

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 225**

51 Int. Cl.:

B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2010 E 10740386 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2454101**

54 Título: **Elemento de seguridad con efecto de paralaje**

30 Prioridad:

17.07.2009 FR 0955002

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.11.2013

73 Titular/es:

**ARJOWIGGINS SECURITY (100.0%)
32 avenue Pierre Grenier
92100 Boulogne Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

VINCENT, RÉMI

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 430 225 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de seguridad con efecto de paralaje.

- 5 La presente invención se refiere al campo de los elementos de seguridad que sirven para la autenticación y/o la identificación de artículos, documentos u objetos diversos.

Antecedentes

- 10 Con el fin de prevenir imitaciones o falsificaciones y con el fin de aumentar el nivel de securización, es conocido utilizar elementos de seguridad aplicados en superficie o introducidos en masa o ventana(s) en un artículo de seguridad, en particular un documento de seguridad, u otro objeto, por ejemplo una etiqueta, un embalaje, en particular para medicamentos, alimentos, cosméticos, piezas electrónicas o piezas sueltas.

- 15 El artículo de seguridad se puede elegir, en particular, de entre un medio de pago, tal como un billete de banco, un cheque o un tique restaurante, un documento de identidad tal como una tarjeta de identidad, un visado, un pasaporte o un permiso de conducir, un boleto de lotería, un título de transporte o también un tique de entrada a manifestaciones.

- 20 La revelación de imágenes animadas por un efecto de paralaje es conocido desde hace un gran número de años.

Se han presentado varias patentes que se basan en este principio, por ejemplo US n° 5.098.302, US n° 5.525.383 y US n° 6.286.873, así como la solicitud DE 10 2006 061905.

- 25 Se conocen unos procedimientos de creación de ilusiones de movimiento tales como los descritos en los documentos US n° 5.901.484 y US n° 6.286.873, que utilizan un soporte portador de varias imágenes codificadas, correspondientes, por ejemplo, a la descomposición del movimiento de un objeto o de un animal, y una película transparente portadora de una red de trazos paralelos, colocada sobre el soporte. Un movimiento relativo entre las imágenes codificadas y la red de trazos paralelos permite crear la ilusión de un movimiento.

- 30 El documento US n° 6.286.873 enseña la posibilidad de observar imágenes codificadas en cada lado de un sistema óptico que comprende una trama de revelación y una imagen combinada, situadas a uno y otro lado de un sustrato.

- 35 El documento DE 10 2006 061905 da a conocer un elemento de seguridad según el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende un sistema óptico que incluye un sustrato, una trama de revelación y unas imágenes observables según diferentes ángulos de observación.

- 40 Se conocen también diversos sistemas ópticos a partir de las publicaciones US n° 3.241.429, US n° 3.154.872, US n° 4.645.301, US n° 4.892.336, WO 94/27254, US n° 6.856.462, US 2005/184504, US n° 5.708.871, WO 2005/052650, WO 2005/058610, US 2005/150964 y WO 2007/020048.

- 45 Es conocido realizar unos elementos de seguridad con unas redes lenticulares asociadas a impresiones específicas con el fin de producir unos efectos de movimientos. La sociedad SECURENCY los comercializa bajo la marca MOTION®.

- El documento US 2007/0279697 da a conocer un elemento de seguridad que comprende un sistema óptico que permite producir un efecto tornasol.

Sumario

- 50 Existe una necesidad de beneficiarse de elementos de seguridad que comprendan un sistema óptico capaz de producir unos efectos ópticos que puedan contribuir a la autenticación o la identificación de un artículo u objeto, y cuya eventual incorporación en un artículo u objeto tal como un papel se pueda realizar de manera relativamente fácil.

- 55 La invención tiene por objeto, según un primero de sus aspectos, un elemento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1.

- 60 La imagen combinada puede comprender por lo menos dos imágenes codificadas imbricadas. Preferentemente, comprende por lo menos tres imágenes codificadas imbricadas con el fin de acentuar el efecto visual de animación durante observaciones sucesivas de las imágenes codificadas por cambio de la dirección de observación del elemento de seguridad con relación al sistema óptico.

- 65 La revelación de las imágenes codificadas se puede realizar por efecto de paralaje.

La invención ofrece nuevas posibilidades de autenticar y/o identificar un artículo u objeto que soporta el elemento

de seguridad, por ejemplo un documento de seguridad.

El usuario, haciendo variar la inclinación del sistema óptico, puede hacer que aparezca una sucesión de imágenes, lo cual permite crear, por ejemplo, un efecto de animación.

5 La trama de revelación puede permitir que el ojo humano visualice una imagen codificada diferente a la vez, pudiendo el cerebro del observador reconstituir por ejemplo un movimiento u observar una información oculta.

10 La presencia de capas de metal sobre la trama de revelación y/o sobre la imagen combinada puede permitir la aparición de efectos metálicos durante la inclinación del sistema óptico por el usuario. Por ejemplo, el efecto metálico puede hacer que aparezcan reflejos plateados, dorados, cobrizos, entre otros, en función del metal. En particular, la observación separada de la trama de revelación o de la imagen combinada puede hacer aparecer un primer color mate (con acabados no metálicos), plateado o dorado, por ejemplo, mientras que la superposición de la trama de revelación y de la imagen combinada puede hacer aparecer reflejos metálicos del mismo o de otro color
15 según que la trama de revelación y la imagen combinada sean respectivamente del mismo color o de colores diferentes. Esto se explica, en particular, por el hecho de que es necesaria una superficie metálica continua mínima para obtener el efecto metálico (brillante) deseado.

20 Según otra variante, las capas de metal sobre la trama de revelación y/o sobre la imagen combinada pueden aparecer mates, es decir, sin efecto metálico. Un efecto de este tipo permite, por ejemplo, aportar claridad al elemento de seguridad sin que su observación se vea perturbada por reflejos metálicos. Dicho efecto, por ejemplo, se obtiene cuando la imagen colocada se coloca por encima de la trama de revelación por el lado del observador. Más generalmente, el efecto metálico es menor cuando la imagen combinada se coloca encima de la trama de revelación, por el lado del observador.

25 La invención puede permitir hacer aparecer unos efectos metálicos atractivos para el usuario y eficaces para una utilización como elemento de seguridad.

30 El elemento de seguridad puede aportar una seguridad antifotocopia. En particular, la finura de la trama de la revelación y/o de la imagen combinada, en particular inferior a 200 μm , puede impedir una reproducción por fotocopia y asegurar también una protección contra el uso de escáneres. La seguridad antifotocopia puede ser doble ya que puede ser aportada a la vez por la finura de la trama de revelación y por el aspecto reflectante, brillante y metálico del elemento de seguridad que no es reproducible por fotocopia.

35 La resolución de la imagen combinada y/o de la trama de revelación puede estar directamente relacionada con el espesor del sustrato. Es superior o igual a 800 dpi y, preferentemente, superior a 2000 dpi y, más preferentemente, superior a 3000 dpi.

40 La trama de revelación y/o la imagen combinada puede ser como tales, de aspecto homogéneo a simple vista, teniendo en cuenta su finura. En particular, la trama de revelación puede aparecer a simple vista como teniendo un aspecto, en particular un color, uniforme, por ejemplo plateado o dorado en función del metal elegido para realizar la trama de revelación.

45 La posibilidad de tener una trama de revelación de aspecto homogéneo a simple vista debido a su finura y mate, y el hecho de revelar imágenes codificadas que reproducen, en particular, una animación, con efectos metálicos (por tanto, brillantes) pueden hacer que el elemento de seguridad según la invención resulte agradable e interesante para el consumidor. En efecto, los procedimientos utilizados para la realización de la capa de metal de la trama de revelación permiten en particular una resolución muy buena, en particular mejor que la obtenida gracias a técnicas de impresión accesibles para el consumidor, y es particularmente por esto por lo que la trama de revelación parece
50 de aspecto homogéneo a simple vista.

El empleo de una trama metálica y/o de una imagen metálica puede aportar claridad al elemento de seguridad, garantizando al mismo tiempo una opacidad equivalente a una trama y/o una imagen realizadas con una tinta no reflectante.

55 La capa de metal soportada por la trama de revelación y/o la imagen combinada pueden reflejar la luz y aportar por tanto más claridad a la imagen. De esta manera, el elemento de seguridad puede ser no sólo agradable e interesante para el consumidor, sino también fácilmente visible y atractivo, permitiendo así una autenticación fácil e intuitiva por parte del consumidor.

60 En la invención, las diferentes imágenes que el observador puede ver son distintas de las imágenes resultantes de un fenómeno de interferencias espaciales entre dos redes superpuestas, dicho de otra manera un efecto tornasol. Un efecto de este tipo puede resultar de una orientación desplazada de las redes superpuestas en un ángulo específico no nulo y puede desaparecer cuando las redes se superponen exactamente o están desplazadas en un ángulo diferente del ángulo específico. La invención busca, preferentemente, evitar dicho efecto. El paso de la observación de una imagen codificada a otra cuando el ángulo de observación varía se puede efectuar sin transición
65

progresiva.

La imagen combinada puede estar situada por el lado de una primera cara del sustrato y la trama de revelación se puede situar por el lado de una segunda cara del sustrato opuesta a la primera.

5 Como variante, la imagen combinada y la trama de revelación se pueden situar por el lado de una primera cara del sustrato. El elemento de seguridad puede comprender por el lado de una segunda cara del sustrato, opuesta a la primera, una superficie reflectante que permite observar las imágenes codificadas a través de la trama de revelación. En particular, la imagen combinada se puede situar entre la trama de revelación y el sustrato.

10 La superficie reflectante está formada, por ejemplo, por una metalización de la segunda cara del sustrato. Se trata, por ejemplo, de una deposición de metal de 200 Å de espesor por lo menos o de un cambio de índice de refracción suficiente para provocar una reflexión.

15 La autenticación y/o la identificación se pueden realizar por observación de la cara del anverso o del reverso del elemento de seguridad.

20 En particular, cuando la trama de revelación y la imagen combinada están presentes, respectivamente, a uno y otro lado del sustrato, las imágenes codificadas pueden ser observadas en reflexión por el lado del anverso, el cual coincide, por ejemplo, con el lado de la trama de revelación, pero también por el lado del reverso. Cuando el elemento de seguridad está integrado, por ejemplo, en un documento de seguridad, por ejemplo en ventanas, puede ser ventajoso hacer observables a la vez los lados anverso y reverso del elemento de seguridad.

25 La imagen combinada y la trama de revelación comprenden ventajosamente cada una de ellas una capa de metal. Las capas pueden estar realizadas con un mismo metal o también con metales diferentes.

La capa de metal puede comprender unos vaciados o unas zonas de espesor nulo. La capa de metal puede ser discontinua. La capa de metal puede comprender así una pluralidad de motivos metálicos.

