

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 795**

51 Int. Cl.:

**B24D 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 10740385 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013** **EP 2454054**

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

30 Prioridad:

**17.07.2009 FR 0955000**

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

**17.10.2013**

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 2 425 795 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, de documentos o de objetos diversos.

### Antecedentes

- 10 Con el fin de protegerse contra imitaciones o falsificaciones, y con el fin de aumentar el nivel de seguridad, se conoce utilizar unos elementos de seguridad aplicados en superficie, o introducidos en la 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 de repuesto.

- 15 El artículo de seguridad se puede seleccionar en particular de entre un medio de pago, tal como un billete de banco, un cheque o un cheque restaurante, un documento de identidad tal como un carné 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 eventos.

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

Se han solicitado 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, que muestra un elemento de seguridad según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 2.

- 25 Se conocen unos procedimientos de creación de ilusiones de movimientos 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, que corresponden, por ejemplo, a la descomposición del movimiento de un objeto o de un animal, y una película transparente portadora de una red de líneas paralelas, dispuesta sobre el soporte. Un movimiento relativo entre las imágenes codificadas y la red de líneas paralelas permite crear la ilusión de un movimiento.

La patente US n° 6.286.873 enseña la posibilidad de observar unas 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. Este documento no da a conocer un elemento de seguridad.

- 35 El documento DE 10 2006 061905 da a conocer un sistema óptico que comprende un sustrato, una trama de revelación y unas imágenes observables según diferentes ángulos de observación.

- 40 Se conoce asimismo 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 otros sistemas ópticos diversos.

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

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

- 50 **Sumario**

Existe una necesidad para beneficiarse de elementos de seguridad que comprenden un sistema óptico capaz de producir unos efectos ópticos que pueden contribuir a la autenticación o a la identificación de un artículo o de un objeto, y cuya incorporación eventual en un artículo o en un 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 según la reivindicación 1 o 2.

- 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 llevar a cabo por efecto de paralaje.

La invención ofrece nuevas posibilidades de autenticar y/o identificar un artículo o un objeto que soporta el elemento de seguridad, por ejemplo un documento de seguridad.

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

La trama de revelación puede permitir que el ojo humano visualice una imagen codificada diferente al mismo tiempo, pudiendo el cerebro del observador reconstruir por ejemplo un movimiento u observar una información oculta.

10 El elemento de seguridad puede aportar una seguridad anti-fotocopia. En particular, la finura de la trama de revelación y/o de la imagen combinada, en particular inferior a 200  $\mu\text{m}$ , puede impedir una reproducción por fotocopia y asegurar asimismo una protección contra la utilización de escáneres.

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

20 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 parecer, a simple vista, que tiene un aspecto, en particular un color, uniforme.

25 En la invención, las diferentes imágenes que el observador puede ver son diferentes de las imágenes resultantes de un fenómeno de interferencias espaciales entre dos redes superpuestas, dicho de otra forma, un efecto tornasolado. Un efecto de este tipo puede ser el resultado de una orientación desplazada de las redes superpuestas en un ángulo específico no nulo y puede desaparecer cuando las redes están exactamente superpuestas o 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 La observación de las imágenes codificadas puede estar facilitada y mejorada por la presencia del fondo.

35 En efecto, 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 procedente en particular de la utilización de una imagen combinada, de una trama de revelación y de un fondo de colores diferentes. Puede tratarse asimismo de un contraste imagen animada/fondo fijo, por ejemplo procedente de la utilización de un fondo 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 a continuación.

40 El fondo puede ser no reflectante. El fondo puede presentar por lo menos una cara frente a la trama de revelación o de la imagen combinada que sea plana.

El fondo puede también ser más claro que la imagen combinada y/o la trama de revelación.

45 Las imágenes codificadas pueden ser observables por el lado de una sola cara del sustrato o por los dos lados de las caras del sustrato cuando el fondo es no opaco.

El color de las imágenes codificadas observadas puede corresponder al color de la imagen combinada o resultar de la combinación de los colores de la imagen combinada y del fondo, por ejemplo.

50 El fondo puede estar impreso, por ejemplo por impresión offset, grabado suave, láser, serigrafía, entre otros.

55 El fondo puede comprender unos colorantes y/o unos pigmentos luminiscentes, en particular fosforescentes y/o fluorescentes, y/o unos pigmentos interferenciales, en particular iridiscentes, y/o unos pigmentos de cristales líquidos y/o unos pigmentos fotocromáticos o termocromáticos, en particular en forma impresa o incorporada al fondo.

El color del fondo puede ser visible a simple vista, bajo luz ultravioleta (UV) y/o infrarroja (IR).

60 Ventajosamente, el fondo puede comprender un agente luminiscente, por ejemplo fosforescente y/o fluorescente. Puede ser posible así observar un efecto particular bajo una iluminación predefinida, por ejemplo UV o IR.

El agente luminiscente puede ser fluorescente o fosforescente bajo UV y/o bajo IR. El agente luminiscente puede ser, por ejemplo, un pigmento luminiscente, en particular un pigmento fluorescente o fosforescente.

65 El fondo puede no ser transparente, pero ser por lo menos en parte, en particular totalmente, translúcido u opaco.

El fondo puede estar por lo menos parcialmente metalizado. El fondo puede comprender en particular una capa de

metal con unas desmetalizaciones eventuales.

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

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.

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

El metal puede ser depositado sobre el fondo mediante cualquier procedimiento de depósito conocido en la técnica anterior. En particular, el metal puede ser depositado por depósito por vía química o una técnica de depósito al vacío. El depósito de metal puede, por ejemplo, estar realizado por pulverización catódica.

El depósito de metal puede ser efectuado mediante cualquier tipo de impresión que puede utilizar tintas metálicas, por ejemplo offset, grabado suave, láser, heliograbado o serigrafía.

El depósito del metal puede ser efectuado con un motivo deseado con la ayuda de una máscara directamente sobre el sustrato.

La capa de metal se puede, como variante, obtener con el motivo deseado desmetalizando parcialmente el sustrato previamente metalizado según unos puntos o tramas que tienen una densidad conveniente. La desmetalización se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante ataque químico o mediante retirada de partículas metálicas que se vuelven no adherentes, en particular por medio de un láser.

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

Ventajosamente, el fondo pertenece al elemento de seguridad.

El fondo puede ser solidarizado al sistema óptico del elemento de seguridad, en particular a la imagen combinada o a la trama de revelación, por encolado, contra-encolado, inducción termorreactivable, entre otros.

El fondo también puede estar impreso sobre la trama de revelación o sobre la imagen combinada.

El fondo puede tener las mismas dimensiones, en particular la misma anchura y la misma longitud, que las del sistema óptico, en particular que las de la imagen combinada o de la trama de revelación. El fondo puede tener también unas dimensiones diferentes. Por ejemplo, el fondo puede ser más ancho y/o más largo que el sistema óptico, en particular que la trama de revelación o la imagen combinada.

El fondo puede estar parcial o totalmente superpuesto al sistema óptico, en particular a la trama de revelación o a la imagen combinada.

El fondo puede ser continuo o no. El fondo se puede extender en la totalidad o sólo por zonas sobre la imagen combinada o la trama de revelación.

