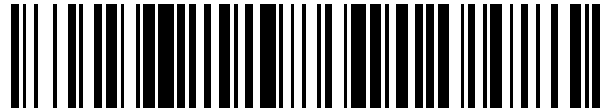


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 486 341**

51 Int. Cl.:

B41M 3/14 (2006.01)

B41M 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2007 E 07013569 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2014 EP 1878584**

54 Título: **Procedimiento para la producción de un cuerpo multicapa con microóptica**

30 Prioridad:

13.07.2006 DE 102006032660

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

18.08.2014

73 Titular/es:

**OVD KINEGRAM AG (50.0%)
Zählerweg 12
6301 Zug, CH y
KBA-NOTASYS SA (50.0%)**

72 Inventor/es:

**TOMPKIN, WAYNE ROBERT, DR.;
SCHILLING, ANDREAS, DR.;
HANSEN, ACHIM, DR.;
BOLOGNINI, STÉPHANE y
MOREAU, VINCENT**

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

ES 2 486 341 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

Procedimiento para la producción de un cuerpo multicapa con microóptica

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la producción de un cuerpo multicapa con estructuras microópticas.
- Son conocidos numerosos procedimientos para aumentar la seguridad contra falsificaciones de documentos de seguridad, por ejemplo billetes de banco o Visa.
- 10 En el documento EP 0 429 782 A1 se indica una disposición para la mejora de la seguridad contra falsificaciones de billetes de bancos, que prevé una lámina de OVD aplicada sobre el billete de banco, que se deforma macroscópicamente, por ejemplo mediante huecogrado. A este respecto se traspasa un macropérfil que presenta como mucho 10 líneas por milímetro. El macropérfil y el micropérfil del OVD están ajustados entre sí de tal manera que, en caso de intentos de falsificación, se puedan reconocer de inmediato pequeñas diferencias.
- 15 En el documento WO 02/091041 A1 está descrita una serie de microespejos que se puede traspasar mediante impresión con tinta o laca sobre un sustrato de papel o plástico. El periodo de los microespejos típicamente es de 30 a 60 μm . Los microespejos se pueden usar tanto al trasluz como con luz incidente. De este modo se puede configurar una imagen de inversión de dos canales.
- 20 El documento WO-A-2004 030 928 describe un elemento de seguridad y un procedimiento para la producción de un elemento de seguridad en una lámina con una capa transparente o translúcida y una capa de reflexión, siendo visible al menos una parte de la capa de reflexión desde un primer lado de la lámina a través de la capa transparente o translúcida. La lámina está gofrada a ciegas hasta la capa sobre la capa de reflexión para la configuración de una imagen gofrada transitoria. La imagen transitoria puede estar facilitada en una ventana o semi-ventana que está formada por aplicación de una o varias capas opacas sobre uno o ambos lados del sustrato en la zona que presenta la capa de reflexión y la imagen transitoria. El documento WO-A-2004 030 928 describe, en particular, que la imagen transitoria puede estar formada por líneas gofradas, cuya profundidad de gofrado se encuentra entre 5 μm y la máxima profundidad de gofrado posible del sustrato. La proporción de anchura a profundidad está, por ejemplo, en el intervalo de 6:1 a 2:1.
- 25 El documento DE-T-69406442 describe un dispositivo de seguridad y un procedimiento para la producción de tales dispositivos de seguridad. Aquí está prevista una disposición bidimensional regular de microimágenes impresas esencialmente idénticas, de las cuales cada una tiene un tamaño de hasta 250 μm . Las microimágenes pueden observarse a través de una disposición bidimensional regular separada físicamente de microlentes esféricas esencialmente idénticas que presentan, esencialmente, la misma división que las microimágenes. Cada una de las microlentes tiene un diámetro en el intervalo de 50 a 250 μm . Al observar las microimágenes a través de las microlentes se generan una o varias versiones ampliadas de las microimágenes dependiendo de la extensión en la que la disposición de las microimágenes y la disposición de las microlentes coinciden. Las microimágenes pueden estar fijadas a través de una disposición de microimágenes, estando la tolerancia de ubicación admisible en el intervalo de 0,25 a 0,5 mm.
- 30 En un ejemplo de realización, un elemento de seguridad tiene un sustrato de plástico transparente y microimágenes que están impresas sobre un lado del sustrato de plástico y que se pueden observar a través de microlentes, que están dispuestas en el otro lado del sustrato de plástico. Además, este sustrato de plástico presenta a ambos lados un revestimiento opaco, presentando el revestimiento sobre el lado anterior en la zona de las microlentes una ventana.
- 35 El documento JP-A-2004 178 546 describe un elemento previsto como certificado de autenticidad óptico, en el que están dispuestos sobre un material de base prismas triangulares de un material transparente. Uno de los lados libres del prisma presenta una superficie transparente no mecanizada y el otro de los lados libres del prisma presenta una capa de reflexión o una capa de dispersión de luz. Los lados inferiores del prisma presentan un signo alfanumérico o un patrón. Los prismas triangulares pueden haberse generado mediante impresión en talla dulce. Para esto se aplica una laca curable con radiación sobre un cilindro de gofrado rotatorio y un material de base se presiona mediante un rodillo de compresión sobre la laca, que después se seca en una estación de secado y se cura en una estación de irradiación.
- 40 El documento JP-A-2004 347 828 describe un elemento previsto como certificado de autenticidad óptico, en el que están dispuestos sobre un material de base prismas triangulares de un material transparente. Uno de los lados libres del prisma presenta una superficie transparente no mecanizada que deja libre la visión sobre la superficie del material de base.
- 45 El documento JP-A-2004 209 940 describe una lámina de transferencia con un elemento previsto como certificado de autenticidad óptico, en el que están dispuestos sobre un material de base prismas triangulares. Los intersticios entre los prismas triangulares están rellenos con un material transparente que forma prismas triangulares transparentes, que están cubiertos por una capa de adhesivo de la lámina de transferencia.
- 50
- 55
- 60
- 65