30 Cuando la imagen combinada y la trama de revelación comprenden cada una de ellas una capa de metal, el elemento de seguridad resultante de su superposición puede presentar unos reflejos metálicos brillantes. Este efecto es tanto más sorprendente por cuanto que la imagen combinada o la trama de revelación observada sola presentan un aspecto homogéneo mate sin reflejo metálico.

35 El metal se puede seleccionar, por ejemplo, de entre la plata, el aluminio, el níquel, el cobalto, el estaño, el oro, el cobre y de entre las aleaciones de metales, en particular tales como el latón o el bronce.

40 Por metal, se entiende asimismo cualquier material dieléctrico. Las estructuras dieléctricas con efecto de espejo pueden estar constituidas por una alternancia de capas de alto y bajo índice, por ejemplo respectivamente dióxido de hafnio y dióxido de silicio, y se pueden obtener en particular por grabado iónico.

45 El metal se puede depositar mediante cualquier procedimiento de deposición conocido en la técnica anterior. En particular, el metal se puede depositar por deposición por vía química o una técnica de deposición bajo vacío. La deposición de metal se puede realizar, por ejemplo, por pulverización catódica sobre el sustrato.

La deposición de metal se puede efectuar por cualquier tipo de impresión que pueda utilizar tintas metálicas, por ejemplo offset, talla dulce, láser, heliograbado o serigrafía.

50 La deposición de metal se puede efectuar con un motivo deseado con ayuda de una máscara directamente sobre el sustrato.

55 Como variante, la capa de metal se puede obtener con el motivo deseado desmetalizando parcialmente el sustrato previamente metalizado según unos puntos o tramas que tengan una densidad conveniente. La desmetalización se puede efectuar, por ejemplo, por ataque químico o por recogida de partículas metálicas giradas no adherentes, en particular por medio de un láser.

La capa de metal puede presentar, por ejemplo, un espesor superior a 150 Å, en particular comprendido entre 200 y 1000 Å.

60 Una de entre la imagen combinada y la trama de revelación puede comprender una capa de un metal seleccionado de entre la plata, el aluminio, el níquel, el estaño, el latón, entre otros, y la otra puede comprender una capa de un metal seleccionado de entre el cobre, el oro, el bronce, entre otros. En particular, cuando se utilizan dos metales diferentes, uno soportado por la imagen combinada y el otro por la trama de revelación, se pueden utilizar dos metales de colores diferentes como se ha descrito anteriormente, en particular tales como el aluminio y el cobre. Se obtiene así una securización suplementaria, en particular, ya que el efecto y el color obtenidos no son reproducibles utilizando un solo metal.

5 La o las capas de metal de la trama de revelación y/o de la imagen combinada se pueden realizar con ayuda de metalizaciones y/o desmetalizaciones. Estas metalizaciones y/o desmetalizaciones pueden permitir evitar la imitación por impresión. El elemento de seguridad está incorporado ventajosamente a un documento de seguridad, en particular del tipo hilo de seguridad.

10 La invención puede permitir en particular securizar unos artículos de seguridad, en particular documentos de seguridad, que incluyen fibras papeleras, tales como billetes de banco o pasaportes, con unos elementos de seguridad que tienen un espesor relativamente pequeño. La utilización de un sustrato relativamente fino, por ejemplo de espesor inferior o igual a 50 μm , preferentemente a 30 μm , necesita el empleo de sistemas de impresión o de marcado de una definición muy importante, aumentando también el grado de seguridad.

15 Las imágenes codificadas pueden representar informaciones ocultas y reveladas sucesivamente por cambio del ángulo de observación del sistema óptico. El elemento de seguridad puede estar configurado para permitir la observación de la sucesión de varias imágenes cuando cambia la dirección de observación, lo cual se denomina también "efecto de animación". En el marco de la invención, el término "animación" se debe comprender en el sentido amplio. Puede tratarse de varias imágenes de un mismo objeto, que representan unos ángulos de vista diferentes, con el fin de aportar un efecto 3D o de relieve, en lugar de un efecto de movimiento. La imagen combinada puede corresponder a la descomposición del movimiento de un motivo, por ejemplo texto, signos alfanuméricos, ideogramas, un objeto, una persona y/o un animal. Las imágenes codificadas (denominadas también más simplemente imágenes imbricadas) pueden representar unas etapas sucesivas del movimiento de un motivo, por ejemplo de un objeto, una persona y/o un animal.

25 Las imágenes codificadas pueden ser observables por el lado de la primera cara y por el lado de la segunda cara del sustrato.

La trama de revelación puede tener un contorno de una forma cualquiera, por ejemplo circular, oval, en estrella, poligonal, por ejemplo rectangular, cuadrada, hexagonal, pentagonal o en rombo, entre otras.

30 El contorno de la trama de revelación puede representar, por ejemplo, un texto, una señal alfanumérica, un ideograma, un objeto, una persona y/o un animal.

35 Ventajosamente, el sistema óptico puede figurar en una ventana de un documento de seguridad, siendo la ventana por lo menos parcialmente transparente o estando formada por una falta de material, por ejemplo la ausencia local de papel por encima o por debajo del sistema óptico.

40 Unos ejemplos de realización de ventanas en los documentos de seguridad están descritos por ejemplo en el documento GB 1 552 853 que da a conocer la creación de una ventana en particular por transparentización, corte láser, abrasión o incisión metálica, el documento EP 0 229 645 que describe la creación con ayuda de máscaras de una ventana sobre una cara o sobre las dos caras de un papel bicapa, el documento WO 2004/096482 que describe la creación de una ventana por corte láser, el documento CA 2 471 379 que describe la creación de una ventana transparente y la asociación con un elemento de seguridad, y el documento WO 2008/006983 que describe la creación de una ventana transparente sobre un papel bicapa.

45 La ventana puede ser pasante y el elemento de seguridad puede estar por lo menos situado parcialmente en la ventana. La observación de las imágenes codificadas se puede realizar por el lado anverso y por el lado reverso de la ventana.

50 La imagen combinada y/o la trama de revelación pueden estar soportadas también por lo menos parcialmente sobre el sustrato por un procedimiento de impresión, por ejemplo offset, talla dulce, láser, heliograbado o serigrafía. Por ejemplo, se pueden imprimir la imagen combinada y/o la trama de revelación por lo menos parcialmente con tintas de color o no, visibles a simple vista, bajo luz ultravioleta (UV) y/o infrarroja (IR), opacas o luminiscentes, en particular fluorescentes, termocromas, fotocromas, con efecto interferencial, en particular iridiscentes o con efecto ópticamente variable según el ángulo de observación (gonocromáticas), que comprenden en particular unos cristales líquidos, metálicos o no, magnéticos o no, entre otros. La imagen combinada y/o la trama de revelación también se pueden imprimir por lo menos parcialmente con cristales líquidos, de tal modo que las imágenes codificadas sean visibles, por ejemplo, únicamente a través de un polarizador. Cuando se utiliza una tinta magnética, el motivo diseñado puede constituir una firma magnética que permite una autenticación suplementaria del sustrato por detección de dicha firma.

60 El sistema óptico puede estar soportado por un parche y/o una lámina. El parche y/o la lámina pueden comprender unas metalizaciones y/o unas desmetalizaciones, por ejemplo de aluminio, o cualquier tipo de impresiones. El sistema óptico también puede estar soportado por un hilo de seguridad, incorporado en la superficie, en la masa o en la o las ventanas en un artículo de seguridad. La anchura del hilo de seguridad está comprendida, por ejemplo, entre 3 y 20 mm, siendo, por ejemplo, igual a 4 mm aproximadamente.

65

5 El sustrato del sistema óptico puede comprender o estar constituido por un material termoplástico, por ejemplo una poliolefina, por ejemplo polietileno (PE), policloruro de vinilo (PVC), poliéster, tereftalato de polietileno (PET), policarbonato (PC), carbonato de poliéster (PEC), tereftalato de polietilenglicol (PETG), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) o una película colectora de luz, por ejemplo del tipo "guía-ondas", por ejemplo una película luminiscente a base de policarbonato comercializada por la sociedad BAYER bajo la denominación LISA®.

El sustrato puede comprender unas fibras celulósicas y, en particular, papel. En particular, dicho sustrato puede ser un papel suficientemente translúcido para permitir revelar las imágenes codificadas, en particular un papel calco.

10 El sustrato puede ser transparentizado también por aplicación de una composición generalmente grasa que le transparentiza de forma permanente, por ejemplo una composición realizada en aceite y en material mineral transparente, como se describe en la patente US n° 2.021.141 o, por ejemplo, una composición en forma de una cera combinada en un disolvente, como se describe en la patente US n° 1.479.437.

15 Se puede transparentizar también el sustrato aplicando localmente una cera por transferencia en caliente, como se describe en la patente US n° 5.118.526.

20 Se puede utilizar también para el sustrato una capa fibrosa que comprende un material termofusible, por ejemplo polietileno, como se describe en la patente EP 0 203 499 que, bajo la acción local del calor, verá variar su transparencia.

25 La trama de revelación y la imagen combinada pueden estar presentes, respectivamente, a uno y otro lado del sustrato y puede, en particular en este caso, ser ventajoso de realizar la trama de revelación y/o la imagen combinada cada una con por lo menos dos capas de metal superpuestas de colores diferentes, por ejemplo dos capas de metal superpuestas que tengan cada una de ellas un aspecto diferente una de otra, en particular plateado, dorado o cobrizo, de manera que por el lado reverso las imágenes codificadas sean observadas en un primer color y por el lado anverso en un segundo color.

30 La trama de revelación y/o la imagen combinada pueden ser monocromáticas o policromáticas. En particular, por lo menos una imagen codificada de la imagen combinada puede ser monocromática o policromática. Las imágenes codificadas imbricadas pueden estar realizadas también por lo menos en parte con tintas termocrómicas y/o fotocromáticas. De esta manera, sólo una parte de las imágenes codificadas puede ser observable, por ejemplo, en condiciones de iluminación y/o de temperatura predefinidas.

35 La imagen combinada y/o la trama de revelación pueden estar realizadas con colores diferentes. De esta manera, puede ser posible obtener un efecto de animación en color durante la observación de las imágenes codificadas.

40 Por ejemplo, todas las imágenes codificadas imbricadas de la imagen combinada pueden tener el mismo color y la trama de revelación un color diferente. Como variante, las imágenes codificadas imbricadas de la imagen combinada pueden tener unos colores diferentes y la trama de revelación un color diferente de los de las imágenes codificadas imbricadas o semejante al color de por lo menos una de las imágenes codificadas imbricadas. La trama de revelación y/o la imagen combinada pueden ser o no opacas. En particular, la trama de revelación y/o la imagen combinada pueden ser por lo menos parcialmente translúcidas o transparentes y, por ejemplo, estar coloreadas o ser absorbentes en una longitud de onda dada en el dominio UV o IR.

45 El elemento de seguridad puede comprender también dos tramas de revelación asociadas respectivamente a dos imágenes combinadas, siendo la orientación de las bandas de una de las tramas de revelación diferente de la de la otra trama de revelación. Cuando las bandas son no rectilíneas, su orientación se define por la dirección general en la cual se extienden.