La invención puede permitir en particular asegurar unos artículos de seguridad, en particular unos documentos de seguridad, que incluyen unas fibras papeleras, tales como unos billetes de banco o pasaportes, con unos elementos de seguridad que tienen un grosor relativamente reducido. La utilización de un sustrato relativamente fino, por ejemplo de grosor inferior o igual a 30 µm, puede necesitar el empleo de sistemas de impresión o de marcado de una definición muy importante, que aumenta también el grado de seguridad.

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

La trama de revelación puede tener un contorno de cualquier forma, por ejemplo circular, oval, en estrella, poligonal,

por ejemplo rectangular, cuadrada, hexagonal, pentagonal o en rombo, u otros.

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

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

10 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 láser, abrasión o incisión mecánica, el documento EP 0 229 645 que describe la creación con la ayuda de máscaras de una ventana sobre una cara o sobre las dos caras de un papel de dos capas, 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 asociación con un elemento de seguridad, y el documento WO 2008/006983 que describe la creación de una ventana transparente sobre un papel de dos capas.

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

20 Cuando el elemento de seguridad está incorporado en la ventana en un artículo, o bien en una ventana pasante, o bien que aparece 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, el fondo puede estar dispuesto alternativamente a uno y otro lado del elemento de seguridad de manera que las imágenes imbricadas y/o la trama de revelación sean observables al mismo tiempo desde la primera cara del artículo y desde la segunda cara del artículo.

25 La imagen combinada y/o la trama de revelación pueden estar soportadas sobre el sustrato mediante un procedimiento de impresión, por ejemplo offset, grabado suave, láser, heliograbado o serigrafía. Por ejemplo, la imagen combinada y/o la trama de revelación se puede imprimir con tintas coloreadas o no, visibles a simple vista, bajo luz ultravioleta (UV) y/o infrarroja (IR), opacas o luminiscentes, en particular fluorescentes, termocrómicas, fotocromáticas, con efecto interferencial, en particular iridiscentes, o con efectos ópticamente variables según el ángulo de observación (goniocromáticos), en particular que comprenden unos cristales líquidos, metálicos o no, magnéticos o no, entre otros. La imagen combinada y/o la trama de revelación pueden comprender también unas metalizaciones y/o desmetalizaciones, por ejemplo de aluminio. Se pueden utilizar unas metalizaciones y/o desmetalizaciones con el fin de evitar la falsificación por impresión. Unas metalizaciones y/o desmetalizaciones también se pueden utilizar cuando el elemento de seguridad está incorporado en un documento de seguridad, en particular del tipo hilo de seguridad. 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.

30 También se pueden imprimir la imagen combinada y/o la trama de revelación, con unos cristales líquidos de tal manera que las imágenes codificadas sean por ejemplo visibles sólo a través de un polarizador.

35 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 impresión. El sistema óptico también puede estar soportado por un hilo de seguridad, incorporado en superficie, en masa o en ventana(s) en el documento de seguridad. La anchura del hilo de seguridad está, por ejemplo, comprendida entre 3 y 20 mm, siendo por ejemplo igual a 4 mm aproximadamente.

40 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), poliéster carbonato (PEC), polietileno tereftalato glicol (PETG), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) o una película colectora de luz por ejemplo del tipo "guía de ondas" por ejemplo una película luminiscente a base de policarbonato comercializada por la compañía BAYER bajo la denominación LISA®.

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

50 El sustrato puede también ser transparentizado por aplicación de una composición generalmente grasa que lo transparentiza de manera permanente, por ejemplo una composición de aceite y de 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 con un disolvente, como se describe en la patente US n° 1.479.437.

55 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.

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.

5 La trama de revelación puede estar situada por el lado de la segunda cara del sustrato, en el lado opuesto por lo tanto de la imagen combinada. Como variante, la trama de revelación puede recubrir la imagen combinada por el lado de la primera cara del sustrato, y el sistema óptico puede comprender una superficie reflectante en el lado de la segunda cara.

10 Esta superficie reflectante está formada por ejemplo por una metalización de la segunda cara del sustrato. Se trata, por ejemplo, de un depósito de metal de 200 Å de grosor o de un índice de refracción suficiente para provocar una reflexión.

15 La autenticación y/o la identificación se puede llevar a cabo mediante observación de la cara anverso o reverso del elemento de seguridad.

20 En particular, cuando la trama de revelación y la imagen combinada están presentes respectivamente en uno y otro lado del sustrato, se puede realizar el fondo con una opacidad suficientemente reducida, de manera que las imágenes codificadas puedan ser observadas en reflexión por el lado anverso, el cual coincide por ejemplo con el lado de la trama de revelación, pero también por el lado reverso. Cuando el elemento de seguridad está integrado en un documento de seguridad, por ejemplo en ventanas, puede ser ventajoso hacer observable al mismo tiempo los lados anverso y reverso del elemento de seguridad.

25 El fondo, la trama de revelación y la imagen combinada están coloreados. Esta coloración es por ejemplo un color liso o degradado, en particular en claroscuro. Según otra variante de la invención, el fondo presenta un efecto reflectante y/o metálico, lo cual puede permitir aportar claridad o luminosidad al elemento de seguridad.

30 Según otra variante, el fondo está configurado para presentar un efecto ópticamente variable, en particular un efecto que depende de la iluminación o del ángulo de observación, siendo este efecto obtenido por ejemplo gracias a uno o varios compuestos fluorescentes o fosforescentes o gracias a unos cristales líquidos. El efecto ópticamente variable se puede obtener también gracias a una estructura difractiva, tal como un holograma.

35 El fondo puede representar un motivo, por ejemplo una palabra, una sigla, un código, un símbolo, una imagen, un carácter alfanumérico o un ideograma. El motivo puede ser observable a la luz transmitida, en particular a partir del reverso de un documento de seguridad en el que está integrado el elemento de seguridad, lo cual puede permitir constituir una seguridad suplementaria del documento de seguridad.

40 Dicho motivo, en particular cuando es observable en reflexión, puede permitir poner en evidencia un efecto de movimiento entre dos imágenes combinadas del elemento de seguridad.

Puede ser ventajoso, en particular, realizar la trama de revelación y/o la imagen combinada cada una con por lo menos dos colores superpuestos, de manera que el lado reverso de las imágenes codificadas se observe de un primer color y el lado anverso, de un segundo color.

45 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 también estar realizadas por lo menos en parte con tintas termocrómicas y/o fotocrómicas. De esta manera, sólo una parte de las imágenes codificadas puede ser observable por ejemplo en condiciones de luz y/o de temperatura predefinidas.

50 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 coloreada durante la observación de las imágenes codificadas.

55 La utilización de color para realizar el elemento de seguridad puede permitir asegurar aún más un artículo que integra dicho elemento de seguridad. La mayoría de las impresoras utilizan la cuatricromía con los colores "negro", "cian", "magenta" y "amarillo". Una fotocopidora 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. Sin embargo, para reproducir los colores, en particular los colores diferentes del negro, del cian, del magenta o del amarillo, esta fotocopidora utiliza unas tramas de cian, de magenta y de amarillo. La resolución efectiva máxima de esta fotocopidora en reproducción de una imagen combinada se estima así en aproximadamente  $1200/3 = 400$  dpi. Dicha resolución 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 así permitir aumentar el nivel de seguridad del elemento de seguridad.

