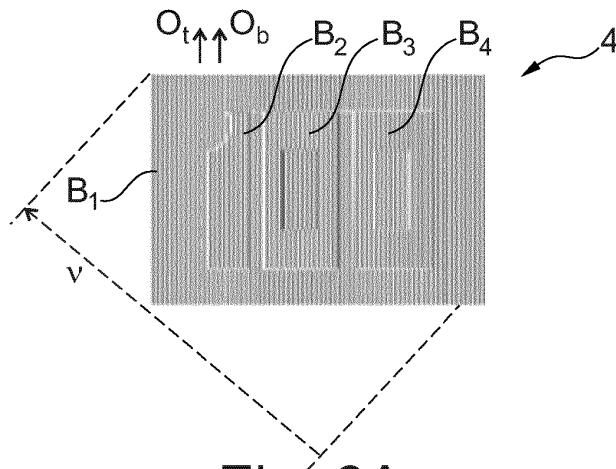


Fig. 6A

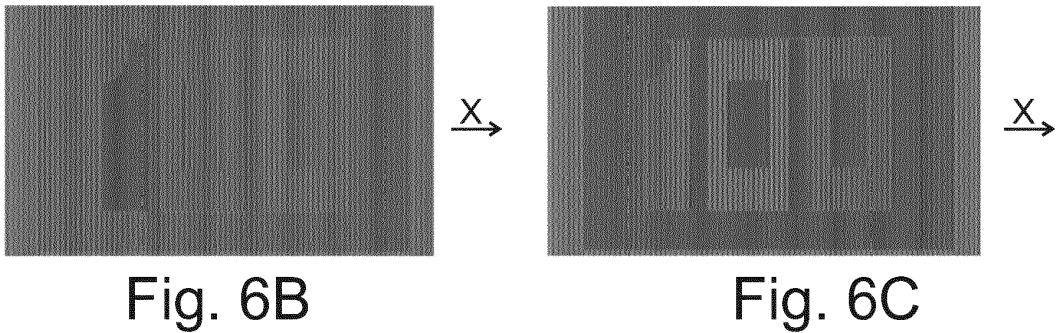


Fig. 6B

Fig. 6C

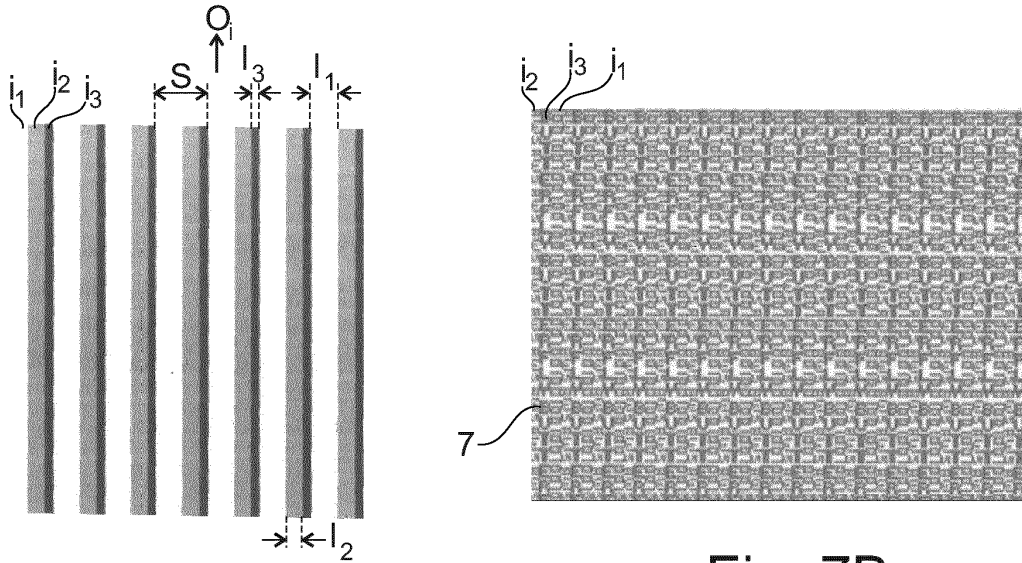


Fig. 7A

Fig. 7B

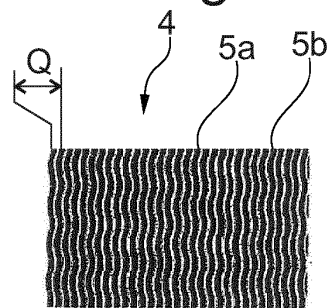
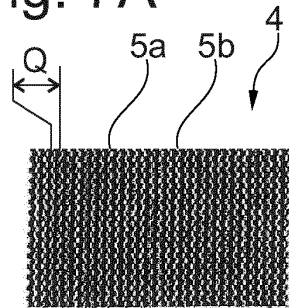


Fig. 8A

Fig. 8B

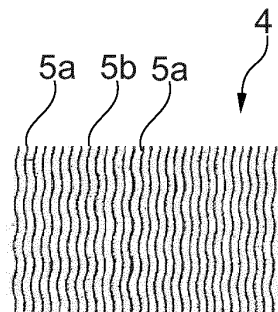
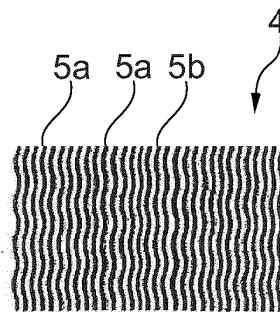
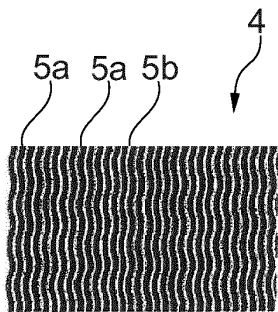