50 El elemento de seguridad puede comprender dos tramas de revelación yuxtapuestas o no, superpuestas o no, que comprenden unas bandas que tienen unas orientaciones diferentes o no. Una de las tramas de revelación puede estar total o parcialmente rodeada por la otra trama de revelación. La zona eventual de superposición de las tramas de revelación puede hacer aparecer una forma de cuadrículado cuando las bandas de las tramas de revelación tienen unas orientaciones diferentes.

55 El espesor del sustrato está comprendido, por ejemplo, entre 10 µm y 1 mm, en particular entre 6 µm y 1 mm, preferentemente entre 6 µm y 300 µm, preferentemente entre 10 y 100 µm, estando comprendido, por ejemplo, entre 30 µm y 50 µm. Puede ser inferior también a 50 µm, en particular a 25 µm. El periodo de la trama de revelación y/o de la imagen combinada es preferentemente inferior o igual al espesor del sustrato.

60 Un elemento de seguridad con una resolución de la imagen combinada y/o de la trama de revelación superior o igual a 800 dpi, así como con un espesor de sustrato y una relación entre periodo de la trama de revelación y/o la imagen combinada y espesor del sustrato tal como se ha expuesto anteriormente puede permitir obtener una animación visible a simple vista, a pesar de la finura de la trama y de la imagen combinada, y reforzar la seguridad del dispositivo frente a fotocopias de este último.

5 El número de imágenes codificadas imbricadas está comprendido, por ejemplo, entre 2 y 15, en particular entre 2 y 5, siendo preferentemente superior o igual a 3. La distancia entre dos elementos constitutivos de una misma imagen codificada puede estar comprendida entre 2 μm y 1 mm, en particular entre 10 μm y 1 mm, siendo preferentemente sustancialmente igual al periodo de la trama de revelación. La anchura de un elemento constitutivo de una imagen codificada es preferentemente inferior o igual a 500 μm , mejor 100 μm . La anchura de una banda opacificante de la trama de revelación es preferentemente inferior o igual al espesor del sustrato, en particular a 1 mm.

10 La trama de revelación puede comprender unas bandas opacificantes de bordes paralelos, eventualmente no rectilíneos. La presencia de bandas opacificantes de bordes no rectilíneos puede hacer más difícil la reproducción del sistema óptico por un falsificador.

15 El elemento de seguridad puede comprender también una trama de revelación que comprende por lo menos una primera zona fluorescente capaz de emitir por fluorescencia, en una condición de iluminación predefinida, una luz visible de un primer color, y una imagen combinada que comprende por lo menos una segunda zona fluorescente capaz de emitir por fluorescencia, en la condición de iluminación predefinida, una luz visible de un segundo color, diferente del primero, siendo una por lo menos de las primera y segunda zonas fluorescentes, en particular las dos, por lo menos parcialmente opacas, por lo menos en la condición de iluminación predefinida, y las primera y segunda zonas fluorescentes se superponen por lo menos parcialmente de manera que, en la condición de iluminación predefinida, una luz que atraviesa sucesivamente las dos zonas fluorescentes presente un tercer color diferente de los primer y segundo colores. En particular, el elemento de seguridad puede utilizar el principio descrito en la solicitud internacional WO 2006/051231. La condición de iluminación predefinida puede corresponder en particular a una iluminación ultravioleta, en particular de longitud de onda próxima al espectro visible o a una iluminación infrarroja, según los compuestos fluorescentes utilizados. Una por lo menos de las primera y segunda zonas fluorescentes, en particular las dos, pueden ser sustancialmente incoloras en luz blanca.

30 La o las zonas fluorescentes de la trama de revelación y/o de la imagen combinada pueden ser unas impresiones fluorescentes que se superponen o no a las capas de metal. Las capas de metal de la trama de revelación y/o de la imagen combinada pueden comprender también unas zonas no metalizadas en las cuales están formadas las zonas fluorescentes.

35 El elemento de seguridad puede comprender una pluralidad de sistemas ópticos asociados a direcciones de observaciones diferentes. Por ejemplo, el elemento de seguridad puede comprender una alternancia de sistemas ópticos asociados a dos direcciones perpendiculares respectivas, en particular unos sistemas ópticos cuyas tramas de revelación respectivas tienen unas orientaciones perpendiculares.

40 El elemento de seguridad puede estar recubierto totalmente o en parte por un material invisible en iluminación "normal", es decir, cuando se ilumina por la luz del día o una fuente de luz artificial. Este material invisible en iluminación normal es, por ejemplo, un material visible bajo una iluminación específica, en particular un material luminiscente, por ejemplo un material fluorescente o fosforescente visible bajo una iluminación UV o IR.

Como variante, este material puede comprender unos cristales líquidos nemáticos visibles sobre un fondo reflectante (siendo entonces reflectantes la trama y/o la imagen y/o el fondo) con un filtro polarizante, en particular circular.

45 La cobertura total o parcial por dicho material invisible en iluminación "normal" puede constituir una securización suplementaria en forma de un motivo, por ejemplo una palabra, sigla, código, símbolo, imagen, carácter alfanumérico o ideograma.

50 Como variante, dicho material invisible en iluminación "normal" no recubre el elemento de seguridad, sino que está dispuesto entre la trama y la imagen, siendo entonces observable parcialmente pero de forma suficiente.

El empleo de un material invisible en iluminación "normal" puede conferir así una securización suplementaria de segundo nivel al elemento de seguridad. Un elemento de seguridad de segundo nivel se define a continuación.

55 La observación de las imágenes codificadas se puede facilitar y mejorar también por la elección de un fondo sobre el cual está colocado el elemento de seguridad o sobre el cual se viene a colocar el elemento de seguridad o el artículo de seguridad que lo comprende.

60 El elemento de seguridad puede comprender así el fondo, estando éste situado de tal modo que la trama de revelación esté entre el fondo y el sustrato, o que la imagen combinada esté entre el sustrato y el fondo.

65 El fondo puede ser independiente también del elemento de seguridad. Por ejemplo, el usuario puede colocar el elemento de seguridad o el artículo de seguridad en la proximidad del fondo, mejor en contacto con éste, siendo éste de color o no.

El fondo puede estar constituido por un sustrato cualquiera que esté preferentemente aplanado, por ejemplo una

hoja de papel o un cartón.

El fondo puede estar dispuesto de tal modo que el usuario pueda observar el lado del elemento de seguridad que comprende la trama de revelación o el lado que comprende la imagen combinada.

5 La observación en presencia del fondo puede permitir la aparición de un efecto de contraste entre el fondo, la imagen combinada y la trama de revelación. Puede tratarse de un contraste de color resultante, en particular, de la utilización de una imagen combinada, de una trama de revelación y de un fondo de colores diferentes. Puede tratarse también de un contraste de imagen animada/fondo fijo, por ejemplo resultante de la utilización de un fondo
10 que representa una imagen fija, en particular un paisaje o una imagen fija similar a una de las imágenes que constituyen la animación. El fondo pone así en relieve “el efecto de animación” descrito anteriormente.

15 El fondo puede comprender por lo menos un elemento luminiscente, por ejemplo fluorescente y/o fosforescente. El efecto puede ser observado bajo una iluminación predefinida, por ejemplo UV o IR. El fondo puede comprender también una capa de metal.

20 El efecto de contraste se puede obtener asimismo sin la presencia del fondo, en particular por el simple hecho de la utilización de una fuente de luz cuando el elemento de seguridad es observado en transvisión por el lado de la imagen combinada o por el lado de la trama de revelación. En efecto, la fuente de luz puede jugar el mismo papel que un fondo de color y permitir la aparición de un efecto de contraste por la combinación de colores diferentes de la fuente de luz, la imagen combinada y la trama de revelación.

25 La imagen combinada y la trama de revelación pueden presentar el mismo color, y el fondo puede ser de color diferente, siendo en particular de mayor contraste.

30 El sistema óptico puede comprender por lo menos dos imágenes combinadas y una trama única que permiten, durante un cambio del ángulo de observación, observar sucesivamente las imágenes imbricadas de dos imágenes combinadas. Las dos imágenes combinadas pueden estar dispuestas de manera que un movimiento relativo de una imagen combinada a la otra sea percibido por un usuario durante un cambio de la dirección de observación del elemento de seguridad con relación al sistema óptico.

35 El sustrato puede comprender por lo menos dos capas distintas y el sistema óptico puede comprender por lo menos dos imágenes combinadas, estando una de entre ellas dispuesta enfrente de, en particular sobre, una cara externa de una de las capas del sustrato y estando la otra imagen combinada dispuesta entre las dos capas.

Las dos capas del sustrato pueden presentar el mismo espesor. Estas dos capas pueden ser transparentes.

Cada imagen combinada puede comprender una pluralidad de imágenes codificadas imbricadas.

40 Cada imagen combinada puede comprender el mismo número de imágenes codificadas y/o cada imagen combinada puede tener la misma resolución, en particular uno de los valores de resolución mencionados anteriormente y/o la distancia entre dos elementos constitutivos de una misma imagen codificada de la primera imagen combinada puede ser igual a la distancia entre dos elementos constitutivos de una misma imagen codificada de la segunda imagen combinada.

45 La invención tiene también por objeto, según otro de sus aspectos, un artículo de seguridad, en particular un documento de seguridad, que incorpora un elemento de seguridad tal como se ha definido anteriormente. Dicho artículo de seguridad puede incorporar unas fibras papeleras. A la vez, las caras anverso y reverso del elemento de seguridad pueden ser ventajosamente observables sobre el artículo de seguridad.

50 La invención tiene asimismo por objeto según otro de sus aspectos un artículo de seguridad, en particular un documento de seguridad, en el que la trama de revelación o, preferentemente, una o varias imágenes codificadas (imagen codificada o imagen original antes de la codificación) se realizan con un motivo, por ejemplo unas bandas opacificantes onduladas, y el mismo motivo está realizado en otro lugar sobre el artículo, que incorpora un elemento de seguridad tal como se ha definido anteriormente.

55 El artículo de seguridad puede comprender también una perforación en la que está colocado por lo menos parcialmente el elemento de seguridad, correspondiendo este último, por ejemplo, a la yuxtaposición de dos subelementos, en particular en forma de láminas o parches, que comprenden, respectivamente, una trama de revelación y la imagen combinada correspondiente.

Los subelementos pueden recubrir por lo menos parcialmente los bordes de la perforación, con o sin compensación de espesor.

65 El artículo de seguridad puede comprender asimismo una trama de revelación o una imagen combinada realizada en forma de impresiones y un subelemento, en particular en forma de lámina o parche, recubriendo por lo menos

parcialmente las impresiones formadas, comprendiendo el subelemento la imagen combinada o la trama de revelación correspondiente. Las impresiones de la imagen combinada se pueden realizar, por ejemplo, sobre la superficie del artículo de seguridad.