65 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 parecido al color de por lo menos una de las imágenes codificadas imbricadas.

El fondo tiene un color diferente del de las imágenes codificadas imbricadas y de la trama de revelación.

5 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 coloreadas o absorbentes a una longitud de onda dada en UV o IR.

10 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 está definida por la dirección general en la que éstas se extienden.

15 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.

20 El grosor del sustrato está comprendido por ejemplo entre 10  $\mu\text{m}$  y 1 mm, en particular entre 6  $\mu\text{m}$  y 1 mm, preferentemente entre 6  $\mu\text{m}$  y 30  $\mu\text{m}$ , preferentemente entre 10 y 100  $\mu\text{m}$ , estando comprendido por ejemplo entre 30  $\mu\text{m}$  y 50  $\mu\text{m}$ . 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 grosor del sustrato.

25 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 un grosor de sustrato y una relación entre periodo de la trama de revelación y/o de la imagen combinada y grosor del sustrato tal como se ha definido anteriormente puede permitir la obtención de una animación visible a simple vista, a pesar de la delgadez de la trama y de la imagen combinada, y refuerza la seguridad del dispositivo frente a fotocopias de este último.

30 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 casi 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 grosor del sustrato, en particular a 1 mm.

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

La trama de revelación y/o la imagen combinada pueden estar desprovistas de capa de metal.

45 El elemento de seguridad puede comprender asimismo 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 al 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 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 cerca de lo 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 casi incoloras en luz blanca.

50 El elemento de seguridad puede comprender una pluralidad de sistemas ópticos asociados en 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.

55 El elemento de seguridad puede estar recubierto totalmente o en parte de un material invisible en iluminación "normal", es decir cuando está iluminado 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.

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

10 La cobertura total o parcial del elemento de seguridad por dicho material invisible en iluminación "normal" puede formar un seguro suplementario bajo la forma de un motivo, por ejemplo una palabra, sigla, código, símbolo, imagen, carácter alfanumérico o ideograma.

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 manera suficiente.

15 El empleo de un material invisible en iluminación "normal" puede conferir así un seguro suplementario de segundo nivel al elemento de seguridad, estando un elemento de seguro de segundo nivel definido a continuación.

20 La invención tiene asimismo 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. Ventajosamente, pueden ser observables las caras anverso y reverso del elemento de seguridad.

El sustrato del artículo de seguridad puede constituir ventajosamente un fondo para el elemento de seguridad tal como se ha descrito anteriormente.

25 En particular, el sustrato puede comprender, particularmente a nivel de la región de superposición a la trama de revelación y/o a la imagen combinada, unas propiedades análogas a las descritas anteriormente para el fondo del elemento de seguridad.

30 El elemento de seguridad puede estar desprovisto así de fondo, tal como se ha descrito anteriormente, debido a la presencia del sustrato del artículo de seguridad.

35 El artículo de seguridad puede comprender asimismo una perforación en la que se coloca por lo menos parcialmente el elemento de seguridad, correspondiendo este último por ejemplo a la yuxtaposición de dos sub-elementos, en particular en forma de láminas o de parches, que comprenden respectivamente una trama de revelación y la imagen combinada correspondiente.

Los sub-elementos pueden recubrir por lo menos parcialmente los bordes de la perforación, con o sin compensación de grosor.

40 El artículo de seguridad puede comprender asimismo una trama de revelación o una imagen combinada realizada en forma de impresiones y un sub-elemento, en particular en forma de lámina o de parche, que recubre por lo menos parcialmente las impresiones formadas, comprendiendo el sub-elemento la imagen combinada o la trama de revelación correspondiente. Las impresiones de la imagen combinada pueden estar realizadas por ejemplo sobre la superficie del artículo de seguridad.

45 El o cada sub-elemento puede comprender un sustrato transparente o translúcido.

El o cada sub-elemento, 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.

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

55 El artículo o el objeto, o también el elemento de seguridad, en particular en forma de hilo, de parche o de lámina de seguridad, puede comprender uno o varios elementos de seguridad diferentes, tales como se definen a continuación.

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

65 Otros tipos de elementos de seguridad son detectables sólo con la ayuda de un aparato relativamente simple, tal como una lámpara que emite en el ultravioleta (UV) o el infrarrojo (IR). Estos elementos de seguridad comprenden por ejemplo unas fibras, unas planchetas, 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.

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

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

Según una variante particular de la invención, el elemento de seguridad comprende una impresión fluorescente bajo iluminación UV. La seguridad de primer nivel aportada por el elemento de seguridad según la invención es así completada por una seguridad de segundo nivel, en particular un motivo, observada bajo iluminación UV.

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 las dos imágenes combinadas. Las dos imágenes combinadas pueden estar dispuestas de manera que un movimiento relativo de una imagen combinada con la otra sea percibido por un usuario durante un cambio de la dirección de observación del elemento de seguridad con relación al sistema óptico.

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 ellas dispuesta enfrente, en particular sobre una cara externa de una de las capas de sustrato y estando la otra imagen combinada entre las dos capas.

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

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

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.

La invención se entenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente, de ejemplos de realización no limitativos de ésta, y con el examen de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa, en sección, de manera 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 aumentada, 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,
- la figura 5 representa una sucesión de imágenes codificadas tal como se pueden observar cuando varía el ángulo de observación,
- 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, de las cuales la variante de la figura 7 no está realizada de acuerdo con la invención,
- la figura 9 ilustra la posibilidad de hacer variar la inclinación deformando el sustrato,
- la figura 10 representa un elemento de seguridad que comprende varios sistemas ópticos que corresponden a unas 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 y 13C 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 la fotocopia y antes de la fotocopia,
- las figura 15 y 16 ilustran unas variantes de observación de elementos de seguridad según la invención,
- la figura 17 ilustra otro ejemplo de artículo de seguridad según la invención,
- la figura 18 ilustra una variante de realización de la trama de revelación y de la imagen combinada,
- las figuras 19 y 20 ilustran unas variantes de realización de artículos de seguridad según la invención, y
- la figura 21 ilustra otra variante de realización de artículos de seguridad según la invención.

Se ha representado en la figura 1 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 tiene 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 observar en la figura 3.

La segunda cara 2b del sustrato 2, opuesta a la primera, soporta una trama de revelación 4 (también denominada 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 al 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.

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

El elemento de seguridad 1 comprende también un fondo 30 tal que la imagen combinada I se sitúa entre el fondo 30 y el sustrato 2.

El fondo 30 puede estar realizado tal como se ha descrito anteriormente. En particular, el fondo 30 puede estar impreso o metalizado. El fondo 30 puede ser fijado a la imagen combinada I por ejemplo mediante encolado.

El fondo 30 puede comprender unas partículas fluorescentes y/o fosforescentes, y la observación se puede realizar bajo una iluminación predefinida, por ejemplo UV y/o IR.

La imagen combinada (I), el fondo (30) y la trama de revelación (4) pueden ser o no de colores diferentes. La imagen combinada (1) y la trama de revelación (4) pueden tener el mismo color, y el fondo (30) ser de otro color, en particular más oscuro.

La presencia del fondo 30 puede permitir mejorar la observación de las imágenes codificadas por el lado de la cara 2b del sustrato 2, en particular por la aparición de un efecto de contraste debido por ejemplo a las diferencias de colores entre la trama de revelación 4, la imagen combinada I y el fondo 30.

