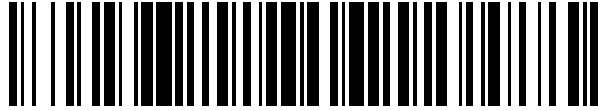


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 499 466**

51 Int. Cl.:

**B42D 15/00** (2006.01)

**G02B 27/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2010 E 10740387 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2454102**

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

30 Prioridad:

**17.07.2009 FR 0955003**

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

**29.09.2014**

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 2 499 466 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 en 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 boleto 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 conocida desde hace un gran número de años.

Se han presentado varias patentes que se basan en este principio, por ejemplo las patentes US nº 5.098.302, US nº 5.525.383 y US nº 6.286.873.

- 25 Se conocen unos procedimientos de creación de ilusiones de movimiento tales como los descritos en los documentos US nº 5.901.484 y US nº 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 nº 6.286.873 enseña la posibilidad de observar imágenes codificadas por 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. El documento US nº 6 286 873 no divulga un artículo de seguridad.

- 35 Se conocen también diversos sistemas ópticos a partir de las publicaciones US nº 3.241.429, US nº 3.154.872, US nº 4.645.301, US nº 4.892.336, WO 94/27254, US nº 6.856.462, US 2005/184504, US nº 5.708.871, WO 2005/052650, WO 2005/058610, US 2005/150964 y WO 2007/020048.

- 40 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®.

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

- El documento DE 10 2006 061905 da a conocer un elemento de seguridad según el preámbulo de la reivindicación 1 con un sustrato transparente, una pluralidad de imágenes codificadas imbricadas y una trama de revelación superpuesta a las imágenes codificadas, siendo las imágenes codificadas observables desde dos caras opuestas del sustrato. No obstante, no se mencionan en este documento DE 10 2006 061905 la integración de dicho elemento de seguridad en un artículo ni la observación de las imágenes del artículo desde dos caras opuestas del sustrato integrado en el artículo.

### Sumario

- 55 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 eventual en un artículo u objeto tal como un papel se pueda realizar de manera relativamente fácil.

- 60 La invención tiene por objeto, según un primero de sus aspectos, un artículo de seguridad, en particular un documento de seguridad, que comprende un elemento de seguridad que incluye un sistema óptico, que comprende:

- un sustrato transparente o translúcido,

- 65 - por el lado de una primera cara del sustrato una imagen combinada que comprende una pluralidad de imágenes codificadas imbricadas,

- por el lado de una segunda cara del sustrato, opuesta a la primera, un trama de revelación superpuesta a la imagen combinada, que permite observar las imágenes codificadas durante un cambio de la dirección de observación del elemento de seguridad con respecto al sistema óptico,

5 siendo las imágenes codificadas observables por el lado de la primera cara y por el lado de la segunda cara del sustrato.

10 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.

15 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 lleva el elemento de seguridad, por ejemplo un documento de seguridad.

20 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.

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.

25 En la invención, las diferentes imágenes que el observador puede ver son distintas de unas imágenes resultantes de un fenómeno de interferencias espaciales entre dos redes superpuestas, dicho de otra forma 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 están exactamente superpuestas 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 progresiva.

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  $\mu\text{m}$ , puede impedir una reproducción por fotocopia y asegurar también una protección contra la utilización de escáneres.

35 La resolución de la imagen combinada y/o de la trama de revelación puede estar directamente relacionada con el espesor del sustrato. Puede ser superior o igual a 800 dpi, 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 tal, 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.

45 El hecho de tener una trama de revelación de aspecto homogéneo a simple vista puede hacer que el artículo de seguridad según la invención resulte agradable e interesante para el consumidor.

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

50 En efecto, dado que la trama de revelación y la imagen combinada están presentes respectivamente a uno y otro lado del sustrato, las imágenes codificadas se pueden observar en reflexión por el lado anverso, el cual coincide, por ejemplo, con el lado de la trama de revelación, pero asimismo por el lado reverso. Cuando el elemento de seguridad está integrado 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.

55 Ventajosamente, el elemento de seguridad puede figurar en una ventana de un artículo de seguridad.

60 La ventana puede estar formada por una ausencia de material, por ejemplo la falta local de papel, por encima o por debajo del elemento de seguridad, siendo la ventana por lo menos parcialmente transparente o translúcida por el lado del elemento de seguridad opuesto a la ausencia de material. Así, puede ser posible observar un primer lado del elemento de seguridad por el lado de la ausencia de material y un segundo lado del elemento de seguridad, opuesto al primero, por el lado de la zona transparente o translúcida de la ventana.

65 La ventana puede no comprender tampoco falta de material. La ventana puede ser, por ejemplo, por lo menos parcialmente transparente o translúcida a uno y otro lado del elemento de seguridad, estando las zonas transparentes o translúcidas superpuestas una a otra con el fin de poder observar los dos lados opuestos del

elemento de seguridad.

5 La ventana puede ser también pasante. La ventana puede presentar unas ausencias de materiales superpuestas a uno y otro lado del elemento de seguridad. Los dos lados del elemento de seguridad pueden ser así observables directamente y no a través de zonas transparentes o translúcidas. El elemento de seguridad puede estar incorporado total o parcialmente en la ventana.

10 El artículo puede presentar también una pluralidad de ventanas tales como las descritas a continuación. Las ventanas pueden ser todas ellas o no del mismo tipo. El artículo puede comprender un elemento de seguridad cuyos lados opuestos son visibles a nivel de las ventanas, a través de zonas transparentes o translúcidas o directamente por la presencia de ausencias de material.

15 Unos ejemplos de realización de ventanas en los documentos de seguridad se describen, por ejemplo, en el documento GB 1 552 853 que da a conocer la creación de una ventana, en particular por transparentización, corte por láser, abrasión o incisión mecánica, el documento EP 0 229 645, que describe la creación con ayuda de máscaras de una ventana en una cara o en las dos caras de un papel bicapa, el documento WO 2004/096482, que describe la creación de una ventana por corte por 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 en un papel bicapa.

20 El artículo de seguridad puede ser, en particular, un documento de seguridad que comprende unas fibras papeleras.

25 En particular, la invención puede permitir securizar unos artículos de seguridad, en particular documentos de seguridad que incluyan fibras papeleras, tales como billetes de banco o pasaportes, con 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, lo cual aumenta aún más el grado de seguridad.

30 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 sentido amplio. Puede tratarse de varias imágenes de un mismo objeto, que representan ángulos de vista diferentes, con el fin de aportar un efecto 3D o de relieve, en vez de un efecto de movimiento. La imagen combinada puede corresponder a la descomposición del movimiento de un motivo, por ejemplo de un texto, signos alfanuméricos, ideogramas, un objeto, una persona y/o un animal. Las imágenes codificadas (también denominadas más simplemente imágenes imbricadas) pueden representar etapas sucesivas del movimiento de un motivo, por ejemplo de un objeto, una persona y/o un animal.