Fig. 8C

Fig. 8D

Fig. 8E

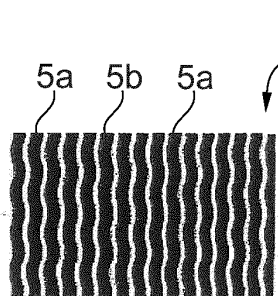
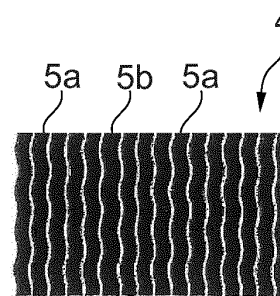
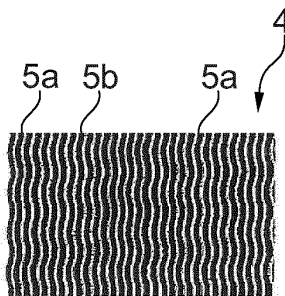


Fig. 8F

Fig. 8G

Fig. 8H

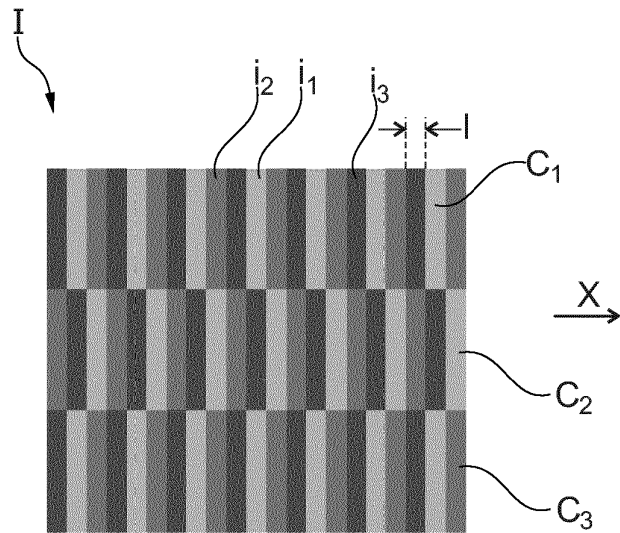
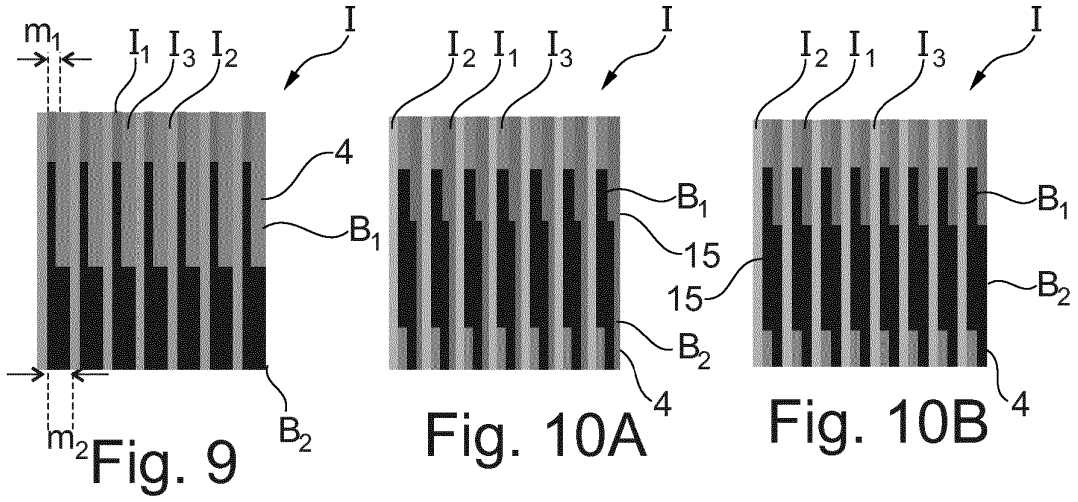