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 y 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 al mismo tiempo. 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 en 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.

5 Se ha ilustrado en la figura 3 un ejemplo de formulación de una imagen combinada I añadiendo una pluralidad de imágenes codificadas, por ejemplo cuatro imágenes codificadas  $I_1$  a  $I_4$ .

Se ha ilustrado en la figura 4 la realización de una imagen codificada  $I_i$  a partir de una imagen original J a la que se sustrae la imagen de la trama de revelación 4.

10 Se ha representado en la figura 5 el aspecto de las diferentes imágenes  $I_1$  a  $I_4$ , cuando cambia el ángulo de observación  $\alpha$  representado en la figura 1, con respecto al sistema óptico. La animación que corresponde a las imágenes codificadas puede ser revelada en reflexión, por el lado de la trama de revelación o por el lado de la imagen combinada, por ejemplo en función de la opacidad del fondo 30.

15 Por otra parte, a pesar de que una sola trama de revelación sirve para la creación de la imagen combinada, varias tramas de revelación diferentes pueden ser utilizadas para revelar las imágenes codificadas.

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

25 También funcionan unas 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 diversas acciones simultáneamente sobre el periodo  $p$  y sobre la anchura del intervalo transparente 8, como se ilustra en la figura 6H.

30 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 grosor  $e$  del sustrato, como se representa en la figura 1.

35 Un hilo de seguridad presenta generalmente un grosor máximo de  $50\text{ }\mu\text{m}$ , lo cual corresponde a una trama de periodo inferior o igual a  $50\text{ }\mu\text{m}$ .

40 En el caso en el que están previstas cuatro imágenes imbricadas, los trazos 3 que componen las imágenes imbricadas presentarán en general una anchura inferior o igual a  $12,5\text{ }\mu\text{m}$ , teniendo entonces el sistema que permite formar la imagen combinada una resolución mínima de  $2,54 \cdot 10^{-2} / 12,5 \cdot 10^{-6}$ , es decir de 2032 puntos por pulgada (ppp o dpi).

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

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

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

55 Así, puede ser ventajoso tener un sustrato cuyo grosor  $e$  es inferior o igual a  $30\text{ }\mu\text{m}$ , mejor  $25\text{ }\mu\text{m}$ , por ejemplo comprendido entre 20 y  $30\text{ }\mu\text{m}$ , incluso 20 y  $25\text{ }\mu\text{m}$ , límites incluidos o excluidos.

Una trama de revelación suficientemente fina permite aportar una seguridad anti-fotocopia y la existencia de varias imágenes codificadas que tienen detalles a visualizar según unas direcciones de observaciones diferentes crea asimismo una protección contra la utilización de escáneres.

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

65

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, siendo esta impresión corroborada por el hecho de que el ojo no puede distinguir las líneas de la trama y ve ésta como un color sólido homogéneo.

5 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  $2 \times \tan(1/120) \times 30 \cdot 10^{-2} = 87 \cdot 10^{-6}$  m, es decir 87  $\mu$ m.

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

Unas resoluciones de más de 2000 dpi, incluso de 3000 dpi, pueden permitir asegurar aún más el dispositivo.

15 Asimismo, sea cual sea el 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 como homogénea.

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

20 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 anti-fotocopia elevada. Además, la trama de revelación puede ser suficientemente fina para aportar un efecto de coloración homogénea durante la observación, al contrario de lo que se observa en la figura 14B, que está muy aumentada.

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

30 No es necesario localizar la trama de revelación con respecto a la imagen combinada en el sentido del desplazamiento relativo X. Pero en función del motivo de la trama, puede ser necesaria una marca 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 marca; por el contrario, para una trama ondulada, una marca más o menos precisa, en función de la amplitud y de la frecuencia de las ondulaciones, puede llegar a ser deseable. La invención ofrece así una posibilidad de seguridad modulable en función de la protección solicitada y de la dificultad de  
35 realización.

Ilustrada en la figura 7, la cara anverso 2a del sustrato 2 es reflectante o semi-reflectante y la cara reverso 2b comprende la imagen combinada I. La cara reflectante puede estar realizada por una metalización. La cara reflectante puede por ejemplo definir un texto.

40 Es posible visualizar las imágenes codificadas  $I_1, \dots, I_N$  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 marca entre las imágenes codificadas y la trama de revelación, ya que la trama de revelación recubre externamente los trazos de la imagen combinada. Cada banda opacificante 5 puede recubrir los  
45 elementos constitutivos 3 de varias imágenes codificadas.

La trama de revelación 4 puede comprender ventajosamente una o varias partículas fluorescentes y/o fosforescentes que permiten la aparición de efectos de contraste bajo una iluminación predefinida, por ejemplo UV o IR.

50 La imagen combinada I y/o la trama de revelación 4 puede estar formada por impresión, desmetalización, marcado láser, litografía o cualquier otra técnica que permite fijar o hacer aparecer una imagen.

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

60 Para los elementos de seguridad formados por un hilo introducido en ventana(s) en un documento de seguridad, la imagen combinada I puede ser obtenida por micro-fotolitografía del hilo y la trama de revelación 4 puede ser realizada gracias a una impresión offset UV efectuada en un segundo tiempo, durante la impresión del documento.

La trama de revelación 4 puede estar asociada, llegado el caso, a un diseño de impresión del documento.

65 El motivo de la trama de revelación 4 puede ser impreso además 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 rebosar 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 algunos otros colores para la imagen combinada I, por ejemplo tantos colores diferentes como imágenes codificadas.

Es posible asimismo superponer dos colores 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 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 10, 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 las bandas opacificantes 5a de color  $C_1$  exteriores. Los elementos 3 de la imagen combinada I están impresos respectivamente con los dos colores  $C_1$  y  $C_2$  superpuestos, siendo los elementos de color  $C_2$  exteriores. Así, el orden de superposición de los colores puede ser el mismo en cada lado del sustrato 2.

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

Varios sistemas ópticos, que tienen por ejemplo la forma de pequeños cuadrados o rectángulos de algunos milímetros de lado, pueden estar presentes en 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 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 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.

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.

El sustrato del documento, en particular a nivel de las ventanas 31 y 32, también puede ser por lo menos parcialmente transparente para permitir la observación de las imágenes codificadas por los dos lados del documento de seguridad.

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

Se ha ilustrado en las figuras 15 y 16 unas variantes de observación de elementos de seguridad 1 según la invención.

El elemento de seguridad 1 puede comprender un fondo 30 tal que la trama de seguridad 4 esté entre la cara 2b del sustrato 2 y el fondo 30, como se ilustra en la figura 15. Como variante, la imagen combinada I puede estar entre el fondo 30 y la cara 2a del sustrato 2, como se ilustra en la figura 16.

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, siendo en particular fluorescente. Así, la observación, en particular bajo luz UV, del elemento de seguridad 1 genera un efecto de contraste importante que resulta en particular de la selección de los colores de la trama de revelación, de la imagen combinada y del fondo.

En el ejemplo de la figura 15, el usuario puede observar así 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 30.

En el ejemplo de la figura 16, el usuario puede observar así una trama de revelación que aparece como una mezcla de rojo y 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.