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

45 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.

50 La imagen combinada y/o la trama de revelación pueden ser llevadas sobre el sustrato por un procedimiento de impresión, por ejemplo offset, talla dulce, láser, heliograbado o serigrafía. Por ejemplo, la imagen combinada y/o la trama de revelación se pueden imprimir 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, de efecto interferencial, en particular iridiscentes, o de efecto ópticamente variable según el ángulo de observación (gonocromáticas), comprendiendo en particular cristales líquidos, metálicos o no, magnéticos o no, entre otros. Cuando se utiliza una tinta magnética, el motivo dibujado puede constituir una firma magnética que permite una autenticación suplementaria del sustrato por detección de dicha firma. La imagen combinada y/o la trama de revelación pueden comprender también metalizaciones y/o desmetalizaciones, por ejemplo de aluminio. Se pueden utilizar metalizaciones y/o desmetalizaciones con el fin de evitar la falsificación por impresión. Se pueden utilizar también metalizaciones y/o desmetalizaciones cuando se incorpora el elemento de seguridad a un artículo de seguridad, en particular cuando el elemento de seguridad es del tipo hilo de seguridad.

60 La imagen combinada y/o la trama de revelación se pueden imprimir también con cristales líquidos, de tal modo que las imágenes codificadas sean, por ejemplo, visibles únicamente a través de un polarizador.

65 El sistema óptico puede ser llevado por un parche y/o una lámina. El parche y/o la lámina pueden comprender metalizaciones y/o desmetalizaciones, por ejemplo de aluminio, o cualquier tipo de impresión. El sistema óptico puede ser llevado también por un hilo de seguridad, incorporado en la superficie, en la masa o en ventana(s) en el artículo de seguridad. La anchura del hilo de seguridad está comprendida, por ejemplo, entre 3 y 20 mm, siendo aproximadamente igual, por ejemplo, a 4 mm.

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®.

10 El sustrato puede comprender 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.

15 El sustrato se puede transparentizar asimismo por aplicación de una composición generalmente grasa que le transparentiza de forma permanente, por ejemplo una composición hecha de aceite y material mineral transparente, como se describe en la patente US nº 2.021.141, o, por ejemplo, una composición en forma de una cera combinada con un disolvente, como se describe en la patente US nº 1.479.437.

Se puede transparentizar también el sustrato aplicando localmente una cera por transferencia en caliente, como se describe en la patente US nº 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 Ventajosamente, la trama de revelación y/o la imagen combinada se pueden realizar cada una de ellas con por lo menos dos colores superpuestos 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 se pueden realizar 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 se pueden realizar con colores diferentes. De esta manera, puede ser posible obtener un efecto de animación en color durante la observación de las imágenes codificadas.

40 La utilización de color para realizar el elemento de seguridad puede permitir securizar aún más un artículo que integra dicho elemento de seguridad. La mayoría de las impresoras utilizan la tetracromía con los colores "negro", "cian", "magenta" y "amarillo". Una fotocopiadora de resolución máxima igual a 1200 dpi puede reproducir una imagen combinada negra para la cual la anchura de un trazo de una imagen codificada es de 21 µm o más. No obstante, para reproducir los colores, en particular los colores diferentes del negro, el cian, el magenta o el amarillo, esta fotocopiadora utiliza tramas de cian, de magenta y de amarillo. La resolución efectiva máxima de esta fotocopiadora en reproducción de una imagen combinada se estima así en aproximadamente  $1200/3 = 400$  dpi. Una resolución de este tipo corresponde a una imagen combinada para la cual la anchura de un trazo de una imagen codificada es de 63 µm o más. El aumento de la resolución de la trama y de la imagen combinada y/o la utilización de color pueden permitir así aumentar el nivel de securización del elemento de seguridad.

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

55 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 a la de la otra trama de revelación. Cuando las bandas son no rectilíneas, su orientación está definida por la dirección general en la cual se extienden.

60 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 orientaciones diferentes.

65 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  $\mu\text{m}$  y 300  $\mu\text{m}$ , preferentemente entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ , estando comprendido, por ejemplo, entre 30  $\mu\text{m}$  y 50  $\mu\text{m}$ .

5 Puede ser también inferior a 50  $\mu\text{m}$ , en particular a 25  $\mu\text{m}$ . El periodo de la trama de revelación y/o de la imagen combinada es preferentemente inferior o igual al espesor del sustrato.

10 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 el periodo de la trama de revelación y/o de la imagen combinada y el 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 y copias de este último.

15 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  $\mu\text{m}$  y 1 mm, en particular entre 10  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$ , mejor 100  $\mu\text{m}$ . 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.

20 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.

25 La trama de revelación se puede imprimir o realizar de otra forma, en particular por metalización o desmetalización, como se ha indicado anteriormente.

30 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 superponiéndose por lo menos parcialmente las primera y segunda zonas fluorescentes de manera que, en la condición de iluminación predefinida, una luz que atraviesa sucesivamente las dos zonas fluorescentes presenta 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 a la 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.

40 El elemento de seguridad puede comprender una pluralidad de sistemas ópticos asociados a unas direcciones de observación 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.

45 El elemento de seguridad puede estar recubierto total o parcialmente de un material invisible en iluminación "normal", es decir, cuando se le 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 luminescente, por ejemplo un material fluorescente o fosforescente visible bajo una iluminación UV o IR.

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

55 La cobertura total o parcial del elemento de seguridad por tal material invisible en iluminación "normal" puede formar una securización suplementaria en forma de un motivo, por ejemplo de una palabra, sigla, código, símbolo, imagen, carácter alfanumérico o ideograma.

60 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.

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

El artículo de seguridad puede comprender un elemento de seguridad que comprende una pluralidad de sistemas ópticos asociados a direcciones de observación diferentes, siendo una parte de los sistemas ópticos tal que las imágenes codificadas asociadas sean observables únicamente desde un primer lado del elemento de seguridad y

siendo otra parte de los sistemas ópticos tal que las imágenes codificadas asociadas sean observables únicamente desde un segundo lado del elemento de seguridad opuesto al primero. Como variante, las imágenes codificadas asociadas a los sistemas ópticos pueden ser observadas desde dos lados del elemento de seguridad.

- 5 La observación de las imágenes codificadas puede ser facilitada y mejorada también por la elección de un fondo sobre el cual esté colocado el elemento de seguridad o sobre el cual se vaya a colocar el elemento de seguridad o el artículo de seguridad que lo comprende.

10 Cuando el elemento de seguridad está incorporado en una ventana en un artículo, sea en una ventana pasante o bien apareciendo alternativamente por el lado de una primera cara del artículo y por el lado de una segunda cara del artículo, por ejemplo opuesta a la primera, se puede disponer el fondo alternativamente a uno y otro lado del elemento de seguridad de modo que las imágenes imbricadas y/o la trama de revelación sean observables a la vez desde la primera cara del artículo y desde la segunda cara del artículo.