El documento US-A-2004 0061325 describe un elemento de seguridad para un documento que presenta una imagen latente aplicada con impresión en talla dulce, que está dispuesta sobre una segunda imagen que no está aplicada con impresión en talla dulce. La imagen latente se forma por una tinta transparente de alta reflexión y es visible en un primer intervalo angular en proximidad de la vertical y en un segundo intervalo angular que se encuentra más próximo a la superficie del documento. En el intervalo angular entre los dos intervalos angulares mencionados, la imagen latente no es visible. Sin embargo, es visible la imagen dispuesta debajo de la imagen latente. La tinta de alta reflexión presenta pigmentos metálicos, la tinta prevista para la configuración de la segunda imagen presenta pigmentos iridiscentes. Las dos imágenes se imprimen una tras otra, estando previstos diferentes procedimientos de impresión.

El documento US-A-2003 000 3275 describe un documento impreso u otro elemento que presenta un sustrato de polímero. Una capa reflectante o coloreada en claro de tinta está aplicada directamente mediante un proceso de impresión sobre la superficie del sustrato de polímero. Está aplicada una imagen impresa sobre la capa reflectante o coloreada en claro por un proceso de impresión en talla dulce. En el caso de la imagen impresa se trata de una imagen en relieve con una altura de al menos 5 μm , que es visible bajo todos los ángulos de observación. El efecto óptico de la imagen se intensifica por la capa reflectante o coloreada en claro para ángulos de observación seleccionados.

Ahora, la invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento sencillo y económico para la producción de un cuerpo multicapa con estructuras microópticas que están en registro en relación con otras características de seguridad, tales como OVD y representaciones de imagen.

El objetivo de la invención se resuelve mediante un procedimiento para la producción de un cuerpo multicapa con las características de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención prevé aplicar estructuras microópticas, tales como, por ejemplo, series de microlentes o redes de blaze, mediante impresión en talla dulce. En el caso del cuerpo multicapa producido se puede tratar tanto de una lámina de transferencia que se aplica sobre un documento de seguridad como del propio documento de seguridad o de un documento de seguridad con lámina de transferencia.

Debido a que con este procedimiento se pueden aplicar al mismo tiempo varias estructuras microópticas, se reduce considerablemente la complejidad para la alineación con precisión de registro de las estructuras microópticas, debido a que solo es importante alinear entre sí una o varias planchas de impresión antes del proceso de impresión. Después se puede reproducir el cuerpo multicapa en grandes números de piezas.

Además, también es posible que la estructura microóptica se aplique en un patrón sin fin repetitivo sobre el cuerpo multicapa o que se introduzca en el cuerpo multicapa, sin encontrarse en registro con respecto a otras estructuras microópticas.

De acuerdo con la invención está previsto que tanto las estructuras microópticas como las zonas de imagen y/o zonas de efecto se apliquen en registro. En el caso de las zonas de imagen se puede tratar, por ejemplo, de reproducciones en un color o multicolor, tales como signos alfanuméricos, logotipos o similares. En el caso de las zonas de efecto se puede tratar, por ejemplo, de OVD, tales como un holograma, KINEGRAM[®], redes de blaze o similares. En el caso de las zonas de efecto se puede tratar también de zonas de efecto comprobables de forma táctil, que pueden hacer que se sienta, por ejemplo, de forma adecuada la impresión del valor de un billete de banco. Las zonas comprobables de forma táctil pueden formar, además, una protección contra desgaste y/o ensuciamiento para otras zonas.

Debido a que las estructuras microópticas y/o las zonas de imagen y/o las zonas de efecto se aplican mediante un proceso de impresión en registro, no se requiere una complejidad adicional para la preparación o el ajuste del equipo de fabricación empleado para esto. Más bien, se tiene que fabricar solo la plancha de impresión en talla dulce con precisión de registro o varias planchas de impresión en talla dulce se tienen que ajustar entre sí.