Se ha representado en la figura 17 otro ejemplo de artículo de seguridad 10 según la invención que comprende un elemento de seguridad tal como se ha descrito anteriormente desprovisto de fondo 30.

En este ejemplo, el sustrato 15 del artículo de seguridad está superpuesto a la imagen combinada I del elemento de seguridad 1 y desempeña ventajosamente el papel de fondo 30 descrito anteriormente.

En particular, el sustrato 15 puede comprender, a nivel de su parte 16 superpuesta a la imagen combinada I, unos pigmentos fluorescentes que permiten observar unos efectos particulares entre las imágenes codificadas y la parte 16 del sustrato 15 bajo iluminación UV y/o IR. Evidentemente, son posibles otras variantes de realización. El sustrato 15 podría estar formado de manera diferente a partir de elementos descritos anteriormente para el fondo.

Se ha representado en la figura 18 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 según la invención.

En particular, este ejemplo de realización ilustra la posibilidad de realizar una trama de revelación 4 y una imagen combinada I de tal manera 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.

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 apreciar en la figura 18. De la misma manera, la imagen combinada I puede resultar de la combinación de imágenes combinadas Ia y Ib que corresponden respectivamente a las imágenes combinadas asociadas en tramas 4a y 4b.

El efecto de animación obtenido se puede observar así en por lo menos dos sentidos de inclinación del elemento de seguridad 1.

Se ha representado en la figura 19 un ejemplo de artículo de seguridad 10 que comprende una perforación 40 en la que están colocados por lo menos parcialmente dos sub-elementos, en particular en forma de láminas o parches, 41 y 42, para formar un elemento de seguridad 1 según la invención.

El sub-elemento 41 comprende, por ejemplo, una trama de revelación 4 y el sub-elemento 42 comprende, por ejemplo, la imagen combinada I correspondiente. El fondo 30 puede, por ejemplo estar presente en la superficie del sub-elemento 41.

En la variante ilustrada en la figura 20, 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 sub-elemento, en particular en forma de lámina o parche, 43 está colocado sobre las impresiones que constituyen la imagen combinada I, comprendiendo el sub-elemento 43 la trama de revelación 4 correspondiente, no representada. El fondo está constituido por ejemplo por el sustrato 44 del artículo de seguridad 10, pero podría ser de otra manera, y el elemento de seguridad 1 podría comprender su propio fondo.

En los ejemplos de las figuras 19 y 20, las tramas de revelación 4 y/o las imágenes combinadas I podrían estar realizadas de manera diferente, siendo por ejemplo incorporadas o estando situadas encima o debajo de los sub-elementos 41, 42 y 43.

En el ejemplo de la figura 21, el elemento de seguridad 1 difiere del de la figura 1 porque 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 grosor, por ejemplo 25  $\mu\text{m}$ .

La primera imagen combinada I está dispuesta entre una capa de sustrato 2 y el fondo 30 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.

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

Las imágenes imbricadas I<sub>i</sub> e I'<sub>i</sub> que forman respectivamente la primera y la segunda imagen combinada están, en el ejemplo de la figura 21, dispuestas de la misma manera, de tal forma 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 habrían sido visualizadas por el ojo dos veces menos imágenes imbricadas I'<sub>i</sub> que imágenes imbricadas I<sub>i</sub>. Este ejemplo permite demostrar la posibilidad con la invención de obtener un efecto de movimiento entre los motivos representados en las imágenes imbricadas. Dicho efecto, que se puede calificar de "efecto de profundidad" es, por ejemplo, similar al procurado por el "scrolling diferencial" de los primeros videojuegos.

El ejemplo de la figura 21 se puede obtener mediante ensamblaje, en particular por encolado, de las diferentes capas de sustrato 2. Según otro procedimiento, el ejemplo de la figura 21 se obtiene a partir de un sustrato

monocapa que se puede marcar con 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', la trama de revelación y/o el fondo están impresos en particular o marcados por radiación láser.

- 5 La utilización del láser permite marcar dicho sustrato marcable con el láser a la profundidad deseada, y también marcar dicho sustrato a por lo menos dos profundidades (grosor) diferentes, por ejemplo para formar en un sustrato monocapa por lo menos dos elementos entre la trama de revelación y las imágenes combinadas.

- 10 La invención no está limitada a los ejemplos ilustrados. El elemento de seguridad puede también ser realizado con otras seguridades de primer, segundo o tercer nivel, por ejemplo.

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

# REIVINDICACIONES

1. 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 ( $I_1, \dots, I_N$ ),
  - 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 respecto al sistema óptico,

estando la trama de revelación (4) situada por el lado de una segunda cara (2a, 2b) del sustrato (2), opuesta a la primera, comprendiendo entonces el sistema óptico un fondo (30) dispuesto de tal manera que la trama de revelación (4) esté entre el fondo (30) y el sustrato (2) o que la imagen combinada (I) esté entre el fondo (30) y el sustrato (2),

caracterizado porque la trama de revelación (4), la imagen combinada (I) y el fondo (30) tienen unos colores diferentes.

2. 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 ( $I_1, \dots, I_N$ ),
  - 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 respecto al sistema óptico,

estando la trama de revelación (4) situada por el lado de una segunda cara (2a, 2b) del sustrato (2), opuesta a la primera, comprendiendo entonces el sistema óptico un fondo (30) dispuesto de tal manera que la trama de revelación (4) esté entre el fondo (30) y el sustrato (2) o que la imagen combinada (I) esté entre el fondo (30) y el sustrato (2),

caracterizado porque la trama de revelación (4) y la imagen combinada (I) tienen el mismo color y teniendo el fondo (30) un color diferente.

3. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, comprendiendo el fondo (30) unos colorantes y/o unos pigmentos luminiscentes y/o unos pigmentos interferenciales y/o unos pigmentos con cristales líquidos y/o unos pigmentos fotocrómicos o termocrómicos, en forma impresa o incorporada al fondo (30).

4. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo el fondo (30) un agente luminiscente, en particular fluorescente o fosforescente.

5. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo el fondo una capa de metal.