5 El o cada subelemento puede comprender un sustrato transparente o translúcido.

El o cada subelemento, en particular el parche o la lámina, se puede incorporar al artículo de seguridad por encolado o por incorporación al sustrato fibroso del artículo durante su fabricación.

10 La invención tiene asimismo por objeto un procedimiento según la reivindicación 15. La observación se puede realizar, por ejemplo, por los lados anverso y reverso del sustrato.

15 El artículo u objeto, o también el elemento de seguridad en particular en forma de hilo, parche o lámina de seguridad, puede comprender uno o varios elementos de seguridad diferentes, tales como los definidos a continuación.

20 De forma general, entre los elementos de seguridad, algunos son detectables a simple vista, a la luz del día o con luz artificial, sin utilización de un aparato particular. Estos elementos de seguridad comprenden, por ejemplo, unas fibras o unas plaquetas de color, hilos impresos o metalizados total o parcialmente. Estos elementos de seguridad se denominan de primer nivel.

25 Otros tipos de elementos de seguridad son detectables solamente con ayuda de un aparato relativamente simple, tal como una lámpara que emita en el dominio ultravioleta (UV) o infrarrojo (IR). Estos elementos de seguridad comprenden, por ejemplo, unas fibras, unas plaquetas, unas bandas, unos hilos o unas partículas. Estos elementos de seguridad pueden ser visibles a simple vista o no, siendo, por ejemplo, luminiscentes bajo una iluminación de una lámpara de Wood que emite en una longitud de onda de 365 nm. Estos elementos de seguridad se denominan de segundo nivel.

30 Otros tipos de elementos de seguridad necesitan también para su detección un aparato de detección más sofisticado. Estos elementos de seguridad son capaces, por ejemplo, de generar una señal específica cuando se someten, de manera simultánea o no, a una o varias fuentes de excitación exterior. La detección automática de la señal permite autenticar, dado el caso, el documento. Estos elementos de seguridad comprenden, por ejemplo, unos trazadores que se presentan en forma de materias activas, partículas o fibras, capaces de generar una señal específica cuando estos trazadores son sometidos a una excitación oprtrónica, eléctrica, magnética o electromagnética. Estos elementos de seguridad se denominan de tercer nivel.

35 Los elementos de seguridad presentes en el seno del artículo de seguridad pueden presentar unas características de seguridad de primer, segundo y/o tercer nivel.

40 Según una variante particular de la invención, el elemento de seguridad puede comprender una impresión fluorescente bajo iluminación UV. La seguridad de primer nivel aportada por el elemento de seguridad según la invención se puede completar así por una seguridad de segundo nivel, en particular un motivo, observada bajo iluminación UV.

45 La invención se podrá comprender mejor con la lectura de la descripción siguiente de ejemplos de realización no limitativos de ésta, y con el examen del dibujo adjunto, en el que:

- 50 - la figura 1 representa en corte, de forma esquemática y parcial, un ejemplo de sistema óptico realizado de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- la figura 2 representa, en vista frontal, a escala agrandada, un ejemplo de trama de revelación,
- la figura 3 ilustra la descomposición de la imagen combinada en imágenes codificadas,
- 55 - la figura 4 ilustra la formación de una imagen codificada,
- la figura 5 representa un sucesión de imágenes codificadas tal como se puede observar cuando varía el ángulo de observación,
- 60 - las figuras 6A a 6H representan otros ejemplos de tramas de revelación,
- las figuras 7 y 8 son unas vistas similares a la figura 1, de variantes de realización de sistemas ópticos,
- la figura 9 ilustra la posibilidad de hacer variar la inclinación deformando el sustrato,
- 65 - la figura 10 representa un elemento de seguridad que comprende varios sistemas ópticos correspondientes a

direcciones de observación respectivas diferentes,

- las figuras 11 y 12 representan dos ejemplos de documentos de seguridad equipados con elementos de seguridad según la invención,
- las figuras 13A, 13B, 13C y 13D representan unos ejemplos de documentos de seguridad que integran unos elementos de seguridad según la invención,
- las figuras 14A y 14B representan un ejemplo de documento de seguridad que comprende unos elementos de seguridad según la invención, respectivamente después de su fotocopia y antes de su fotocopia,
- las figuras 15 y 16 ilustran unas variantes de observación de elementos de seguridad según la invención,
- la figura 17 ilustra una variante de realización de la trama de revelación y de la imagen combinada,
- las figuras 18 y 19 ilustran unas variantes de realización de artículos de seguridad según la invención, y
- la figura 20 ilustra otra variante de realización de artículos de seguridad según la invención.

En la figura 1 se ha representado un elemento de seguridad 1 realizado de acuerdo con la invención que comprende un sustrato 2 no opaco, por ejemplo perfectamente transparente, que tiene una primera cara 2a que soporta una pluralidad de imágenes codificadas I_1, I_2, \dots, I_n imbricadas, presentándose los elementos constitutivos 3 de estas imágenes, por ejemplo en forma de trazos continuos o discontinuos, más frecuentemente discontinuos. El conjunto de las imágenes codificadas I_1, \dots, I_n forma una imagen combinada I , como se puede ver en la figura 3.

La segunda cara 2b del sustrato 2, opuesta a la primera, soporta una trama de revelación 4 (denominada también filtro de descomposición) que comprende unas bandas opacificantes 5 (o trazos).

La trama de revelación 4 está compuesta por un motivo periódico, en este caso la banda opacificante 5, de periodo p constante, como se puede ver en la figura 2. La periodicidad se observa paralelamente en el sentido del desplazamiento relativo X entre el sistema óptico y el observador, permitiendo observar las diferentes imágenes codificadas.

La realización más simple de la trama de revelación 4 es una sucesión de bandas opacificantes 5 de anchura constante a intervalos regulares, como se ilustra en la figura 2. El periodo p corresponde a la suma de la anchura de una banda opacificante 5 y de un intervalo transparente entre dos bandas opacificantes 5 consecutivas. En el ejemplo ilustrado, cada una de las bandas opacificantes 5 está orientada perpendicularmente al eje de desplazamiento relativo X .

En este ejemplo, los elementos constitutivos 3 de las imágenes codificadas y las bandas opacificantes 5 están formados por capas de metal, por ejemplo de aluminio, pero esto podría ser distinto. Por ejemplo, se podrían utilizar otros metales. Los elementos constitutivos 3 y las bandas opacificantes 5 se podrían realizar con metales diferentes.

La trama de revelación 4 puede comprender otros motivos que bandas de anchura constante con bordes rectilíneos y paralelos, como dentados u ondulaciones, tal como se ilustra respectivamente en las figuras 6A y 6B.

Si N es el número total de imágenes codificadas, una relación posible entre el periodo p de la trama de revelación, la anchura w de la zona transparente entre dos bandas opacificantes 5 de la trama 4 y el número N es:

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

Los intervalos transparentes 8 de la trama de revelación 4 pueden permitir, si se desea, revelar una sola imagen a la vez. Una imagen codificada corresponde entonces a las partes de la imagen combinada presentes en los intervalos transparentes de la trama para un ángulo de observación dado. Cada imagen codificada puede ser visible desplazando la observación de la anchura de un intervalo transparente 8.

Todos los elementos constitutivos de una misma imagen codificada están dispuestos, en el ejemplo descrito, con el mismo periodo p que unas bandas opacificantes de la trama de revelación 4 según el eje X .

En la figura 3 se ha ilustrado un ejemplo de formación de una imagen combinada I añadiendo una pluralidad de imágenes codificadas, por ejemplo cuatro imágenes codificadas I_1 a I_4 .

En la figura 4 se ha ilustrado la realización de una imagen codificada I_i a partir de una imagen original J a la cual se sustrae la imagen de la trama de revelación 4.

En la figura 5 se ha representado el aspecto de las diferentes imágenes I_1 a I_4 , cuando cambia el ángulo de

observación α representado en la figura 1 con relación al sistema óptico. La animación correspondiente a las imágenes codificadas se puede revelar en reflexión, por el lado de la trama de revelación o por el lado de la imagen combinada.

5 Por otra parte, aunque una sola trama de revelación sirve para la creación de la imagen combinada, se pueden utilizar varias tramas de revelación diferentes para revelar las imágenes codificadas.

10 Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 6C a 6E, se pueden utilizar todas las tramas de revelación que conservan el mismo periodo y el mismo motivo que la trama inicial, en el sentido perpendicular a la traslación, pero con una anchura de intervalo transparente diferente. Esto puede permitir visualizar varias imágenes codificadas al mismo tiempo, lo cual puede aportar claridad a la animación, en detrimento de la definición.

15 Funcionan también tramas de revelación que tienen un periodo múltiple del periodo p de la trama inicial, lo cual equivale a aumentar artificialmente el número N de imágenes codificadas en detrimento de la definición de las imágenes, como se ilustra en las figuras 6F a 6G.

Evidentemente, se pueden realizar simultáneamente diversas acciones sobre el periodo p y sobre la anchura del intervalo transparente δ , como se ilustra en la figura 6H.

20 Para poder visualizar todas las imágenes codificadas hasta un ángulo de inclinación de aproximadamente 45° , el periodo p es preferentemente inferior o igual a aproximadamente el espesor e del sustrato, como se representa en la figura 1.

25 Un hilo de seguridad presenta generalmente un espesor máximo de $50 \mu\text{m}$, lo cual corresponde a una trama de periodo inferior o igual a $50 \mu\text{m}$. En el caso en que se prevean cuatro imágenes imbricadas, los trazos 3 que componen las imágenes imbricadas presentarán una anchura inferior o igual a $12,5 \mu\text{m}$. El sistema que permite formar la imagen combinada tiene entonces una resolución mínima de $(2,54 \cdot 10^{-2}) / (12,5 \cdot 10^{-6})$, es decir, 2032 puntos por pulgada (ppp o dpi).

30 La trama puede presentarse entonces en forma de una sucesión de trazos de $3 \times 12,5 = 37,5 \mu\text{m}$ de anchura y separados por una distancia de $12,5 \mu\text{m}$.

35 Por ejemplo, si se utiliza un sustrato de aproximadamente $100 \mu\text{m}$ de espesor e , el periodo p de la trama es inferior a $100 \mu\text{m}$ y los elementos constitutivos en forma de trazos 3 que componen las imágenes codificadas son inferiores a $33 \mu\text{m}$, en el caso de tres imágenes por animación.

40 Una anchura de $12,5 \mu\text{m}$ corresponde a aproximadamente 2000 dpi, lo cual representa un límite para las impresoras convencionales que tienen generalmente una definición máxima de 600 dpi, incluso 1200 dpi, lo cual constituye un factor de seguridad, en particular de seguridad anticopia o antifotocopia.

Puede ser ventajoso así tener un sustrato cuyo espesor e sea inferior o igual a $30 \mu\text{m}$, mejor $25 \mu\text{m}$, por ejemplo comprendido entre 20 y $30 \mu\text{m}$, incluso 20 y $25 \mu\text{m}$, límites incluidos o excluidos.