- 15 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.

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

El fondo puede estar constituido por un sustrato cualquiera, siendo preferentemente aplanado, por ejemplo una hoja de papel o un cartón.

- 25 El fondo se puede disponer 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.

30 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. El efecto de contraste se puede mejorar, en particular, durante la utilización de una imagen combinada, una trama de revelación y un fondo de colores diferentes.

35 El fondo puede comprender por lo menos un elemento luminiscente, por ejemplo fluorescente y/o fosforescente. El efecto se puede observar bajo una iluminación predefinida, por ejemplo UV o IR. El fondo puede comprender también una capa metálica.

40 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 se observa el elemento de seguridad 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 los colores diferentes de la fuente de luz, la imagen combinada y la trama de revelación.

La imagen combinada y la trama de revelación pueden presentar el mismo color, y el fondo puede ser de color diferente, siendo particularmente más contrastado.

- 45 El artículo de seguridad puede comprender también una perforación en la cual 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.

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

55 El artículo de seguridad puede comprender también una trama de revelación o una imagen combinada realizada en forma de impresiones y un subelemento, en particular en forma de lámina o parche, que recubre 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.

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

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

- 65 El sistema óptico puede comprender por lo menos dos imágenes combinadas y una trama única que permite, durante un cambio del ángulo de observación, observar sucesivamente las imágenes imbricadas de las 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.

5 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 una cara externa de una de las capas del sustrato, en particular sobre ella, 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.

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

15 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.

20 La invención tiene también por objeto un procedimiento de autenticación de un artículo de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende la etapa que consiste en observar el artículo de seguridad haciendo variar la dirección de observación del sistema óptico y en sacar una conclusión sobre la autenticidad del artículo u objeto asociado al artículo de seguridad en función de las imágenes observadas. La observación se puede realizar por ejemplo por los lados anverso y reverso del sustrato.

25 El artículo u objeto, o incluso 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.

30 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, fibras o planchetas de color, hilos impresos o metalizados total o parcialmente. Estos elementos de seguridad se denominan de primer nivel.

35 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, fibras, planchetas, bandas, hilos o 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.

40 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 artículo. 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 óptica, eléctrica, magnética o electromagnética. Estos elementos de seguridad se denominan de tercer nivel.

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

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

- la figura 1 representa en sección, de forma esquemática y parcial, un ejemplo de sistema óptico realizado de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- 55 - la figura 2 representa, en vista frontal, a escala ampliada, un ejemplo de trama de revelación,
- la figura 3 ilustra la descomposición de la imagen combinada en imágenes codificadas,
- la figura 4 ilustra la formación de una imagen codificada,
- 60 - la figura 5 representa un sucesión de imágenes codificadas tal como se puede observar cuando varía el ángulo de observación,
- las figuras 6A a 6H representan otros ejemplos de tramas de revelación,
- 65 - la figura 7 es una vista similar a la figura 1, de una variante de realización de un sistema óptico,



- la figura 8 ilustra la posibilidad hacer variar la inclinación deformando el sustrato,
- 5 - la figura 9 representa un elemento de seguridad que comprende varios sistemas ópticos que corresponden a unas direcciones de observación respectivas diferentes,
- las figuras 10 y 11 representan dos ejemplos de documentos de seguridad según la invención,
- 10 - las figuras 12A, 12B, 12C y 12D representan unos ejemplos de documentos de seguridad según la invención,
- las figuras 13A y 13B representan un ejemplo de documento de seguridad según la invención, respectivamente después de su fotocopia y antes de su fotocopia,
- 15 - las figuras 14 a 16 ilustran unas variantes de observación de elementos de seguridad,
- 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
- 20 - la figura 20 ilustra otros artículos de seguridad.

En la figura 1 se ha representado un elemento de seguridad 1 que puede ser incorporado a un artículo de seguridad según la invención y que comprende un sustrato 2 no opaco, por ejemplo perfectamente transparente, que tiene una primera cara 2a que lleva 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, lo 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, lleva 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 es observada paralelamente al sentido del desplazamiento relativo  $X$  entre el sistema óptico y el observador, lo cual permite 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 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  $X$ .

La trama de revelación 4 puede comprender otros motivos distintos de 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 resta 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  $\alpha$  representado en la figura 1 con relación al sistema óptico. La animación correspondiente a las

imágenes codificadas puede ser revelada en reflexión, por el lado de la trama de revelación y 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 unas tramas de revelación que tienen un periodo múltiplo 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  $\delta$ , como se ilustra en la figura 6H.

20 Para poder visualizar todas las imágenes codificadas hasta un ángulo de inclinación de aproximadamente  $45^\circ$ , 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 generalmente 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  $(2,54 \times 10^{-2}) / (12,5 \times 10^{-6})$ , es decir, de 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.

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

40 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 unos detalles a visualizar según unas direcciones de observación diferentes crea también una protección contra la utilización de escáneres.

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

55 Como se ha expuesto 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 la trama y ve ésta como un aplanamiento homogéneo.

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

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.

Por eso, cualquiera que sea el color o los colores utilizados para la trama de revelación y/o la imagen combinada, la

definición de impresión puede ser suficientemente precisa para que la mezcla de los colores parezca homogénea.

A título de ejemplo, en las figuras 13A y 13B, muy ampliadas, se ha ilustrado un ejemplo de documento de seguridad 10 según la invención que comprende una pluralidad de elementos de seguridad 1.

La figura 13A representa la observación del documento de seguridad 10 después de su fotocopia, y la figura 13B representa la observación del documento 10 antes de su 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 13B, 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 la ilustrada en la figura 2, no es necesaria ninguna señalización; por el contrario, para una trama ondulada puede resultar 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.

La imagen combinada I y/o la trama de revelación 4 se pueden formar por impresión, desmetalización, marcado con láser, litografía o cualquier otra técnica que permita fijar o hacer aparecer una imagen.

Para mejorar la seguridad se pueden utilizar tintas de cristales líquidos, por ejemplo para imprimir 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(s) en un documento de seguridad, la imagen combinada I se puede obtener por microfotolitografía del hilo y la trama de revelación 4 se puede realizar gracias a una impresión offset UV efectuada en un segundo tiempo, durante la impresión del documento.

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

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 sobre la trama de revelación 4 y la imagen combinada I, como se ilustra en la figura 7, lo cual permite tener la animación de un color en caso de observación del sistema óptico por el lado de la trama y de otro color en caso de observación del sistema óptico por el lado de la imagen combinada.

Esta doble coloración se puede realizar por desmetalización o fotolitografía, por ejemplo.