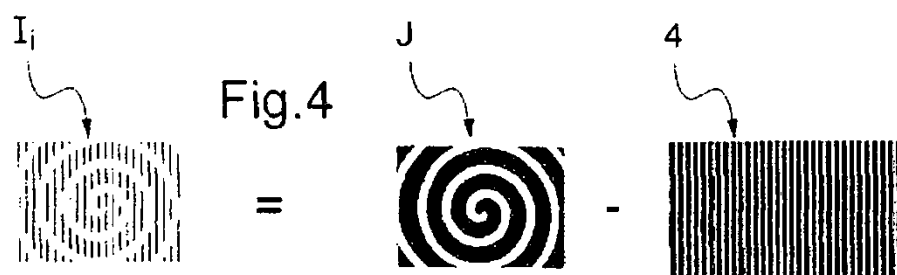
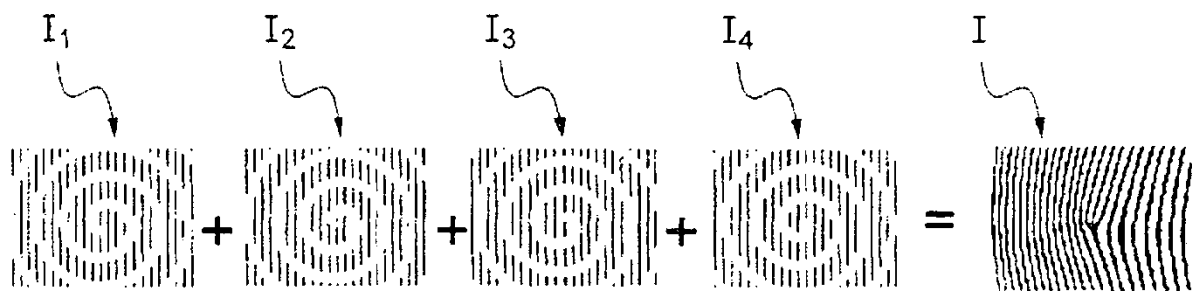
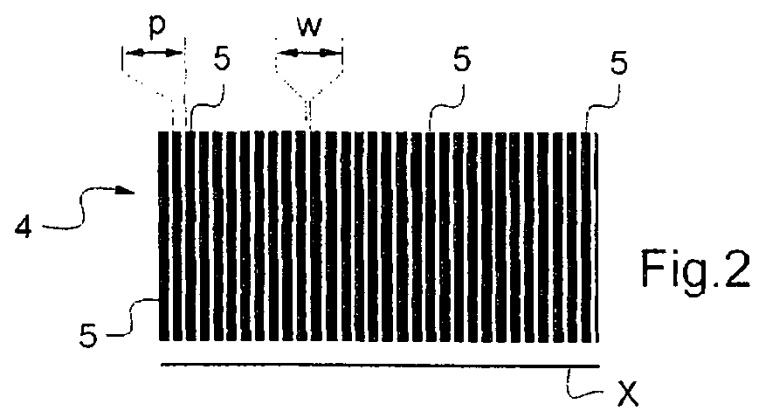
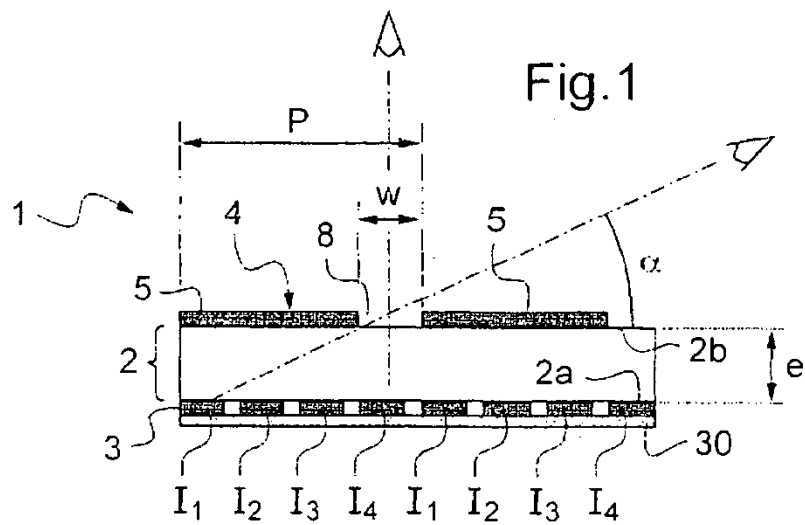
6. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, superponiéndose el fondo (30) totalmente a la trama de revelación (4) o a la imagen combinada (I).

7. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, siendo dicho fondo (30) continuo.

8. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, siendo la trama de revelación y/o la imagen combinada de aspecto homogéneo a simple vista.

9. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, teniendo la trama de revelación y/o la imagen combinada una resolución superior o igual a 800 dpi.

10. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, estando la trama de revelación (4) y/o la imagen combinada (I) desprovistas de capa de metal.
- 5 11. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que se presenta en forma de un hilo de seguridad, de una película o de un parche.
- 10 12. Elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que 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.
13. Artículo de seguridad (10), en particular un documento de seguridad, que incorpora un elemento de seguridad tal como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 15 14. Artículo según la reivindicación anterior, siendo observables las caras anverso y reverso del elemento de seguridad.
- 20 15. Procedimiento de autenticación de un elemento de seguridad tal como se ha definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, 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 u objeto asociado al elemento de seguridad por lo menos en función de las imágenes codificadas observadas.