Fig. 11A

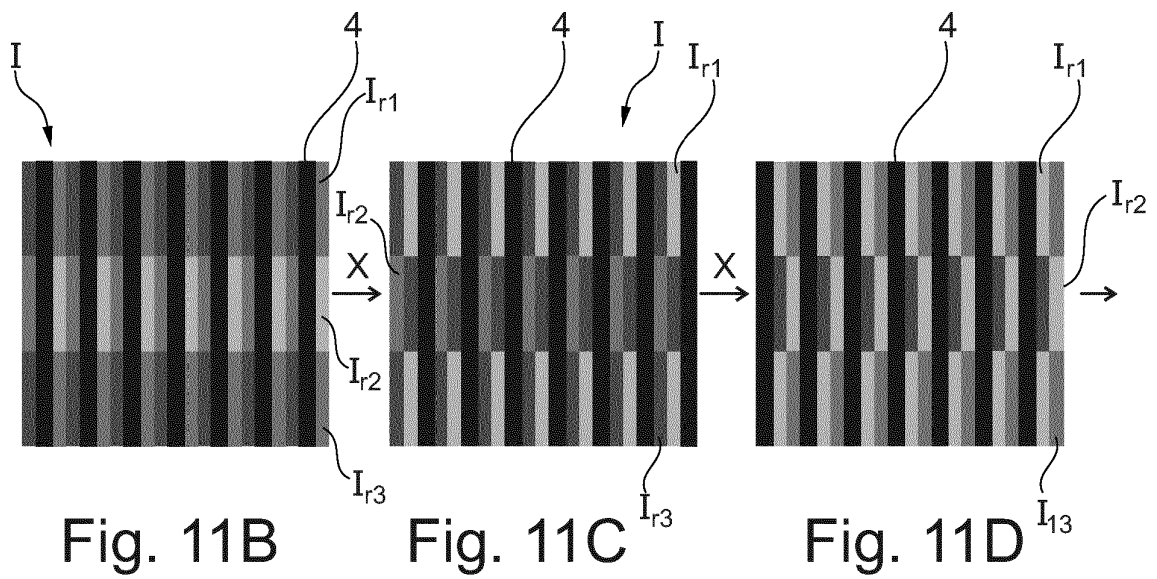


Fig. 11B

Fig. 11C

Fig. 11D

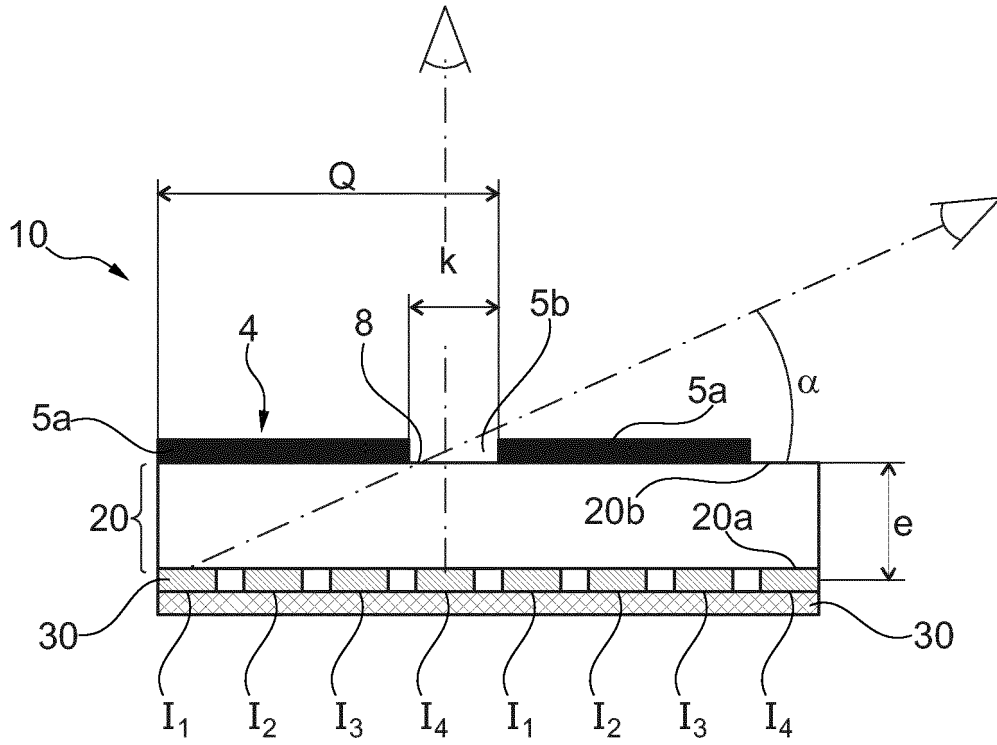


Fig. 12

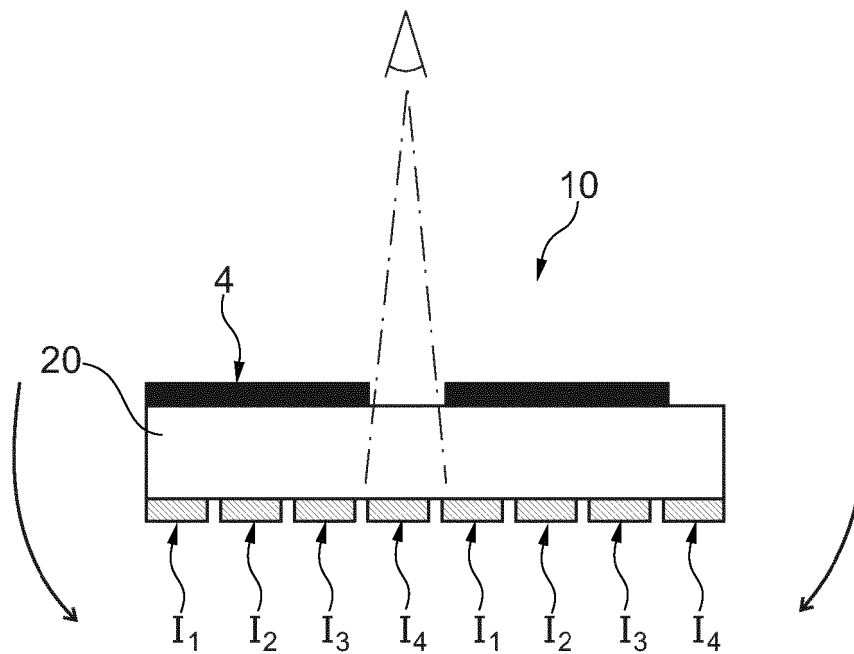


Fig. 13

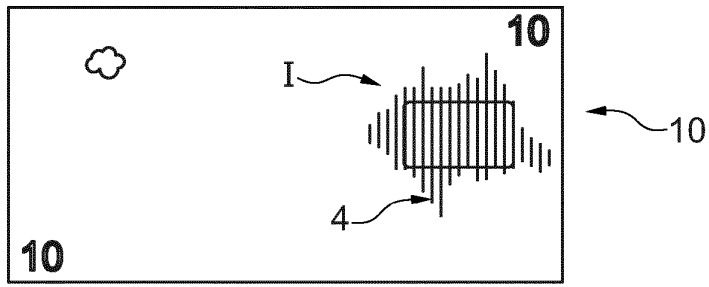


Fig. 14

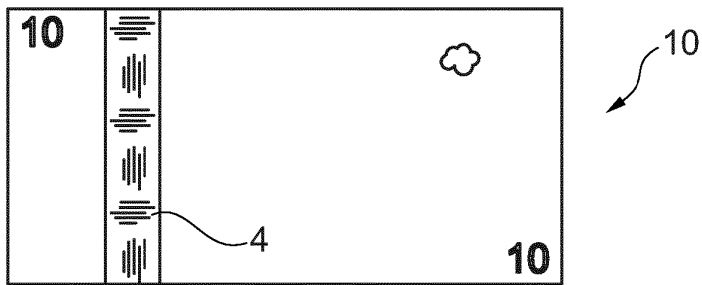


Fig. 15

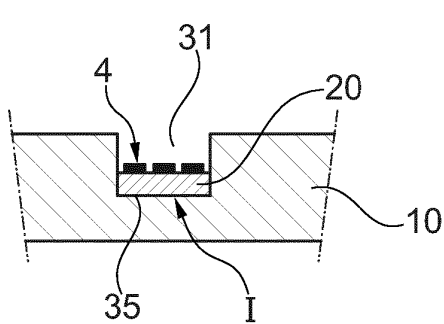


Fig. 16A

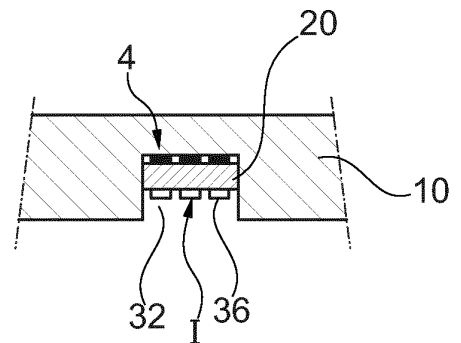


Fig. 16B