En la figura 7, la trama de revelación 4 comprende unas bandas opacificantes superpuestas 5a y 5b, respectivamente de un primer color  $C_1$  y de 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 por cada lado del sustrato 2.

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 8.

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 9 y 11.

La rotación de un cuarto de vuelta de un sistema óptico 1 de cada 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.

Cuando el elemento de seguridad es un hilo integrado en ventana(s), como se ilustra en las figuras 12A y 12B, 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.

5 El sustrato del documento puede comprender a nivel de las ventanas 31 y 32 unas ausencias de material y unas zonas transparentes 35 y 36 que permiten la observación de las imágenes codificadas por los dos lados del documento de seguridad.

10 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.

15 El documento 10 puede comprender asimismo una ventana pasante 31, como se representa en la figura 12D, estando el elemento de seguridad 1 situado por lo menos parcialmente en esta ventana pasante. De este modo, es posible observar las imágenes codificadas a la vez por el lado anverso y por el lado reverso del documento de seguridad 10.

20 El elemento de seguridad 1 en forma de un hilo de seguridad puede ser incorporado 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 12C. Es posible así observar las imágenes codificadas a la vez por el lado anverso y por el lado reverso del documento de seguridad 10 a nivel de las ventanas 31 y 32 y, en particular, debido a la presencia de las ausencias de material y de las zonas transparentes 35 y 36.

25 En las figuras 14 y 16 se han ilustrado unas variantes de observación de elementos de seguridad 1 que se pueden incorporar a un artículo de seguridad según la invención. Por motivos de simplicidad, el artículo de seguridad no se ha representado.

30 La observación del elemento de seguridad 1 se puede realizar gracias a la utilización de un fondo 30 sobre el cual sería colocado el artículo que comprende el elemento de seguridad 1. 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 14. 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 15.

35 En estos ejemplos de realización, la trama de revelación 4 es de color negro, la imagen combinada I es de color rojo y el fondo 30 es de color verde. 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.

40 En el ejemplo de la figura 14, el usuario puede así observar una trama de revelación 4 de color negro y una espiral de color rojo en contraste con el color negro de la trama de revelación y el color verde del fondo.

45 En el ejemplo de la figura 15, el usuario puede observar así una trama de revelación que aparece como una mezcla de rojo y de negro, pudiendo el color rojo de las imágenes codificadas estar formado por píxeles, y una espiral de color rojo en contraste con el color verde del fondo y la mezcla de los colores negro y rojo de la trama de revelación.

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

50 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 pueden utilizar en un elemento de seguridad 1 de un artículo de seguridad 10 según la invención.

55 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.

60 La trama de revelación 4 puede resultar así de la superposición 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 superposición de imágenes combinadas Ia e 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.

65 En la figura 18 se ha representado un ejemplo de artículo de seguridad 10 que comprende una perforación 40 en la que 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.

El subelemento 41 comprende por ejemplo una trama de revelación 4 y el subelemento 42 comprende, por ejemplo, la imagen combinada I correspondiente.

5 Los subelementos 41 y 42 se pueden superponer por lo menos parcialmente a los bordes de la perforación 40 con o sin una compensación de espesor.

Los subelementos 41 y 42 pueden ser por lo menos parcialmente transparentes o translúcidos.

10 La observación de las imágenes codificadas se puede realizar por observación en reflexión o en transvisión, por ejemplo con ayuda de una fuente de luz situada detrás del artículo durante la observación.

15 En la variante ilustrada en la figura 19, el artículo de seguridad 10 comprende una imagen combinada I realizada en forma de impresiones. Las impresiones se realizan por ejemplo sobre la superficie del artículo de seguridad 10. Además, un subelemento, en particular en forma de lámina o parche 43, está colocado sobre las impresiones que constituyen la imagen combinada I, comprendiendo el subelemento 43 la trama de revelación 4 correspondiente, por ejemplo realizada sobre la superficie del subelemento 43.

20 El artículo de seguridad 10 puede ser opaco o no. El artículo de seguridad 10 puede ser por lo menos parcialmente transparente o translúcido para permitir la observación de las imágenes codificadas, en particular por el lado de la imagen combinada I.

25 En los ejemplos de las figuras 18 y 19, las tramas de revelaciones 4 y/o las imágenes combinadas I podrían estar realizadas de forma diferente, estando por ejemplo incorporadas o situadas por encima o por debajo de los subelementos 41, 42 y 43.

30 En el ejemplo de la figura 20, un 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 e I'. Las dos capas de sustrato tienen en este caso el mismo espesor, por ejemplo 25  $\mu\text{m}$ .

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.

35 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.

El periodo  $p$  de la trama de revelación en el ejemplo considerado es igual al espesor de una capa de sustrato, es decir a 25  $\mu\text{m}$ .

40 Las imágenes imbricadas  $I_i$  e  $I'_i$ , que forman respectivamente las primera y segunda imágenes combinadas, están dispuestas de la misma manera en el ejemplo de la figura 20, con lo 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 se habrán visualizado por el ojo dos veces menos de imágenes imbricadas I'<sub>i</sub> que de imágenes imbricadas I<sub>i</sub>. Este ejemplo permite evidenciar la posibilidad con la invención de obtener un efecto de movimiento entre los motivos representados en las imágenes imbricadas. Un efecto de este tipo, que se puede calificar también de "efecto de profundidad", es, por ejemplo, similar al procurado por el "scrolling diferencial" de los primeros videojuegos.

50 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 radiación láser.

55 La utilización del láser permite marcar dicho sustrato marcable por láser a la profundidad deseada, y marcar asimismo 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 de entre la trama de revelación y las imágenes combinadas.

60 La invención no está limitada a los ejemplos ilustrados. Se puede realizar el elemento de seguridad con otras seguridades de primer, segundo o tercer nivel, por ejemplo.

La expresión "que comprende un" se debe entender como sinónimo de "que comprende por lo menos un".