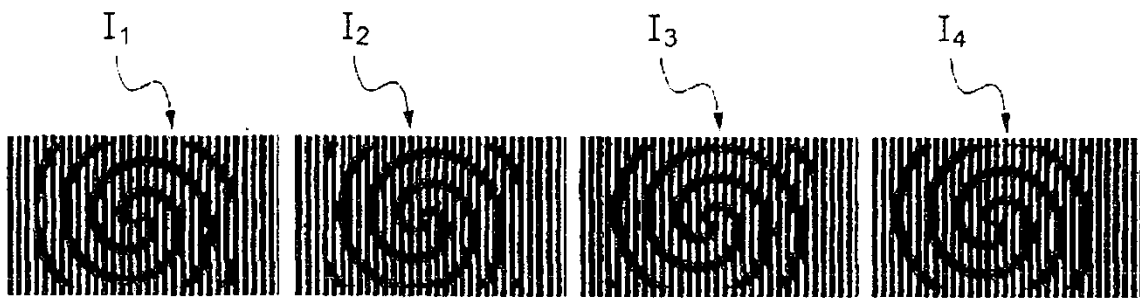


Fig.5

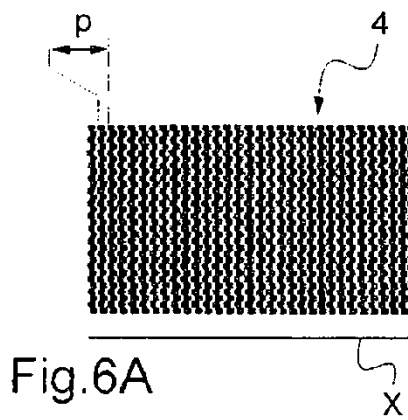


Fig.6A

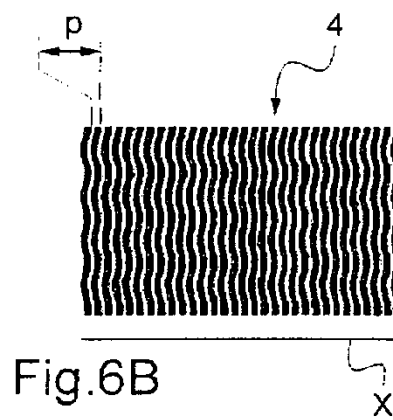


Fig.6B

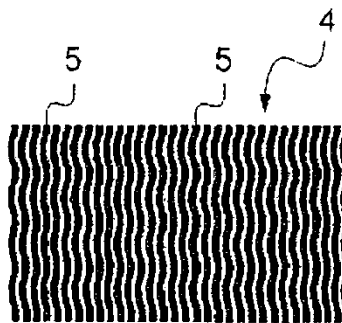


Fig.6C

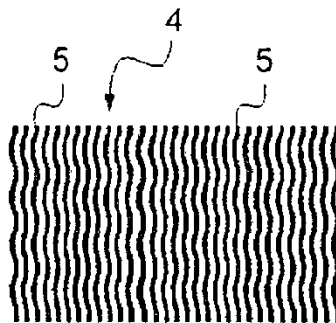


Fig.6D

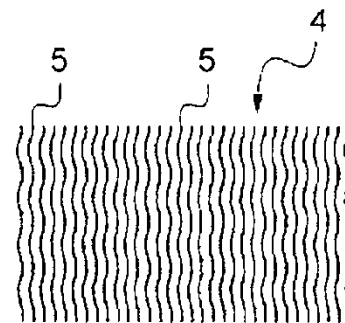


Fig.6E

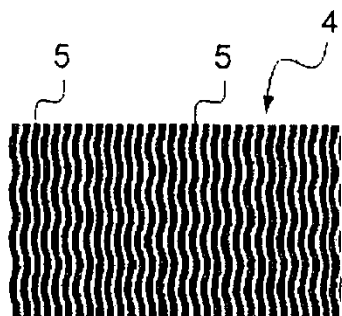


Fig.6F

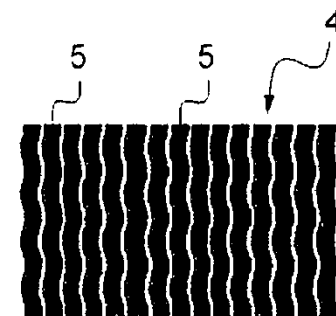


Fig.6G

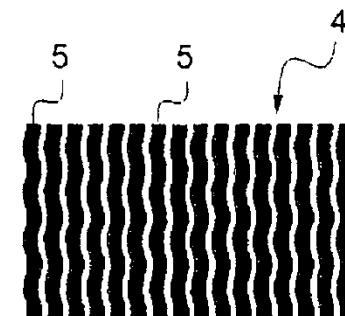


Fig.6H

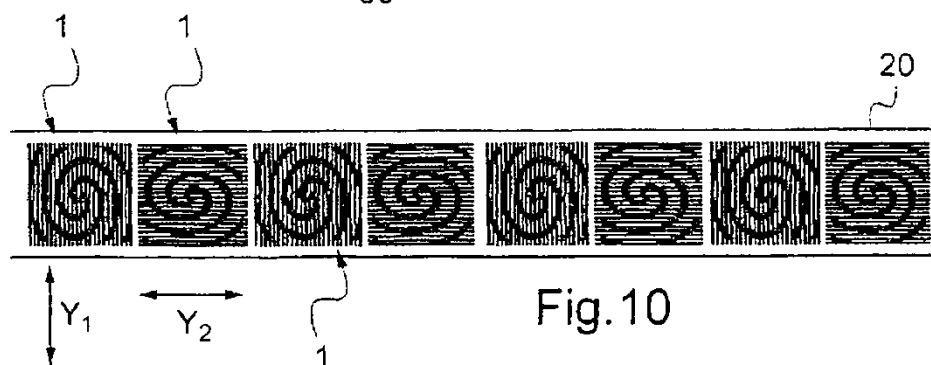
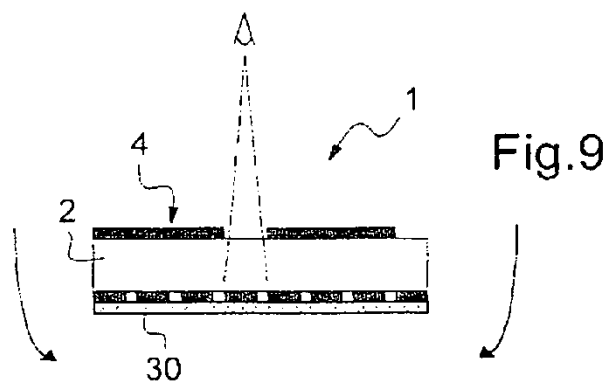
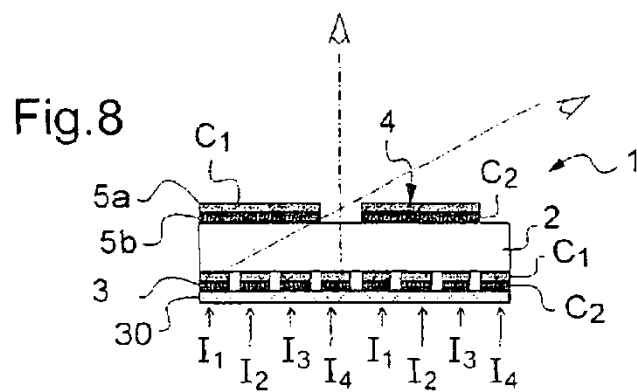
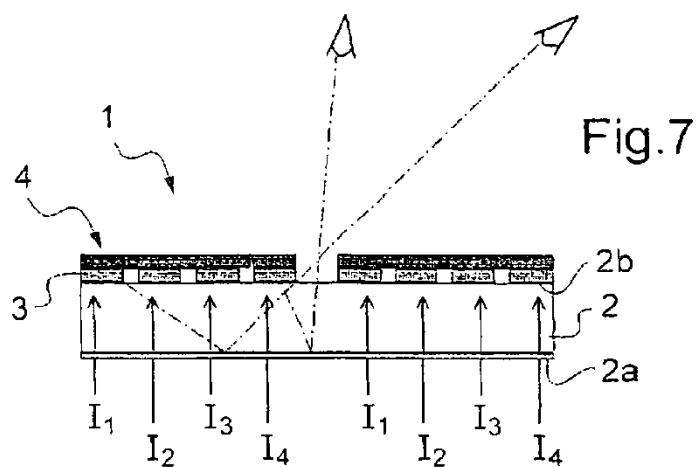


Fig.11

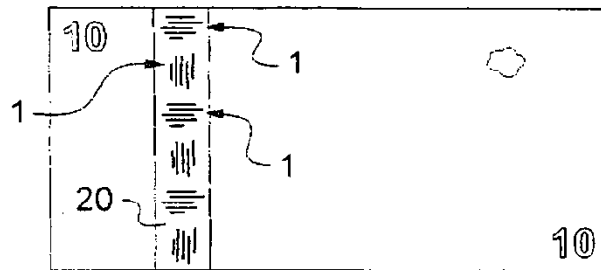
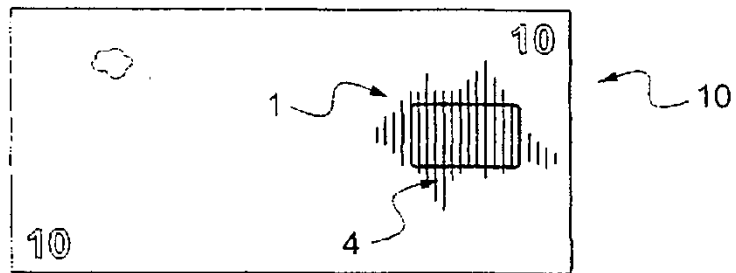