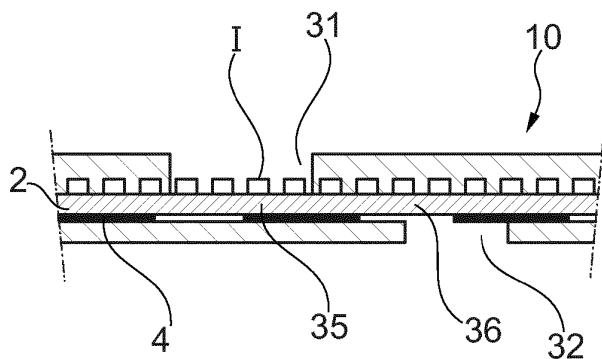


Fig. 16C

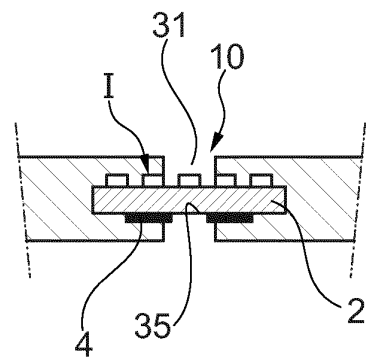


Fig. 16D

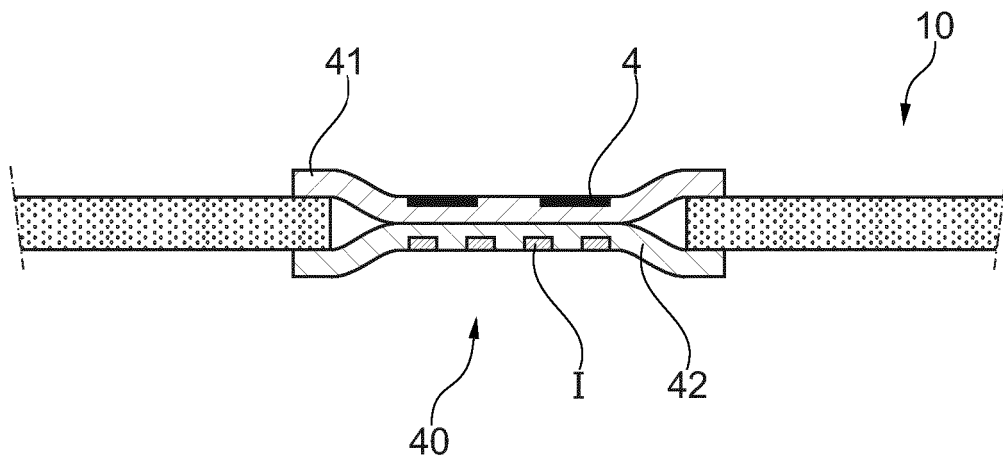


Fig. 17

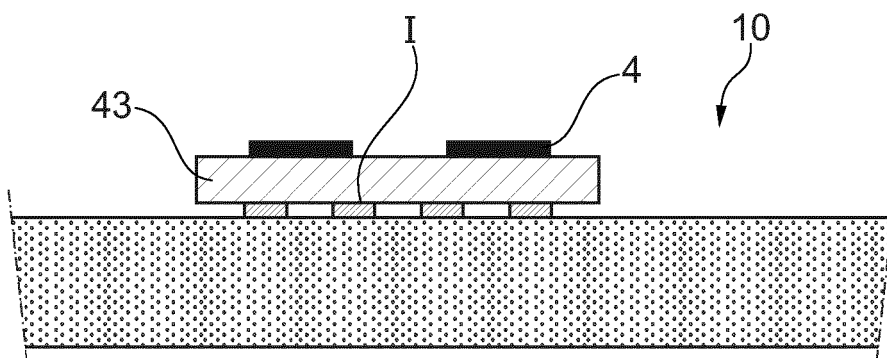


Fig. 18

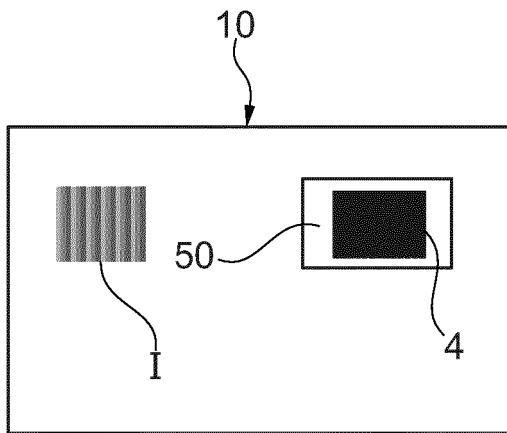


Fig. 19

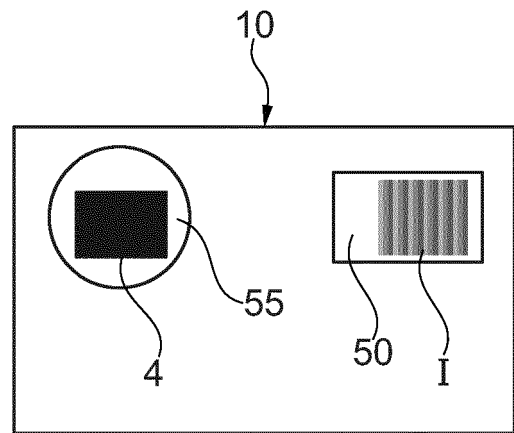


Fig. 21

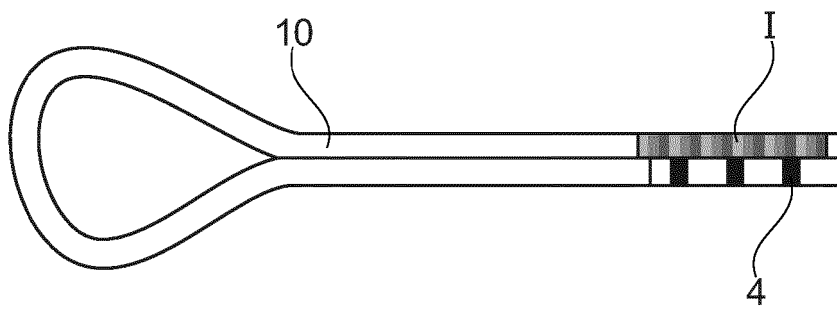


Fig. 20

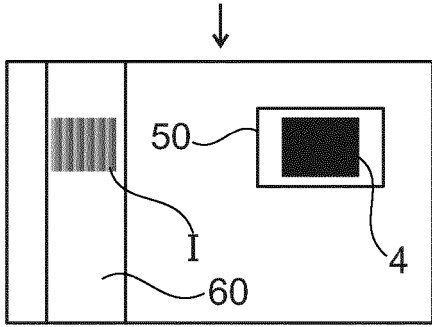


Fig. 22