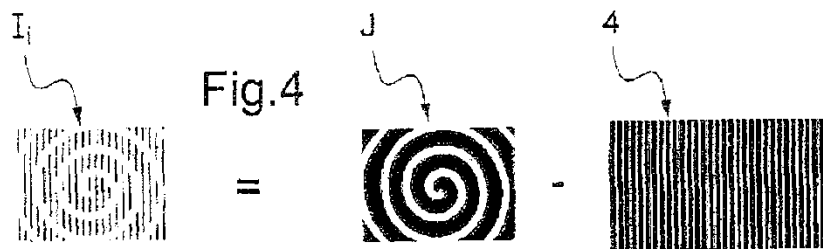
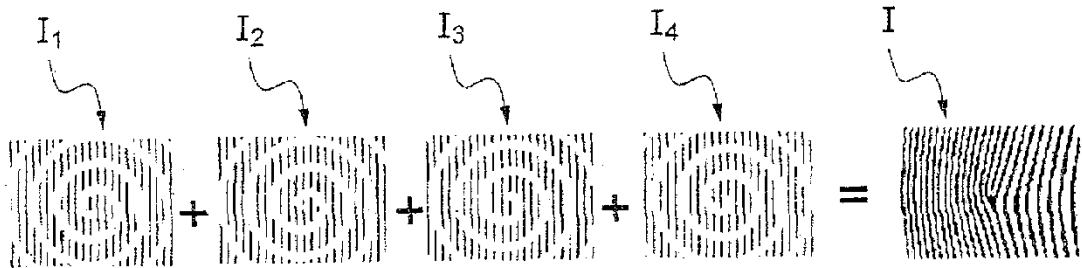
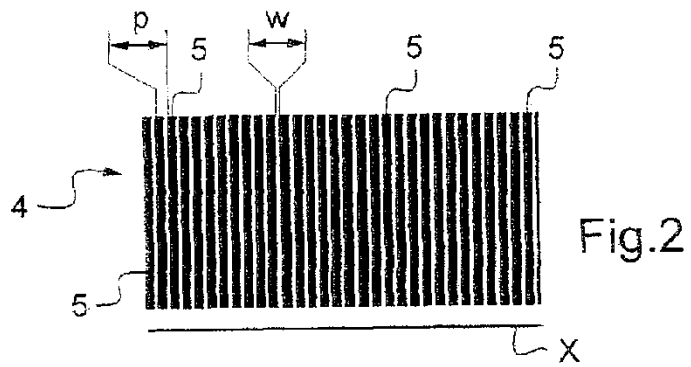
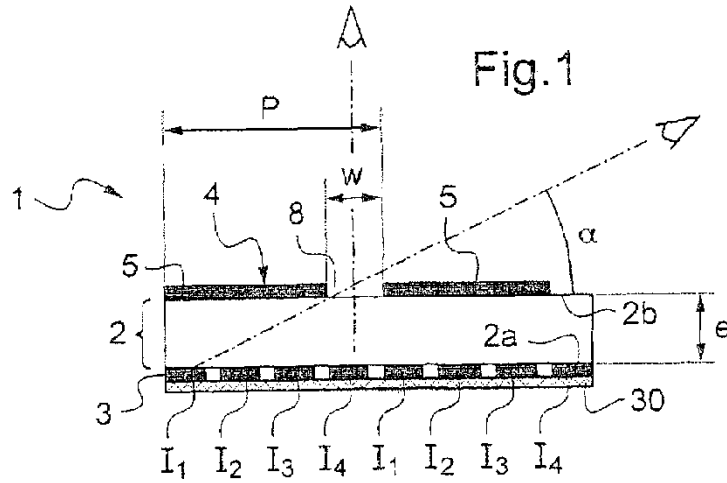
65

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Artículo de seguridad (10), en particular un documento de seguridad, que comprende un elemento de seguridad (1) que comprende un sistema óptico, que comprende:
- un sustrato transparente o translúcido (2),
  - por el lado de una primera cara (2a, 2b) del sustrato (2) una imagen combinada (I) que comprende una pluralidad de imágenes codificadas imbricadas ( $I_1, \dots, I_N$ ),
  - por el lado de una segunda cara (2a, 2b) del sustrato (2), opuesta a la primera, 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,
- 10 caracterizado por que las imágenes codificadas ( $I_1 \dots I_N$ ) son observables por el lado de la primera cara y por el lado de la segunda cara del sustrato (2).
- 15 2. Artículo de seguridad según la reivindicación 1, en el que el elemento de seguridad (1) figura en una ventana (31, 32) del artículo de seguridad (1).
- 20 3. Artículo de seguridad según la reivindicación 2, en el que la ventana (31, 32) está formada por una o varias ausencias de material por encima o por debajo del elemento de seguridad (1), siendo la ventana (31, 32) por lo menos parcialmente transparente o translúcida por el lado del elemento de seguridad (1) opuesto a la ausencia de material.
- 25 4. Artículo de seguridad según la reivindicación 2, en el que la ventana es por lo menos parcialmente transparente o translúcida a uno y otro lado del elemento de seguridad (1).
- 30 5. Artículo de seguridad según la reivindicación 2, en el que la ventana (31) es pasante.
- 35 6. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la trama de revelación (4) y/o la imagen combinada (I) son de aspecto homogéneo a simple vista.
- 40 7. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la trama de revelación (4) y/o la imagen combinada (I) están formadas con por lo menos dos colores superpuestos, siendo las imágenes codificadas observables por el lado de la primera cara y por el lado de la segunda cara del sustrato (2) con colores diferentes.
- 45 8. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una alternancia de sistemas ópticos asociados a dos direcciones respectivas de observación perpendiculares entre ellas, en particular unos sistemas ópticos cuyas tramas de revelación respectivas tienen unas orientaciones perpendiculares.
- 50 9. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de seguridad se presenta en forma de un hilo de seguridad, una lámina o un parche.
- 55 10. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la trama de revelación (4) 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 (I) 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 superponiéndose las primera y segunda zonas fluorescentes por lo menos parcialmente de manera que, en la condición de iluminación predefinida, una luz que atraviesa sucesivamente las dos zonas fluorescentes presenta un tercer color diferente de los primer y segundo colores.
- 60 11. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de seguridad (1) comprende dos tramas de revelaciones (4a, 4b) asociadas respectivamente a dos imágenes combinadas (Ia, Ib), siendo la orientación de las bandas de una de las tramas de revelación diferente a la de la otra trama de revelación.
- 65 12. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una perforación (40) en la que está colocado por lo menos parcialmente el elemento de seguridad (1) correspondiente 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.
13. Artículo de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, 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 por lo menos parcialmente (43), en particular en forma de lámina o de parche, las impresiones formadas, comprendiendo el subelemento (43) la imagen combinada (I) o la trama de revelación (4) correspondiente.

- 5 14. Procedimiento de autenticación de un artículo de seguridad tal como el definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende la etapa que consiste en observar el artículo de seguridad haciendo variar la dirección de observación y en concluir sobre la autenticidad del artículo o de un objeto asociado al artículo de seguridad por lo menos en función de las imágenes codificadas observadas.