45 Una trama de revelación suficientemente fina permite aportar una seguridad antifotocopia y la existencia de varias imágenes codificadas que tienen detalles a visualizar según direcciones de observaciones diferentes crea también una protección contra la utilización de escáneres.

50 Por otra parte, como el ojo humano no percibe los detalles inferiores a aproximadamente $200 \mu\text{m}$, una trama de revelación suficientemente fina parece de aspecto homogéneo, por ejemplo gris durante el uso de bandas opacificantes en un metal plateado. A pesar de la finura de la trama de revelación, se puede conservar la animación, que comprende unas imágenes codificadas de escala superior al milímetro, que contrastan con el aspecto homogéneo de la trama.

55 Como se ha explicado anteriormente, se podría pensar que los valores de resolución mencionados anteriormente son demasiado importantes para permitir la observación de un efecto óptico, corroborándose esta impresión por el hecho de que el ojo no puede distinguir las líneas de las tramas y las ve como un aplanamiento homogéneo.

60 Se puede considerar que el poder de resolución del ojo humano es de un minuto de arco correspondiente para una distancia de observación de 30 cm aceptable en el caso de un documento de seguridad a un valor de $2 \times \tan(1/120) \times 30 \cdot 10^{-2} = 87 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ u $87 \mu\text{m}$.

A pesar de la finura de la trama y de la imagen combinada, las imágenes imbricadas pueden ser sucesivamente visibles durante una carga del ángulo de observación.

65 Unas resoluciones de más de 2000 dpi, incluso 3000 dpi, pueden permitir securizar más el dispositivo.

A título de ejemplo, en las figuras 14A y 14B muy ampliadas, se ha ilustrado un ejemplo de documento de seguridad 10 que comprende una pluralidad de elementos de seguridad 1 según la invención.

La figura 14A representa la observación del documento de seguridad 10 después de la fotocopia, y la figura 14B representa la observación del documento 10 antes de la fotocopia. Como se puede constatar, la invención proporciona una seguridad antifotocopia elevada. Además, la trama de revelación puede ser suficientemente fina para aportar un efecto de coloración homogénea durante la observación, contrariamente a lo que se observa en la figura 14B que está muy ampliada.

Como el sistema óptico puede funcionar en luz transmitida o reflejada, se puede utilizar para ventanas o hilos introducidos en ventanas, por ejemplo en un billete de banco.

No es necesario señalar la trama de revelación con respecto a la imagen combinada en el sentido del desplazamiento relativo X. No obstante, en función del motivo de la trama, puede ser necesaria una señalización en el sentido perpendicular a este desplazamiento. Por ejemplo, para una trama de revelación lineal tal como se ilustra en la figura 2, no es necesaria ninguna señalización; por el contrario, para una trama ondulada, se puede considerar deseable una señalización más o menos precisa, en función de la amplitud y de la frecuencia de las ondulaciones. La invención ofrece así una posibilidad de securización modulable en función de la protección demandada y de la dificultad de realización.

En una variante de realización de la invención, ilustrada en la figura 7, la cara del reverso 2a del sustrato 2 es reflectante o semireflectante y la cara del anverso 2b comprende la imagen combinada I. La cara reflectante se puede realizar por una metalización. La cara reflectante puede definir, por ejemplo, un texto.

Es posible visualizar las imágenes codificadas por reflexión sobre la cara reflectante 2a. Esta variante tiene como particularidad permitir la realización de las imágenes codificadas con una definición dos veces menos importante, pero necesita una señalización entre las imágenes codificadas y la trama de revelación, ya que la trama de revelación recubre exteriormente los trazos de la imagen combinada. Cada banda opacificante 5 puede recubrir los elementos constitutivos 3 de varias imágenes codificadas.

La imagen combinada I y/o la trama de revelación 4, además del metal utilizado, se puede formar por lo menos parcialmente por impresión, marcado láser, litografía o cualquier otra técnica que permita fijar o hacer aparecer una imagen. Por ejemplo, se pueden realizar impresiones en superposición o no a las capas de metal.

Para mejorar la seguridad, se pueden utilizar tintas de cristales líquidos, por ejemplo para imprimir por lo menos parcialmente la imagen combinada I. La animación, para revelarse, puede necesitar entonces además de la trama de descomposición, el empleo de un filtro polarizador, que puede estar presente en el documento o el sustrato, o no.

Para los elementos de seguridad formados por un hilo introducido en ventana o ventanas en un documento de seguridad, la imagen combinada I se puede obtener por lo menos parcialmente por microfotolitografía del hilo y la trama de revelación 4 se puede realizar por lo menos parcialmente gracias a una impresión offset con UV efectuada en un segundo tiempo, durante la impresión del documento.

La trama de revelación 4 se puede asociar, dado el caso, a un diseño de impresión del documento.

El motivo de la trama de revelación 4 se puede imprimir de otra forma que en superposición con la imagen combinada I sobre el documento a la misma escala o a una escala diferente.

La trama de revelación 4 puede desbordar el elemento de seguridad 1 y extenderse sobre el documento de seguridad 10, como se ilustra en la figura 11.

Es posible utilizar varios colores, por ejemplo un primer color para la trama de revelación 4 y uno o varios colores diferentes para la imagen combinada I, por ejemplo tantos colores diferentes como imágenes codificadas haya.

Es posible también superponer dos colores, por ejemplo dos capas de metal con dos metales de aspecto diferentes, siendo uno, por ejemplo, de aspecto plateado y el otro de aspecto dorado, sobre la trama de revelación 4 y la imagen combinada I, como se ilustra en la figura 8, lo cual permite obtener la animación de un color en caso de observación del sistema óptico por el lado de la trama y otro color en caso de observación del sistema óptico por el lado de la imagen combinada.

Esta doble coloración se puede realizar también por lo menos parcialmente por desmetalización o fotolitografía, por ejemplo. Un color puede corresponder a la elección de un primer metal, por ejemplo dorado, y el otro color puede corresponder a la elección de un segundo metal de aspecto diferente, por ejemplo plateado. Los colores se pueden obtener también por impresiones sobre zonas metalizadas o no.

En la figura 8, la trama de revelación 4 comprende unas bandas opacificantes superpuestas 5a y 5b,

respectivamente, de un primer color C_1 y un segundo color C_2 , siendo exteriores las bandas opacificantes 5a de color C_1 . Los elementos 3 de la imagen combinada I se imprimen respectivamente con los dos colores C_1 y C_2 superpuestos, siendo exteriores los elementos de color C_2 . Así, el orden de superposición de los colores puede ser el mismo en cada lado del sustrato 2.

5 La elección del par de colores C_1/C_2 puede corresponder, por ejemplo, a la elección del par de metales aluminio/cobre.

10 Una posibilidad para hacer variar la dirección de observación del sistema óptico puede ser deformar el sustrato, por ejemplo con respecto a un eje de plegado, como se ilustra en la figura 9.

15 Varios sistemas ópticos que tienen, por ejemplo, la forma de pequeños cuadrados o rectángulos de algunos milímetros de lado, pueden estar presentes sobre un mismo hilo de seguridad 20, como se ilustra en las figuras 10 y 12.

La rotación de un cuarto de vuelta de un sistema óptico 1 de dos, puede permitir obtener un hilo que produce unas animaciones a partir de desplazamientos relativos del hilo en los dos ejes principales Y_1 e Y_2 con respecto al observador.

20 Cuando el elemento de seguridad es un hilo integrado en ventana(s), como se ilustra en las figuras 13A y 13B, el documento 10 puede comprender por lo menos dos ventanas 31 y 32 que permiten observar, respectivamente, cada una de las caras del hilo en reflexión.

25 Las imágenes codificadas son observables a través de la trama de revelación 4 por el lado de la ventana 31 y con la trama de revelación como segundo plano, por el lado de la ventana 32.

30 El sustrato del documento, en particular al nivel de las ventanas 31 y 32, puede tener también una opacidad que permita la observación de las imágenes codificadas por los dos lados del documento de seguridad, siendo, por ejemplo, por lo menos parcialmente transparente.

El documento 10 puede comprender también una ventana pasante 31, como se representa en la figura 13D, situándose el elemento de seguridad 1 por lo menos parcialmente en esta ventana. De este modo, sería posible observar las imágenes codificadas a la vez por el lado anverso y por el lado reverso del documento de seguridad 10.

35 El elemento de seguridad en forma de un hilo de seguridad se puede incorporar también en un documento de seguridad 10 que presenta una alternancia de ventanas 31 y 32 por el lado anverso y por el lado reverso, como se ilustra en la figura 13C. Es posible así observar las imágenes codificadas a la vez por el lado anverso y por el lado reverso del documento de seguridad 10 al nivel de las ventanas 31 y 32.

40 En las figuras 15 y 17 se han ilustrado unas variantes de observación de elementos de seguridad 1 según la invención.

45 La observación del elemento de seguridad 1 se puede realizar gracias a la utilización de un fondo 30 sobre el cual está colocado el elemento de seguridad 1 o que pertenece al elemento de seguridad. En particular, la cara 2b del elemento de seguridad 1 que comprende la trama de revelación 4 puede estar en contacto con el fondo 30, como se ilustra en la figura 15. Como variante, la cara 2a del elemento de seguridad 1 que comprende la imagen combinada I puede estar en contacto con el fondo 30, como se ilustra en la figura 16.

50 En unos ejemplos de realización, la trama de revelación 4 es de color plateado, la imagen combinada I es de color cobrizo y el fondo 30 es de color blanco. De esta manera, la observación del elemento de seguridad 1 genera un efecto de contraste importante resultante en particular de la elección de los colores de la trama de revelación, de la imagen combinada y del fondo.

55 En el ejemplo de la figura 15, el usuario puede así observar una trama de revelación 4 de color plateado y una espiral de color cobrizo en contraste con los colores de la trama de revelación y del fondo. El usuario puede observar así sucesivamente las imágenes codificadas que aparecen como una mezcla de color plateado y de color cobrizo.

60 El efecto de contraste obtenido puede resultar también de la observación en transvisión del elemento de seguridad 1 frente a una fuente de luz 31, por ejemplo la luz solar, como se ilustra en la figura 16.

En la figura 17 se ha representado una variante de realización de una trama de revelación 4 y de una imagen combinada I que se puede utilizar en un elemento de seguridad 1 según la invención.