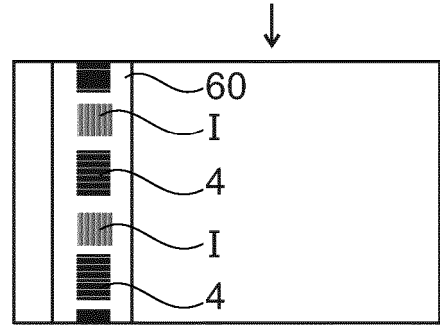


Fig. 23

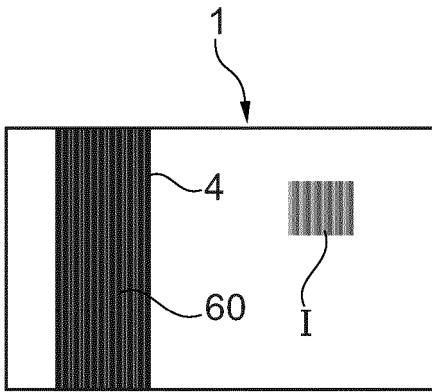


Fig. 24

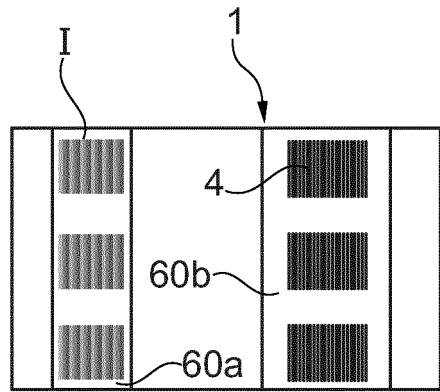


Fig. 25

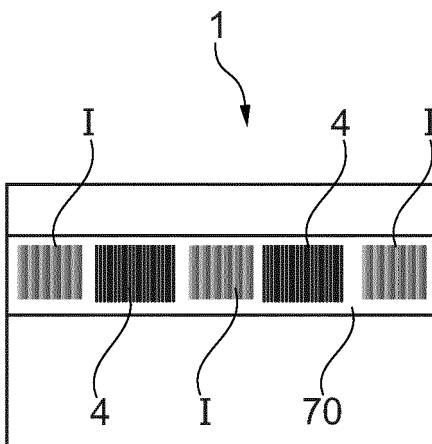


Fig. 26

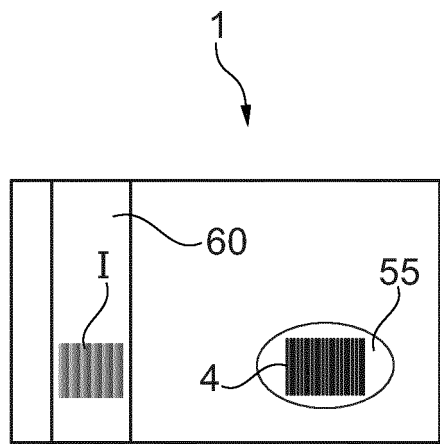


Fig. 27

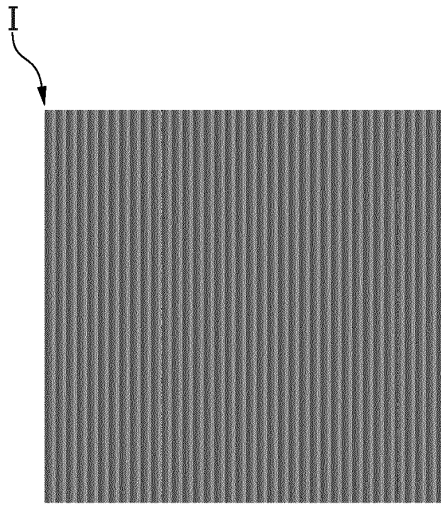


Fig. 28A

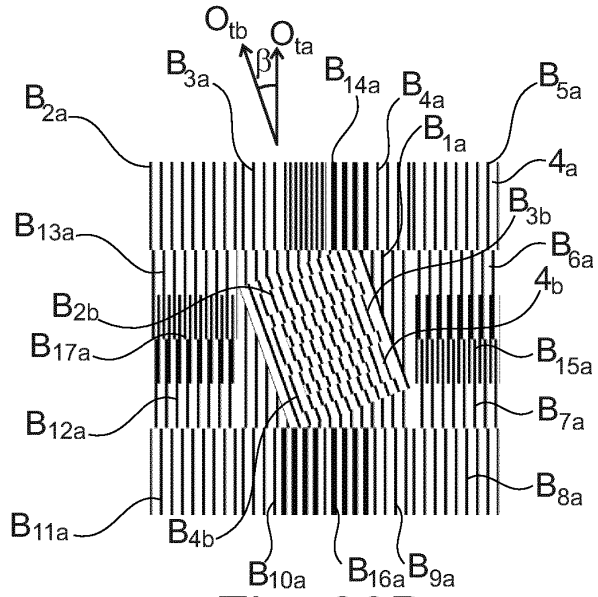


Fig. 28B

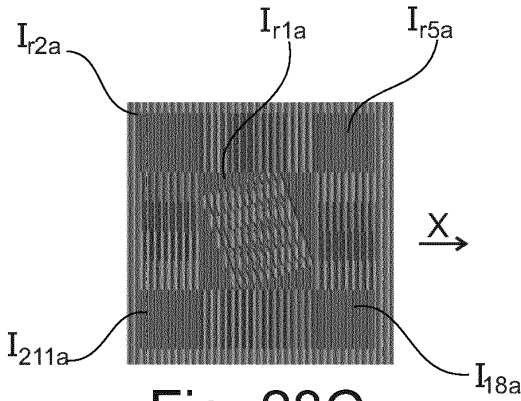