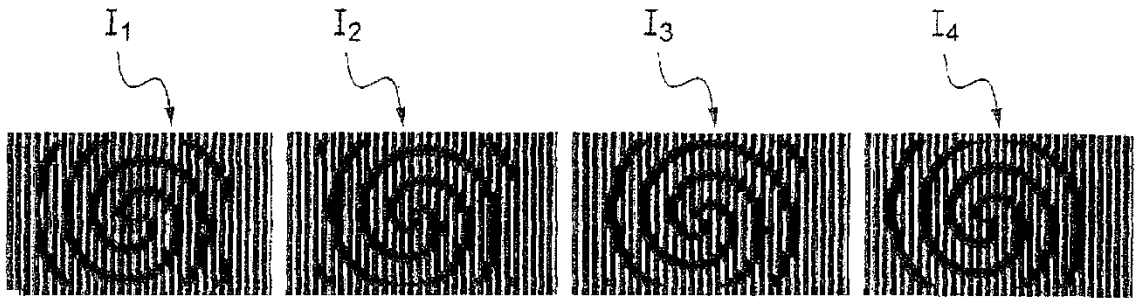


Fig. 5

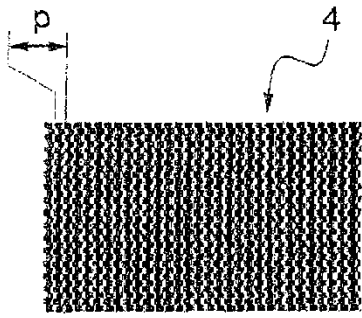


Fig. 6A

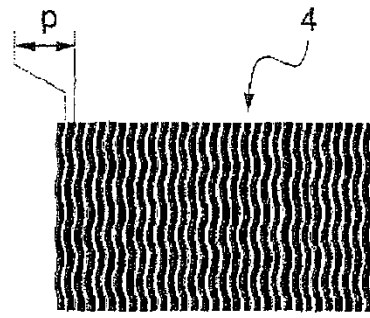


Fig. 6B

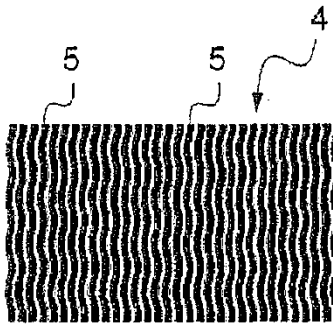


Fig. 6C

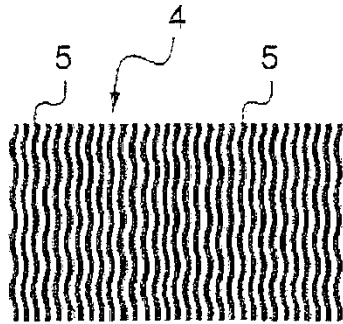


Fig. 6D

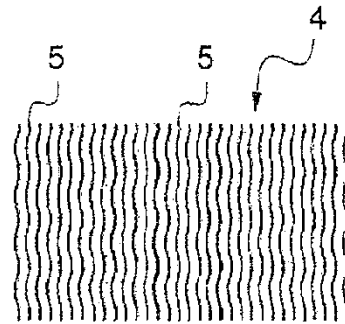


Fig. 6E

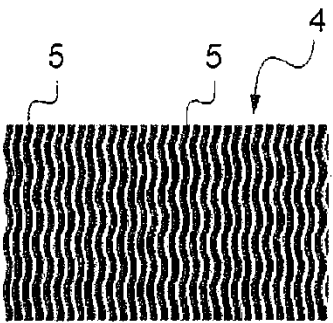


Fig. 6F

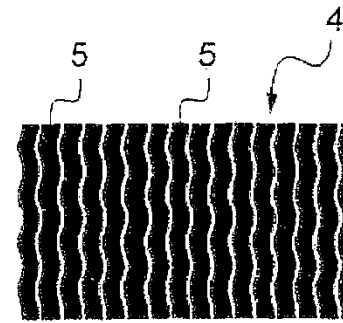


Fig. 6G

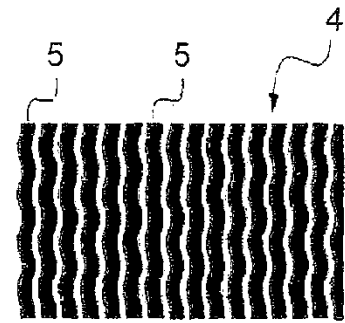


Fig. 6H

Fig.7

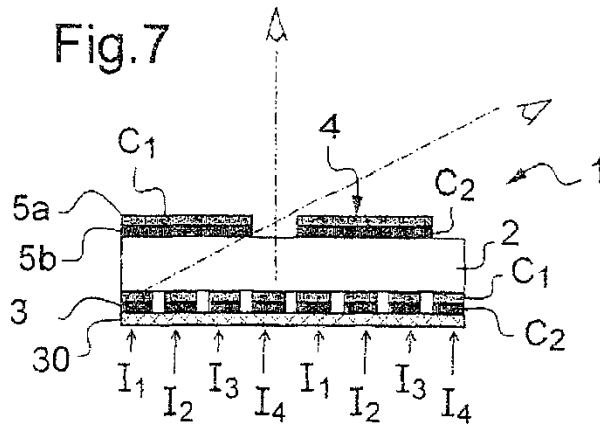


Fig.8

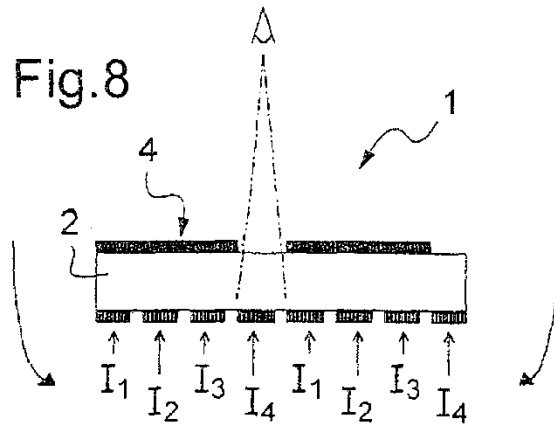