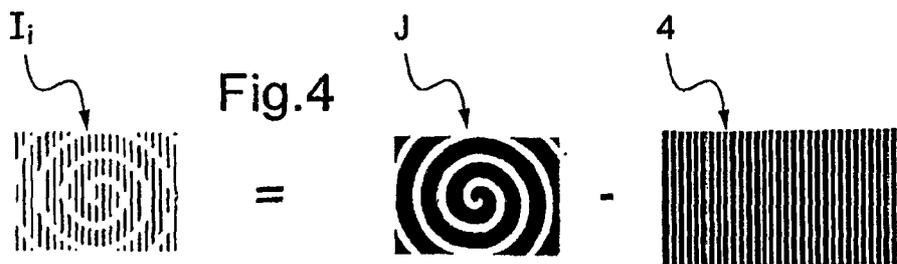
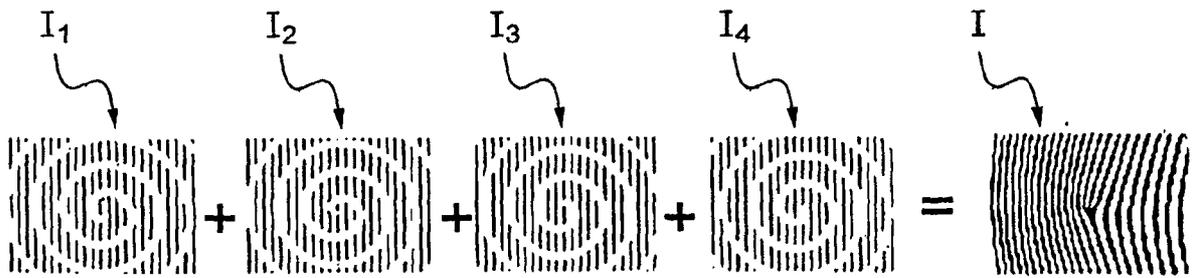
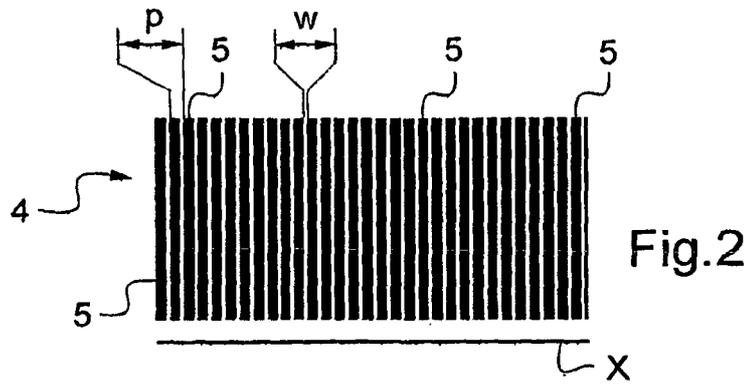
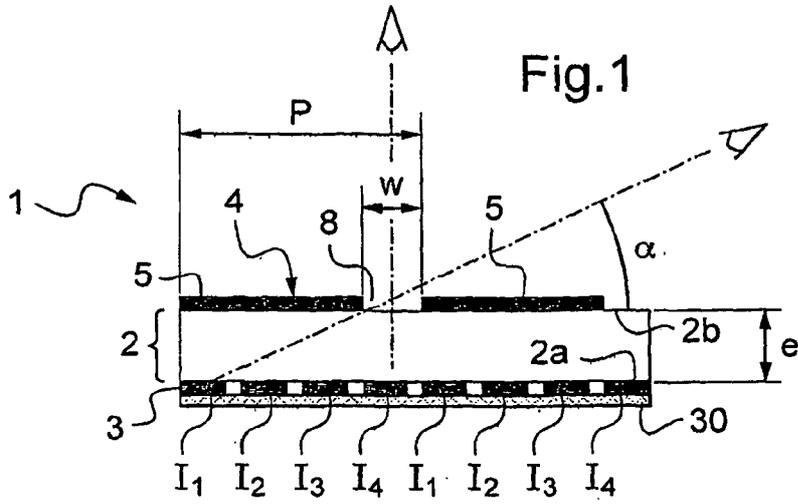
65 En particular, este ejemplo de realización ilustra la posibilidad de realizar una trama de revelación 4 y una imagen combinada I de tal modo que las imágenes codificadas puedan ser observables en los dos sentidos principales de inclinación del elemento de seguridad 1, en particular en el sentido de la anchura y de la longitud.

- 5 La trama de revelación 4 puede resultar así de la combinación de dos tramas 4a y 4b que presentan unas bandas que se extienden según unos ejes perpendiculares, como se puede ver en la figura 17. De la misma forma, la imagen combinada I puede resultar de la combinación de imágenes combinadas Ia y Ib que corresponden respectivamente a las imágenes combinadas asociadas a las tramas 4a y 4b.
- El efecto de animación obtenido puede ser así observable en por lo menos dos sentidos de inclinación del elemento de seguridad 1.
- 10 En la figura 18 se ha representado un ejemplo de artículo de seguridad 10 que comprende una perforación 40 en la cual están colocados por lo menos parcialmente dos subelementos, en particular en forma de láminas o parches 41 y 42 para formar un elemento de seguridad 1 según la invención.
- 15 El subelemento 41 comprende, por ejemplo, una trama de revelación 4 y el subelemento 42 comprende, por ejemplo, la imagen combinada I correspondiente.
- En la variante ilustrada en la figura 19, el artículo de seguridad 10 comprende una imagen combinada I realizada en forma de impresiones en la superficie del artículo de seguridad 10. Además, un subelemento en particular en forma de lámina o parche 43, se coloca sobre las impresiones que constituyen la imagen combinada I, comprendiendo el subelemento 43 la trama de revelación 4 correspondiente.
- 20 En los ejemplos de las figuras 18 y 19, las tramas de revelación 4 y/o las imágenes combinadas I se podrían realizar de manera diferente, incorporándose o situándose, por ejemplo, por encima o por debajo de los subelementos 41, 42 y 43.
- 25 En el ejemplo de la figura 20, el elemento de seguridad 1 difiere del de la figura 1 en que comprende dos capas de sustrato 2 no opacas, por ejemplo perfectamente transparentes y dos imágenes combinadas I y I'. Las dos capas de sustrato tienen en este caso el mismo espesor, por ejemplo 25 µm.
- 30 La primera imagen combinada I está dispuesta enfrente de la cara 2b del elemento de seguridad y representa, por ejemplo, un motivo tal como una nube.
- La segunda imagen combinada I' está dispuesta entre las dos capas de sustrato 2 y representa en el ejemplo considerado un motivo tal como un caballo.
- 35 El periodo p de la trama de revelación es, en el ejemplo considerado, igual al espesor de una capa de sustrato, es decir, 25 µm.
- 40 Las imágenes imbricadas I_i e I'_i que forman respectivamente las primera y segunda imágenes combinadas están dispuestas, en el ejemplo de la figura 20, de la misma manera, de tal modo que durante un cambio de ángulo de observación desde la cara 2a del elemento de seguridad, el motivo representado por la segunda imagen combinada I' se desplazará dos veces más lentamente que el motivo representado por la primera imagen combinada I, dado que habrá sido visualizado por el ojo dos veces menos imágenes imbricadas I'_i que imágenes imbricadas I_i. Este ejemplo permite poner en evidencia la posibilidad con la invención de obtener un efecto de movimiento entre los motivos representados sobre las imágenes imbricadas. Dicho efecto, que se puede calificar también de "efecto de profundidad" es, por ejemplo, similar al procurado por el "desplazamiento diferencial" de los primeros videojuegos.
- 45 El ejemplo de la figura 20 se puede obtener por ensamblaje, en particular por encolado, de las diferentes capas de sustrato 2. Según otro procedimiento, el ejemplo de la figura 20 se obtiene a partir de un sustrato monocapa marcable por láser en el que por lo menos la imagen combinada I está formada en el sustrato por exposición a una radiación láser. La imagen combinada I' y/o la trama de revelación se imprimen o se marcan en particular por irradiación láser.
- 50 La utilización del láser permite marcar dicho sustrato marcable por láser en la profundidad deseada y marcar también dicho sustrato a por lo menos dos profundidades (espesores) diferentes, por ejemplo para formar en un sustrato monocapa por lo menos dos de los elementos entre la trama de revelación y las imágenes combinadas.
- 55 La invención no está limitada a los ejemplos ilustrados. El elemento de seguridad se puede realizar con otras seguridades de primer, segundo o tercer nivel, por ejemplo.
- 60 La expresión "que comprende un" se debe comprender como sinónimo de "que comprende por lo menos un".

REIVINDICACIONES

1. Elemento de seguridad (1), que comprende:
- 5 - un sistema óptico, que comprende:
- un sustrato transparente o translúcido (2),
- 10 - una imagen combinada (I) que comprende una pluralidad de imágenes codificadas imbricadas (I_1, \dots, I_N),
- una trama de revelación (4) superpuesta a la imagen combinada (I), que permite observar las imágenes codificadas (I_1, \dots, I_N) durante un cambio de la dirección de observación del elemento de seguridad (1) con relación al sistema óptico,
- 15 caracterizado porque la imagen combinada (I) y/o la trama de revelación (4) comprenden una capa de metal, teniendo la trama de revelación y/o la imagen combinada una resolución superior o igual a 800 dpi.
2. Elemento de seguridad según la reivindicación 1, en el que la imagen combinada (I) está situada por el lado de una primera cara (2a, 2b) del sustrato (2) y la trama de revelación (4) está situada por el lado de una segunda cara (2a, 2b) del sustrato (2), opuesta a la primera.
- 20 3. Elemento de seguridad según la reivindicación 1, en el que la imagen combinada (I) y la trama de revelación (4) están situadas por el lado de una primera cara (2a, 2b) del sustrato (2), comprendiendo el elemento de seguridad (1) por el lado de una segunda cara (2a, 2b) del sustrato (2), opuesta a la primera, una superficie reflectante que permite observar las imágenes codificadas (I_1, \dots, I_N) a través de la trama de revelación (4).
- 25 4. Elemento de seguridad según la reivindicación 3, en el que la imagen combinada (I) está situada entre la trama de revelación (4) y el sustrato (2).
- 30 5. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la imagen combinada (I) y la trama de revelación (4) comprenden cada una de ellas una capa de metal, en particular de un mismo metal o de metales diferentes uno de otro.
- 35 6. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la trama de revelación y/o la imagen combinada son de aspecto homogéneo a simple vista.
- 40 7. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una alternancia de sistemas ópticos asociados a dos direcciones respectivas de observaciones perpendiculares entre ellas, en particular unos sistemas ópticos cuyas tramas de revelación respectivas tienen unas orientaciones perpendiculares.
- 45 8. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se presenta en forma de un hilo de seguridad, una lámina o un parche.
- 50 9. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la imagen combinada (I), en particular las imágenes codificadas de la imagen combinada, y/o la trama de revelación (4) están realizadas con unos colores diferentes.
- 55 10. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de seguridad (1) comprende dos tramas de revelación (4a, 4b) asociadas respectivamente a dos imágenes combinadas (Ia, Ib), siendo la orientación de las bandas de una de las tramas de revelación diferente de la de la otra trama de revelación.
- 60 11. Artículo de seguridad, en particular un documento de seguridad, que incorpora un elemento de seguridad tal como se ha definido en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 65 12. Artículo de seguridad según la reivindicación anterior, en el que son observables las caras anverso y reverso del elemento de seguridad.
13. Artículo de seguridad según una de las reivindicaciones 11 y 12, que comprende una perforación (40) en la que está colocado por lo menos parcialmente el elemento de seguridad (1) que corresponde a la yuxtaposición de dos subelementos (41, 42), en particular en forma de láminas o de parches, que comprenden respectivamente la trama de revelación (4) y la imagen combinada (I) correspondiente.
14. Artículo de seguridad según una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que la trama de revelación (4) o la imagen combinada (I) están realizadas en forma de impresiones sobre la superficie del artículo, recubriendo un subelemento (43), en particular en forma de lámina o parche, por lo menos parcialmente las impresiones formadas, comprendiendo el subelemento (43) la imagen combinada (I) o la trama de revelación (4) correspondiente.