Fig.12

Fig.13A

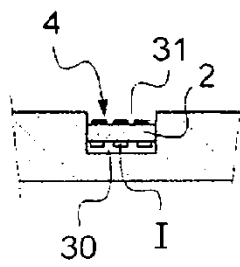


Fig.13B

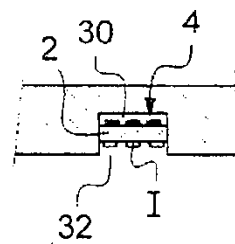


Fig.13C

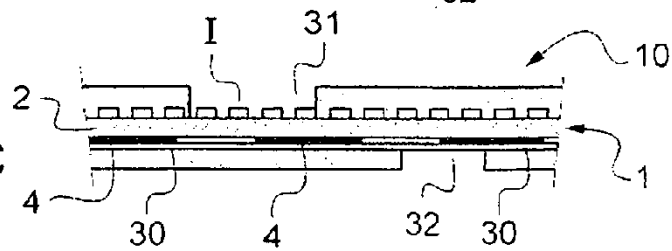


Fig.14A

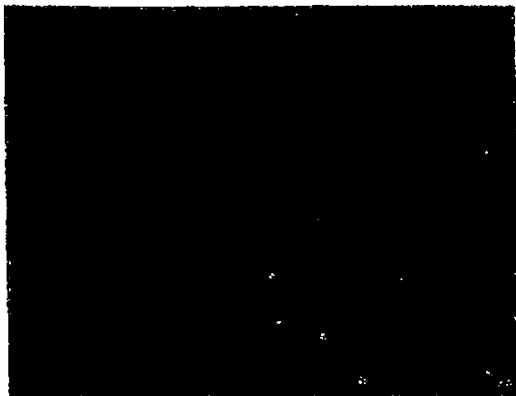
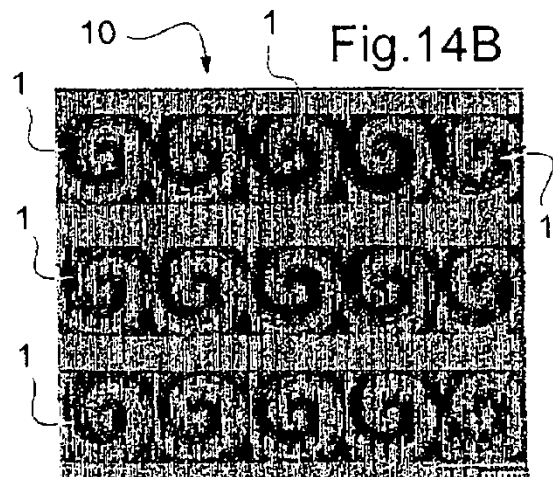
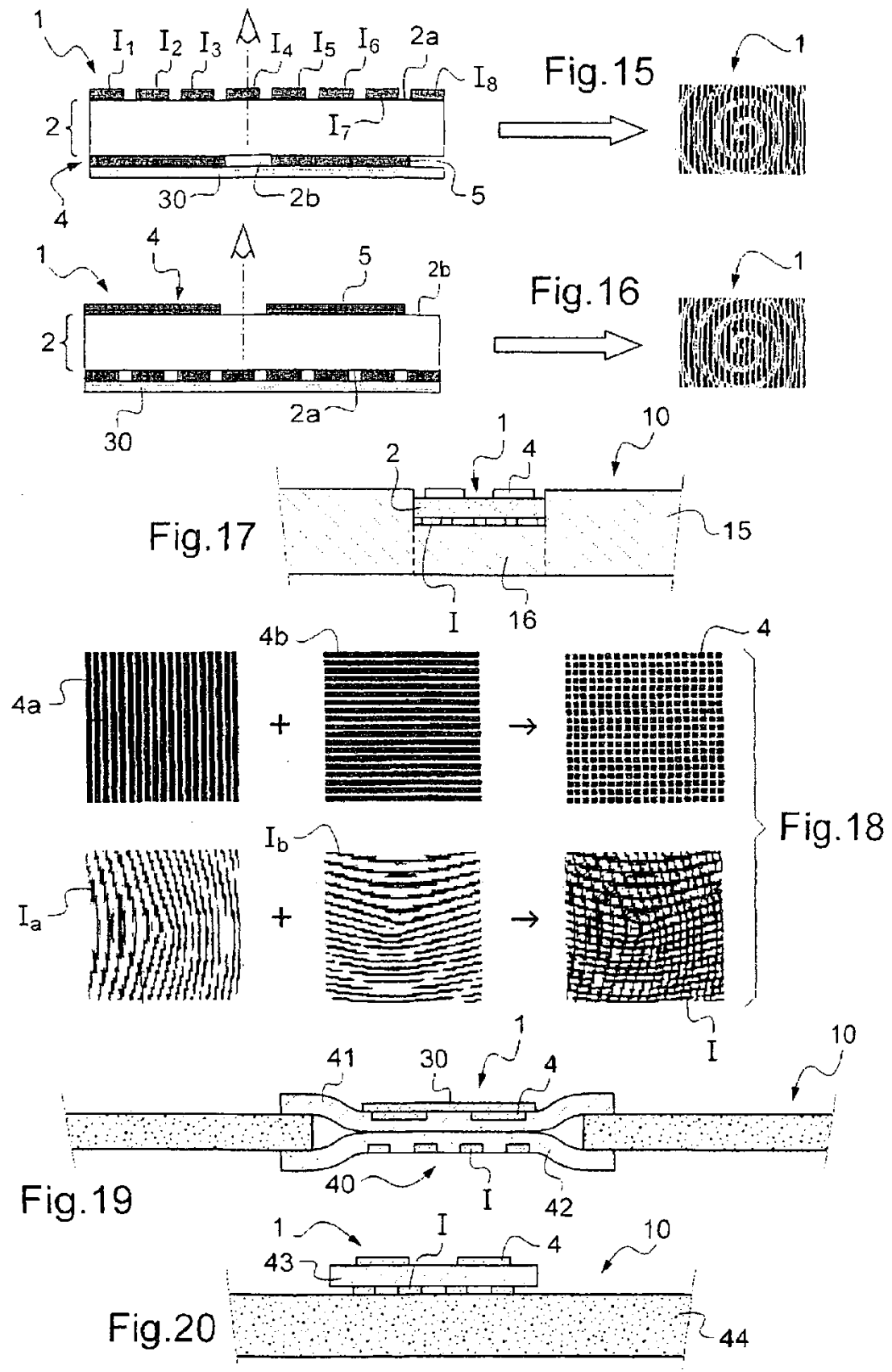


Fig.14B





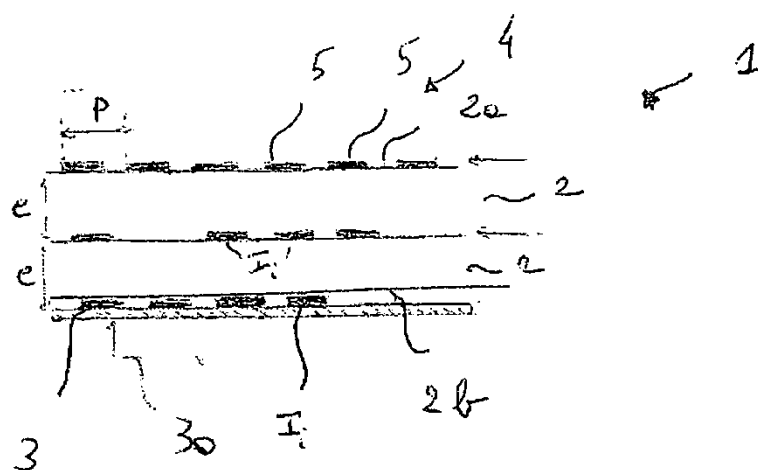


Fig. 21