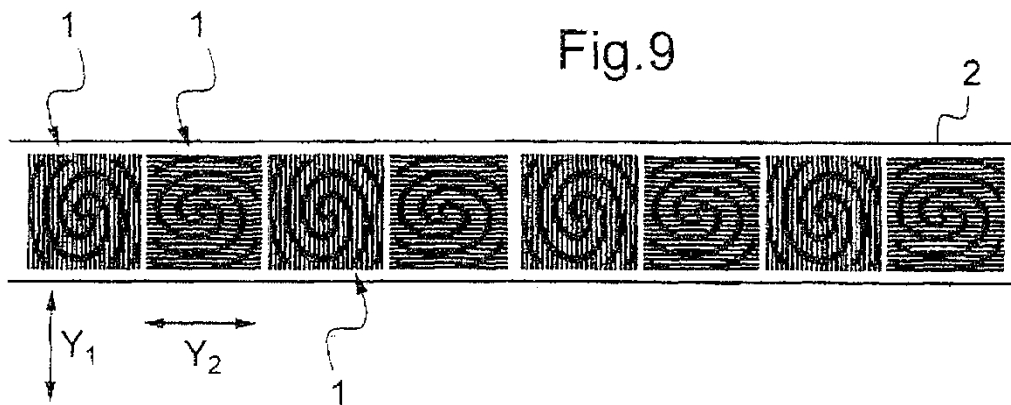
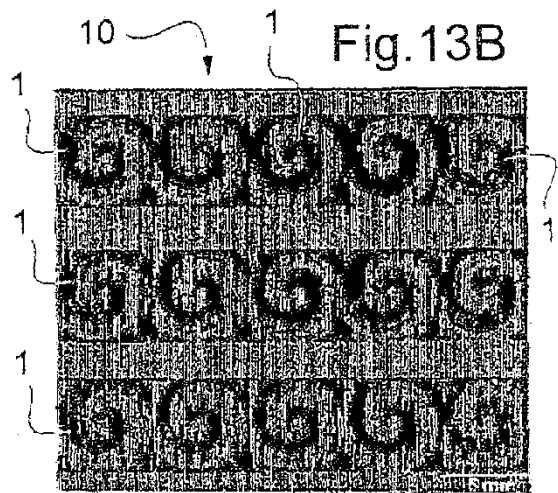
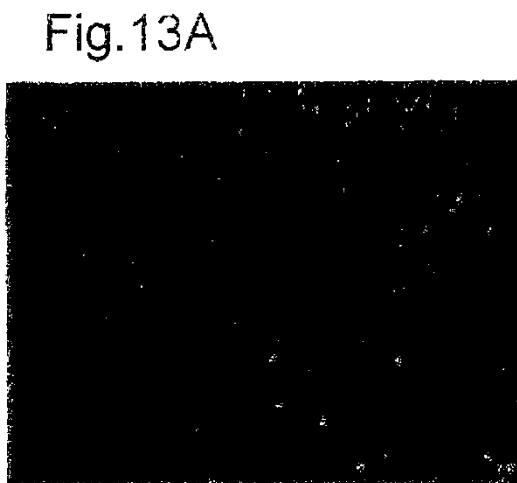
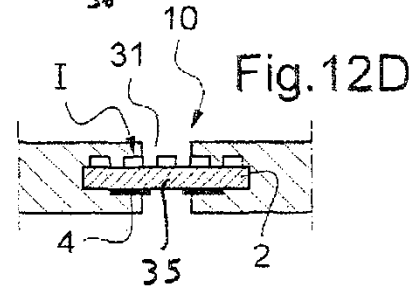
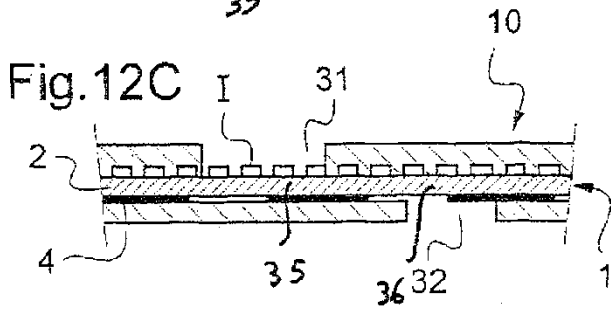
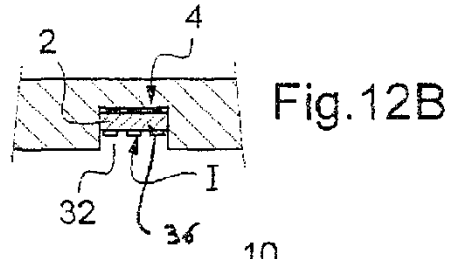
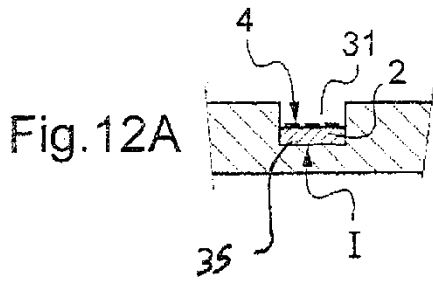
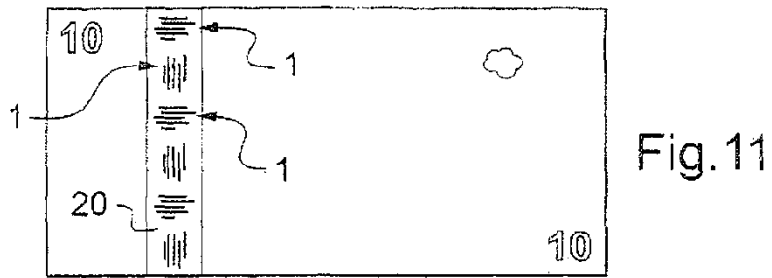
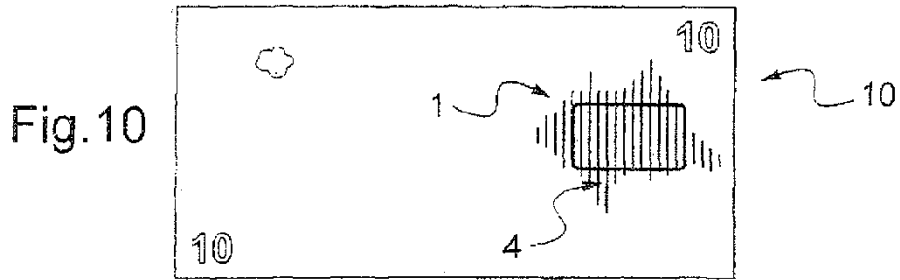
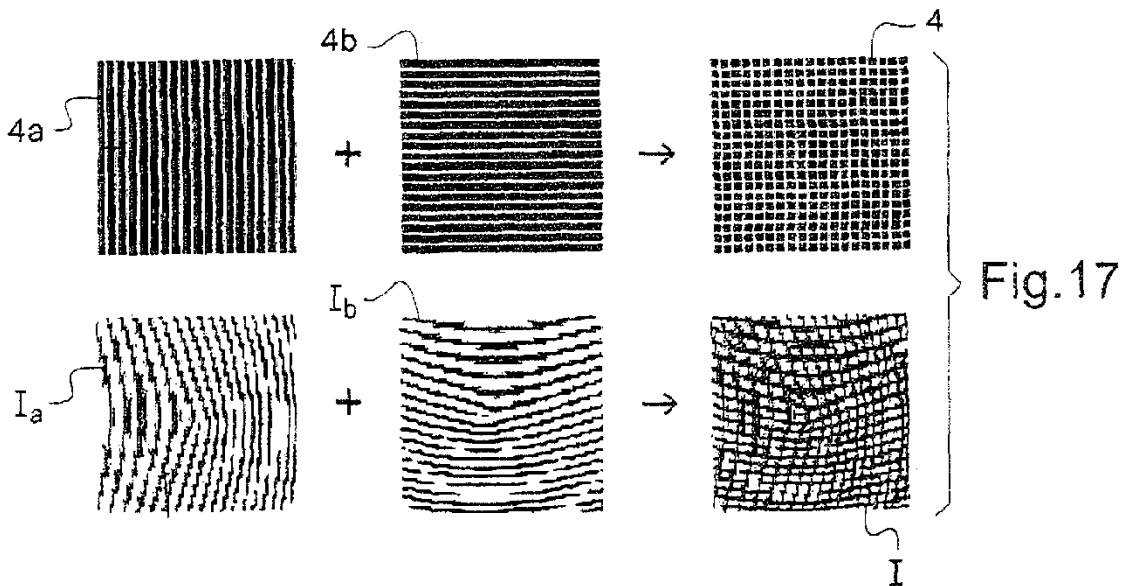
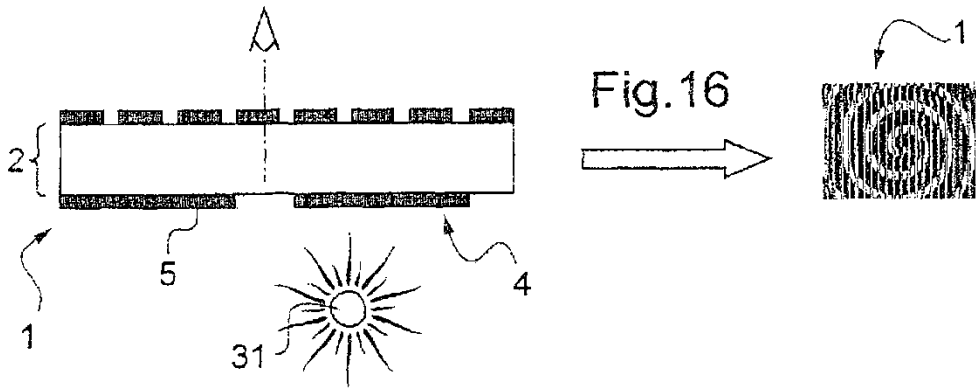
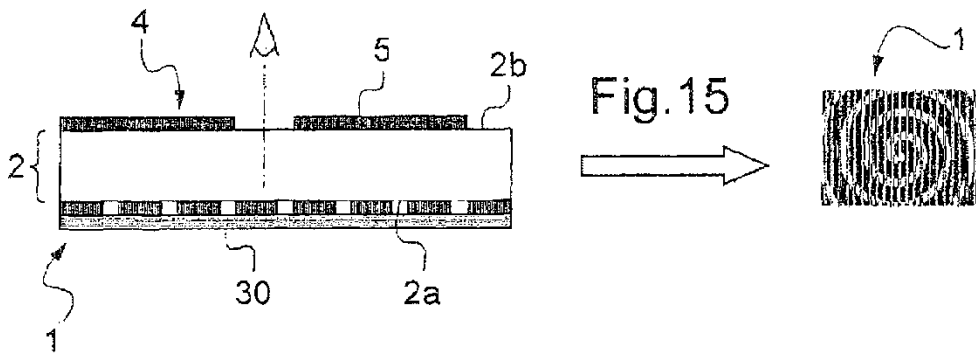
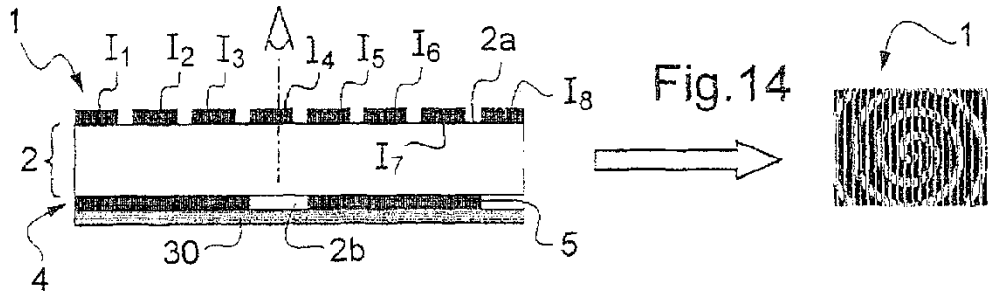