- 5 15. Procedimiento de autenticación de un elemento de seguridad tal como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende la etapa que consiste en observar el elemento de seguridad haciendo variar la dirección de observación y en concluir sobre la autenticidad de un artículo o de un objeto asociado al elemento de seguridad por lo menos en función de las imágenes codificadas observadas.



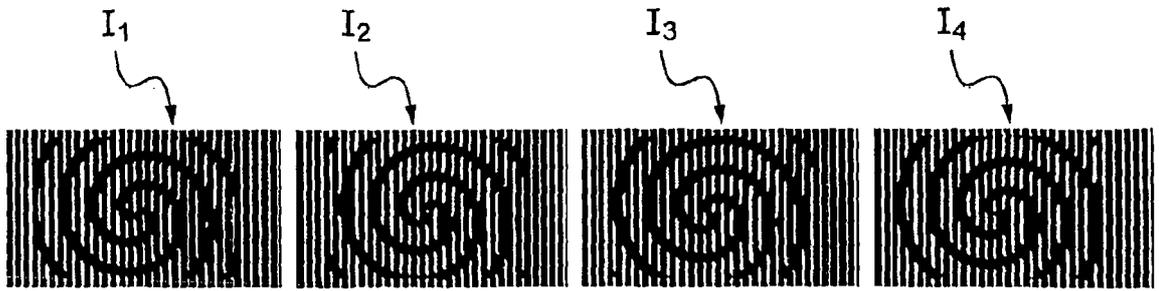


Fig.5

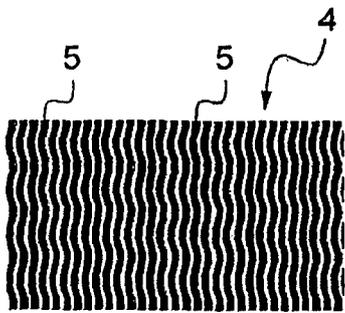
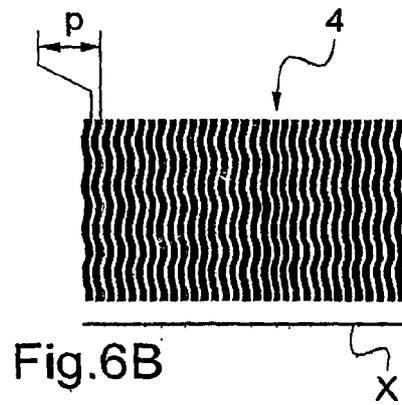
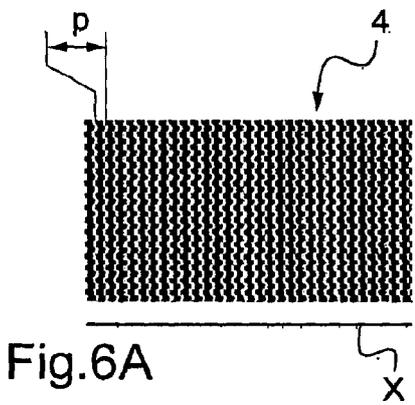