Fig. 28C

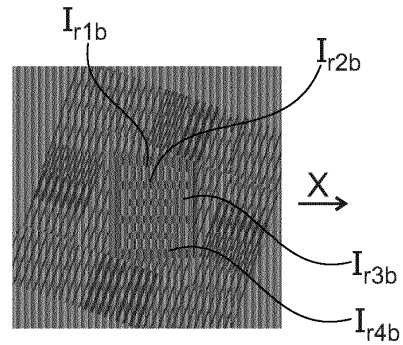


Fig. 28F

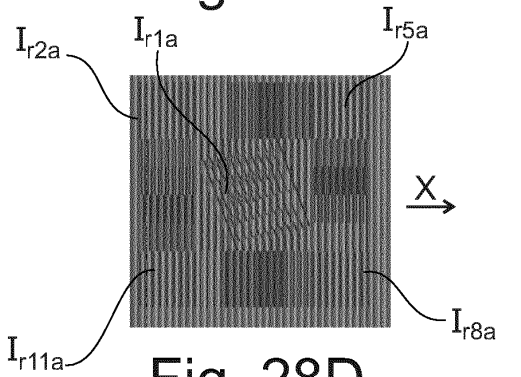


Fig. 28D

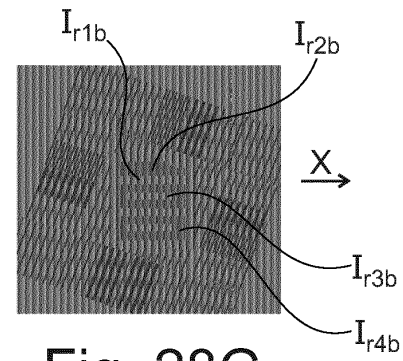


Fig. 28G

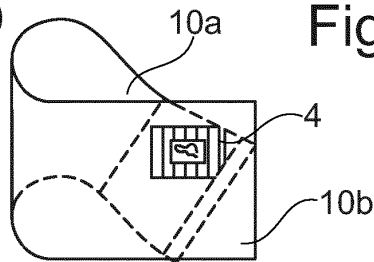


Fig. 28E

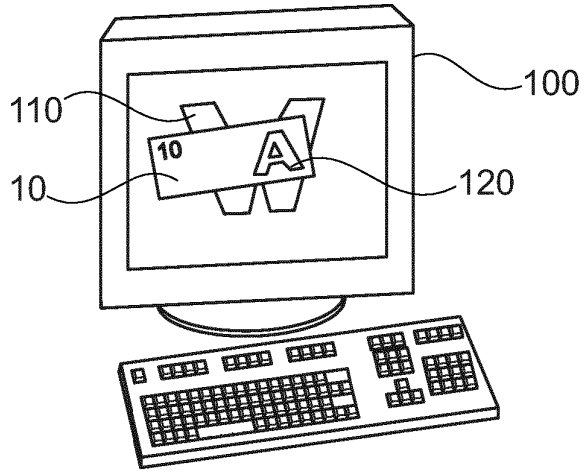


Fig. 29

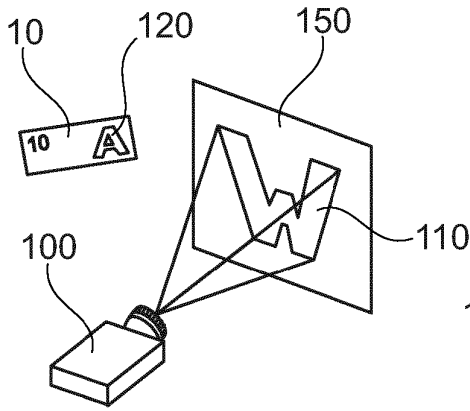


Fig. 30

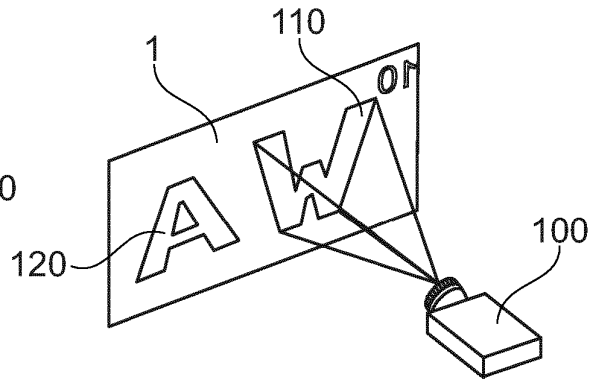


Fig. 31

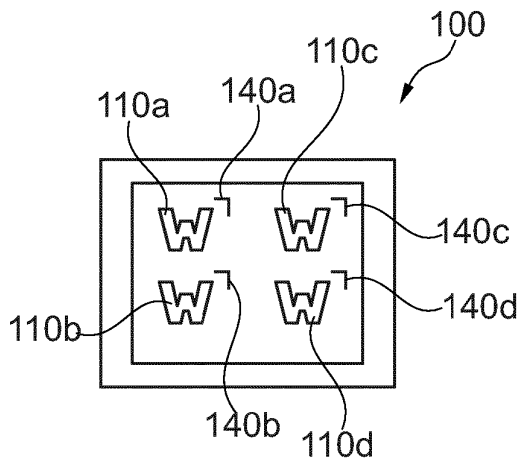