Fig.9







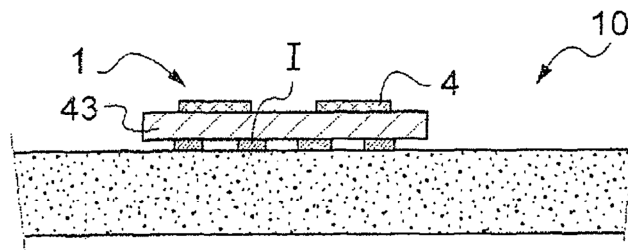
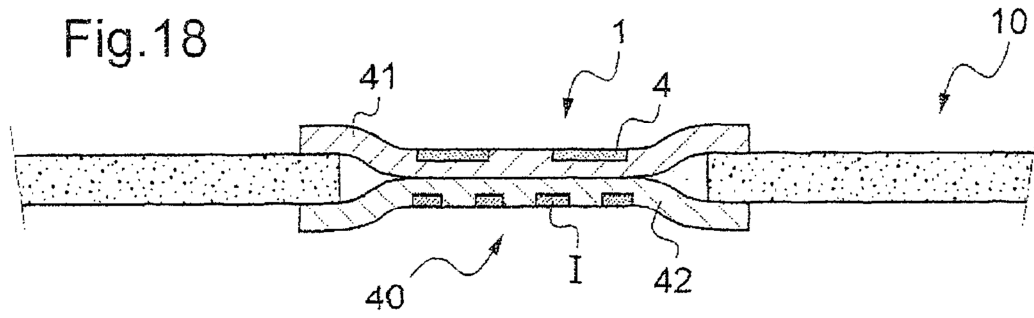


Fig.19

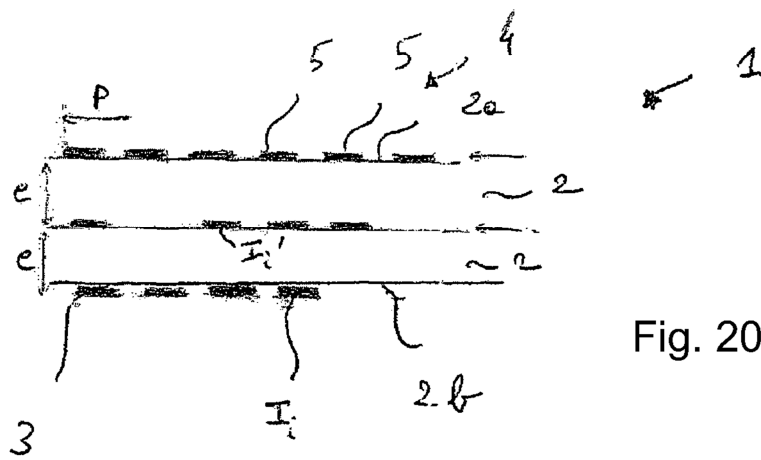


Fig. 20