Fig.6C

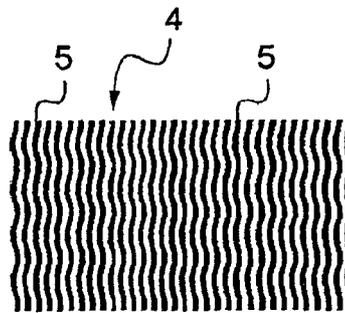


Fig.6D

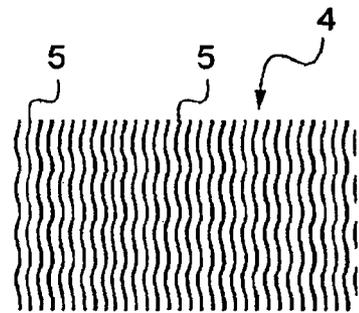


Fig.6E

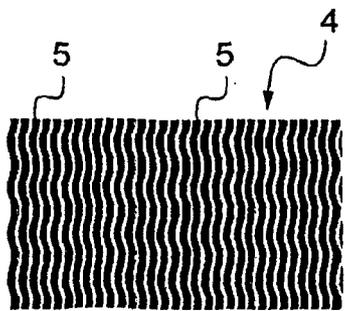


Fig.6F

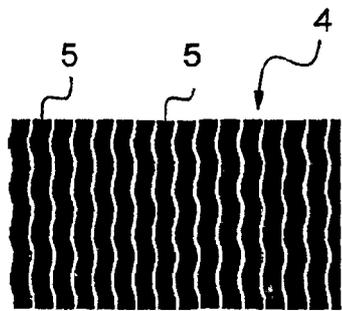


Fig.6G

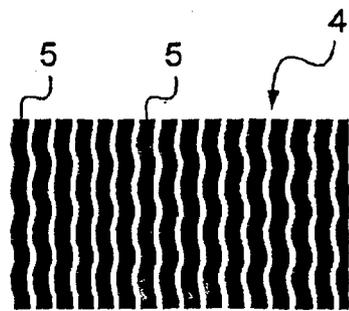
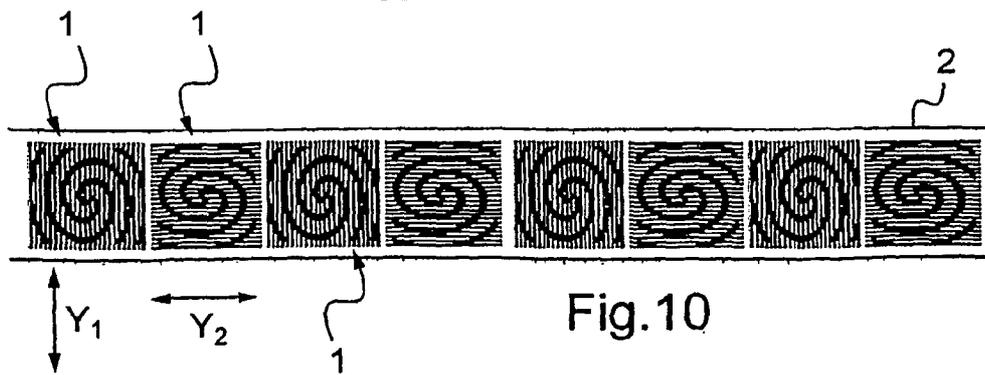
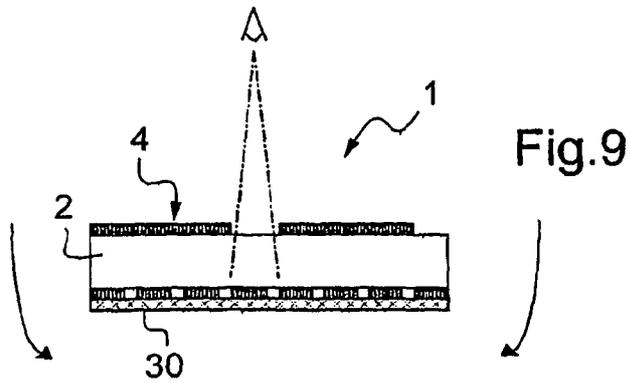
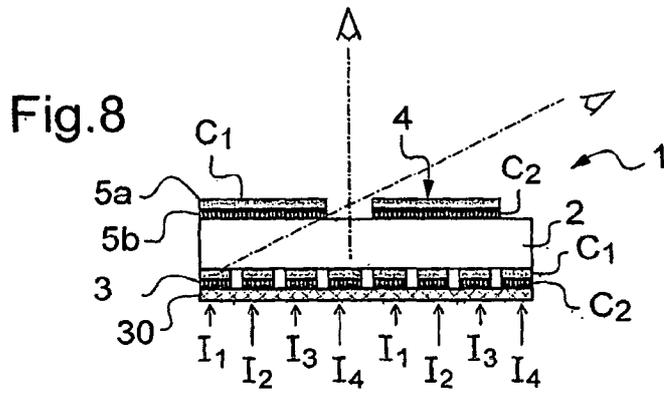
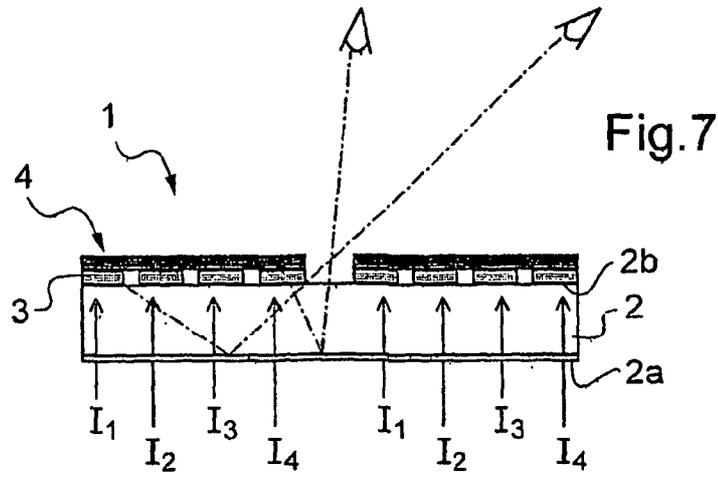
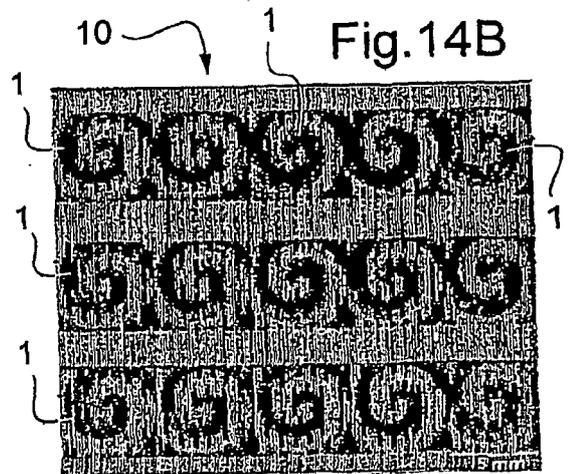
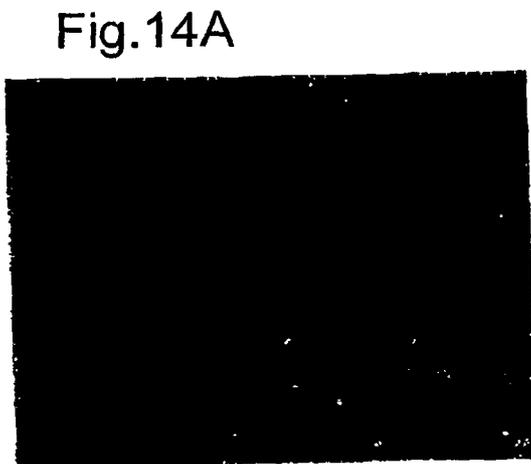
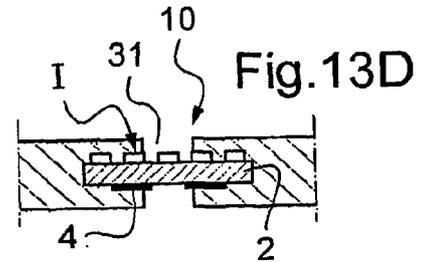
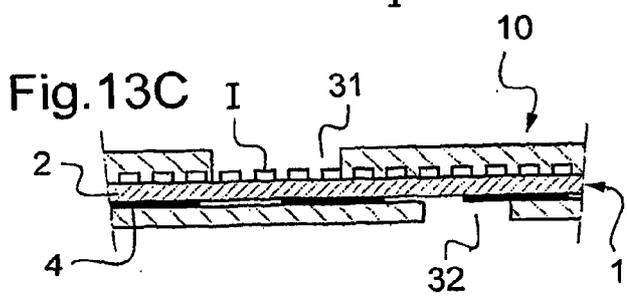
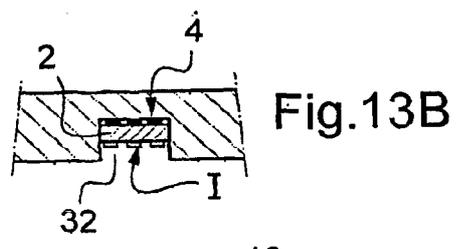
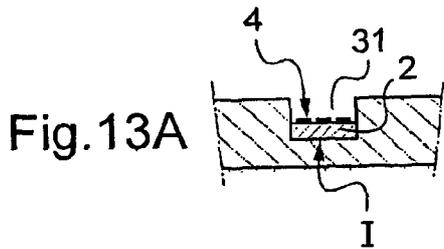
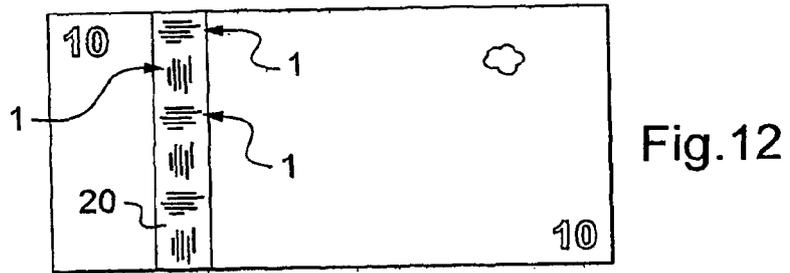
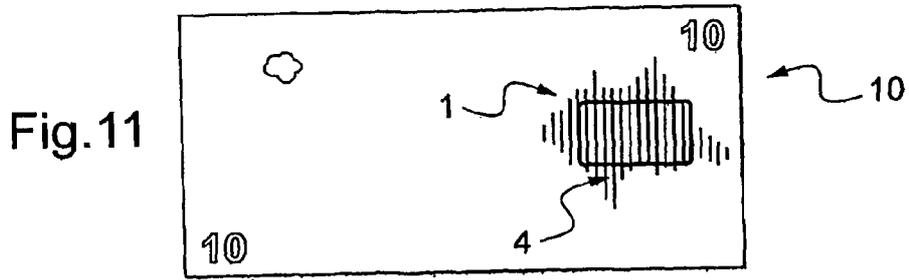
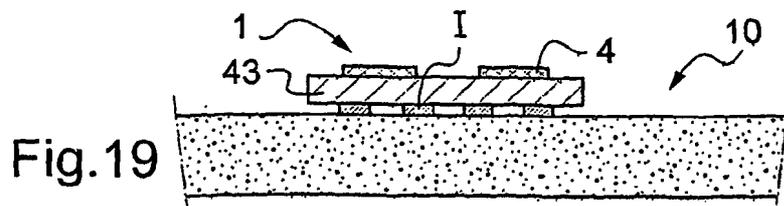
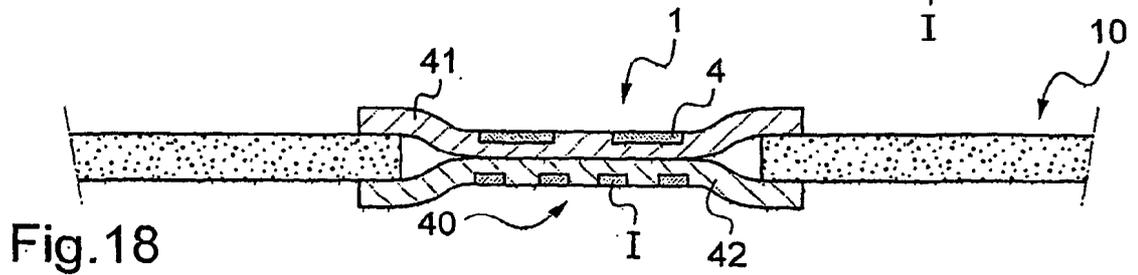
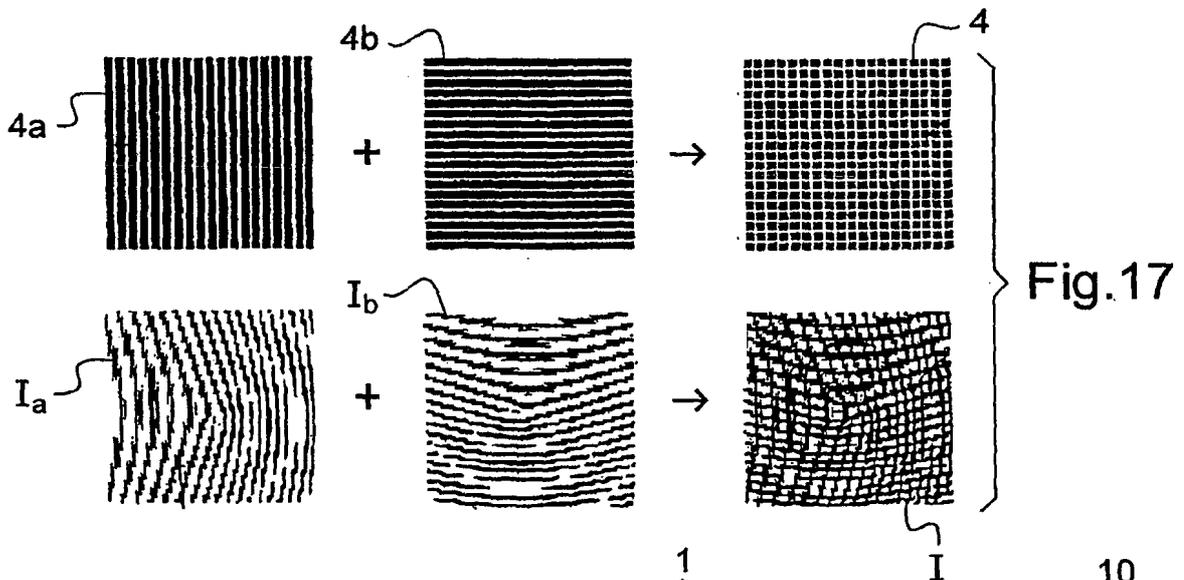
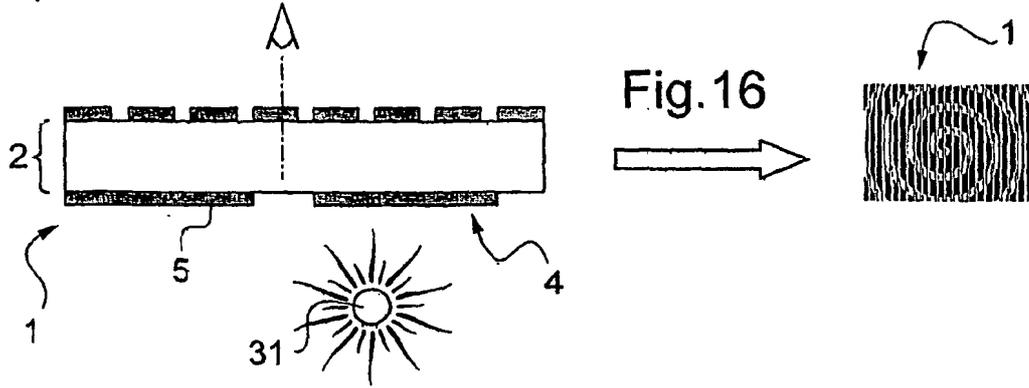
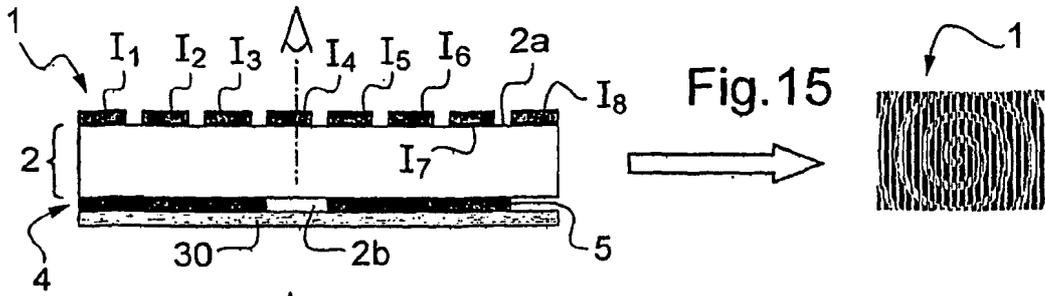


Fig.6H







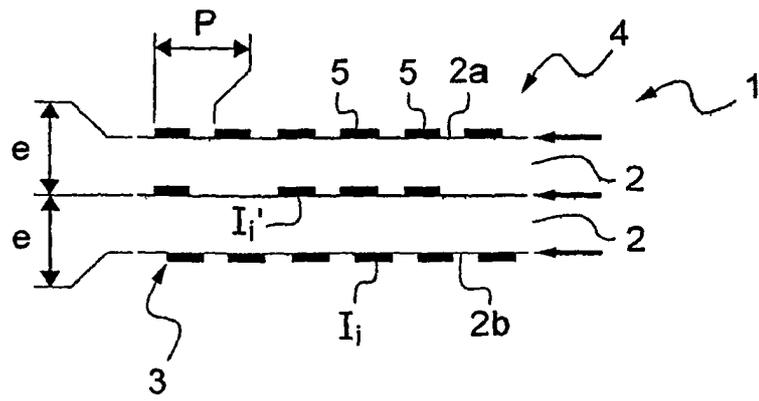


Fig.20