Fig. 32

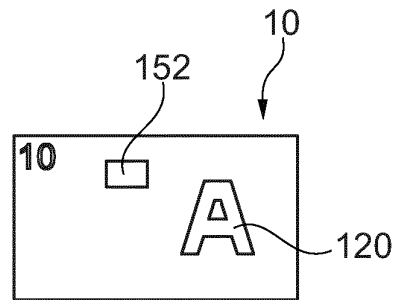


Fig. 33

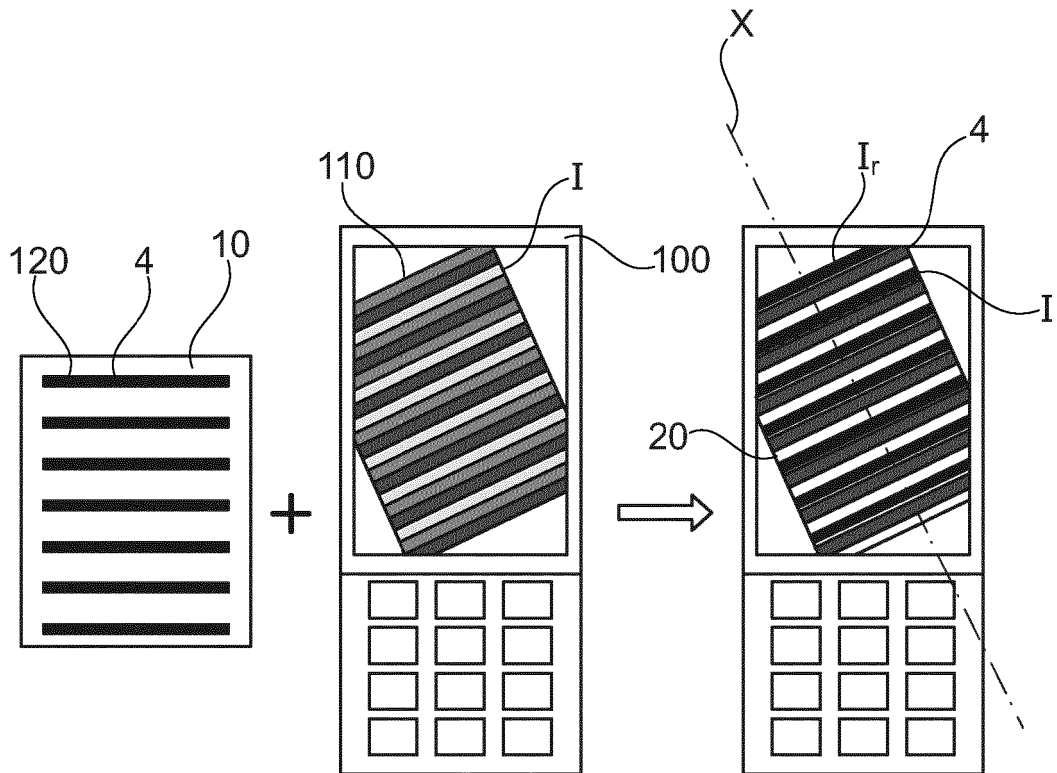


Fig. 34

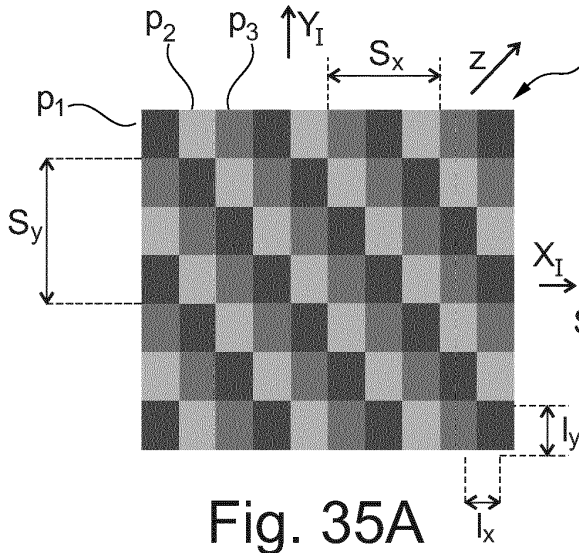


Fig. 35A

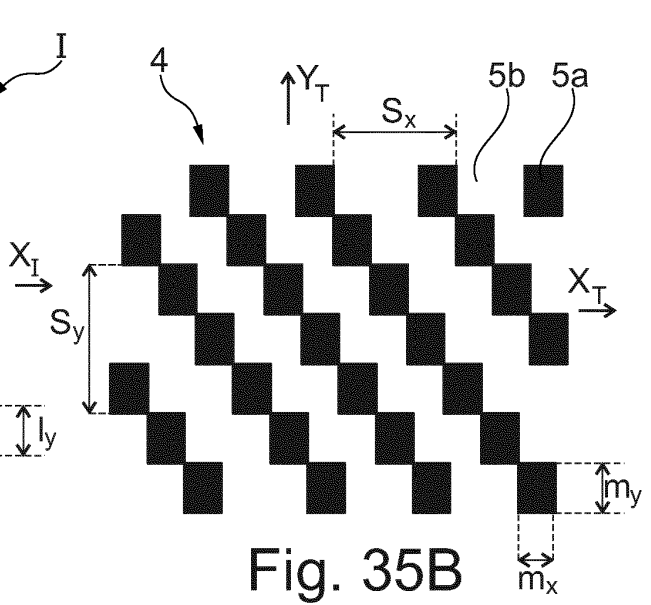


Fig. 35B

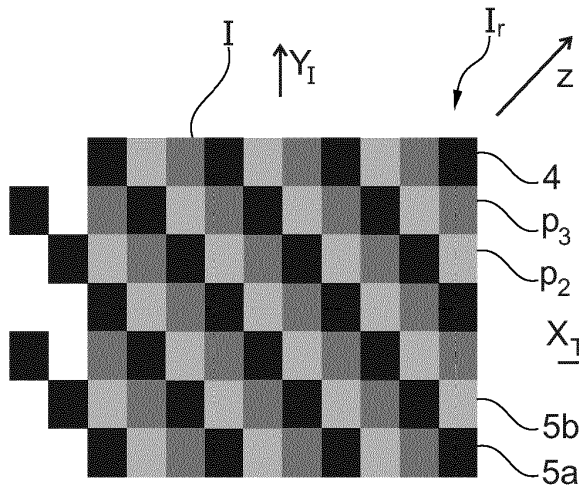


Fig. 35C

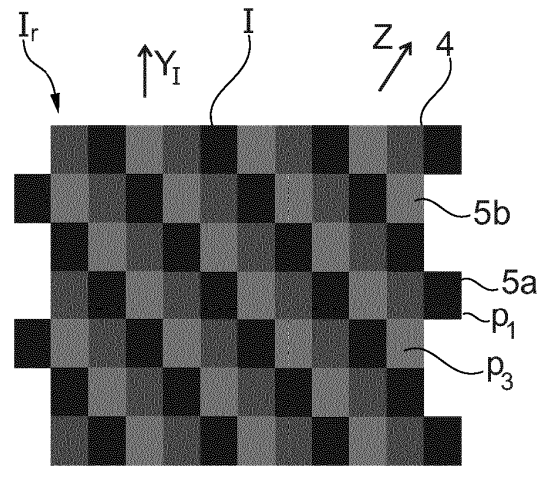


Fig. 35D

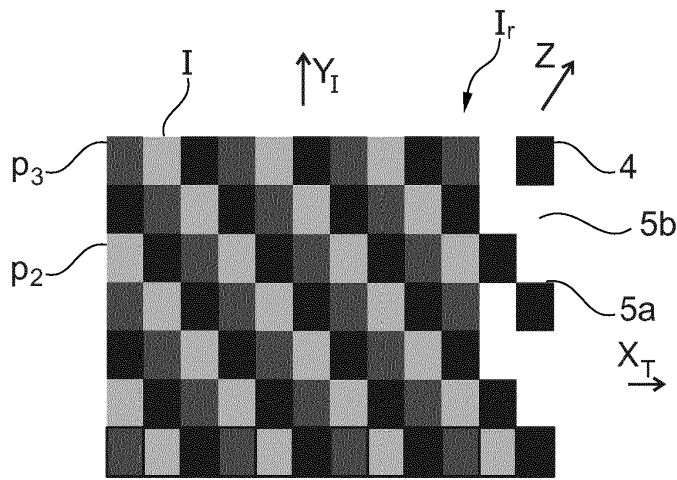


Fig. 35E

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

- EP 2367695 A [0004]
- EP 2585308 A [0004]
- EP 2586014 A [0004]
- EP 2454102 A [0004] [0005]
- WO 2011007344 A1 [0005]
- EP 2740607 A [0007]
- WO 2014096794 A [0007]
- EP 1252389 A [0096]
- US 2021141 A [0096]
- US 5118526 A [0097]
- EP 0203499 A [0098]
- GB 1552853 A [0112]
- EP 0229645 A [0112]
- WO 2004096482 A [0112]
- CA 2471379 [0112]
- WO 2008006983 A [0112]