También es posible prever en diferentes zonas de la plancha de impresión en talla dulce distintas tintas de impresión. Por ejemplo, puede estar previsto que dos áreas con color limiten con una estructura microóptica y que los tres elementos estén rodeados por un anillo diseñado en negro, traspasándose durante la impresión tintas de diferente color y una laca óptica al mismo tiempo sobre el sustrato a imprimir. Por ello, es posible prever de forma sencilla los efectos ópticos determinados por las propiedades ópticas de la laca (por ejemplo, impresión con color, en particular mediante pigmentos de efecto) manteniendo el registro en relación con las estructuras microópticas.

La precisión de registro conseguida con el procedimiento de acuerdo con la invención se puede obtener posteriormente solo con una complejidad muy elevada, de tal manera que el procedimiento propuesto presenta una seguridad muy elevada contra falsificaciones. Tampoco es posible crear componentes individuales y aunarlos entre sí, debido a que los componentes individuales, por ejemplo, como láminas de transferencia o similares, físicamente no existen. Resultan otras ventajas debido a que las estructuras microópticas y/o las zonas de imagen y/o las zonas de efecto entre sí pueden solaparse al menos parcialmente, por lo que aumenta adicionalmente la seguridad contra

falsificaciones.

El cuerpo multicapa producido de acuerdo con la invención se caracteriza por que se pueden generar estructuras microópticas que no están formadas en una capa de lámina. De este modo se evitan todos los problemas que se pueden producir cuando se traspasan estructuras microópticas en un proceso de rodillo a rodillo a una lámina de transferencia y a continuación, en registro con otras características, se han de traspasar a un documento de seguridad. Otra ventaja es que una estructura microóptica, que está formada por elementos ópticos no unidos entre sí, no se puede retirar y traspasar sin destruir la estructura. La disposición de las estructuras microópticas en registro aumenta adicionalmente la seguridad contra falsificaciones del cuerpo multicapa de acuerdo de la invención. El cuerpo multicapa puede presentar un registro particularmente riguroso, debido a que la complejidad para el ajuste de los objetos ajustados entre sí individuales se produce solo una vez.

Se indican otras configuraciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes.

Puede estar previsto que las estructuras microópticas así como las zonas de imagen y/o zonas de efecto se apliquen mediante huecograbado.

Puede estar previsto que para la configuración de las estructuras microópticas se traspase una laca óptica mediante impresión en talla dulce sobre las otras capas.

Como alternativa, puede estar previsto que sobre las otras capas se aplique una capa formada por la laca óptica y, después, en la capa formada por la laca óptica mediante aplicación por presión de una plancha de impresión en talla dulce incolora al menos por zonas, se formen las estructuras microópticas. Por tanto, puede estar previsto usar la plancha de huecograbado al menos por zonas como punzón de gofrado y presionar la plancha de huecograbado con elevada presión sobre la capa formada por la laca óptica, de tal manera que la laca óptica rellena por completo las cavidades aplicadas en la superficie de la plancha de huecograbado, y, por tanto, se forma el perfil de superficie de la plancha de huecograbado en la capa de laca. Por lo tanto, en esta variante de realización está previsto imprimir sin tinta de impresión. Además, para el procedimiento de acuerdo con la invención está disponible una pluralidad de lacas, por ejemplo, también lacas ópticas con color así como para la configuración de las zonas de imagen y/o de las zonas de efecto, toda la gama de las tintas de huecograbado.

En una configuración ventajosa está previsto que la capa formada por la laca óptica se traspase mediante una lámina de transferencia sobre las otras capas. En el caso de la laca óptica se puede tratar, por ejemplo, de una laca de fotopolímero, cuya viscosidad se puede ajustar mediante irradiación con luz UV. No obstante, la laca de fotopolímero se tiene que curar después de la aplicación mediante luz UV.

En una configuración ventajosa está previsto que la plancha de impresión en talla dulce se caliente al menos en las zonas incoloras. Puede estar previsto que se caliente la plancha de impresión en talla dulce a de 90 °C a 100 °C. Las siguientes indicaciones se refieren a la configuración del cuerpo multicapa producido mediante el procedimiento de acuerdo con la invención. Las estructuras microópticas del cuerpo multicapa, tal como ya se ha indicado anteriormente, están formadas por elementos ópticos semiesféricos o piramidales o prismáticos o cilíndricos con una superficie de base plana, que se han traspasado sobre el cuerpo multicapa mediante impresión en talla dulce. A este respecto, dichos elementos ópticos pueden estar formados, por ejemplo, por una laca óptica o similares, o a partir de una tinta de impresión o de otro material imprimible. Los elementos ópticos, no obstante, pueden estar formados también mediante gofrado mediante la plancha de impresión, es decir, sin traspaso de material desde las cavidades de la plancha de huecograbado a la superficie del cuerpo multicapa.

Puede estar previsto que las estructuras microópticas presenten una separación de periodo de 100 μm a 0,3 μm, preferentemente una separación de periodo de 20 μm a 2 μm.

Ventajosamente, las estructuras microópticas pueden presentar una profundidad de 50 μm a 1 μm. Por tanto, puede estar previsto que los elementos ópticos a partir de los cuales están formadas las estructuras microópticas, presenten una altura de 50 μm a 1 μm.

Con los intervalos que se han mencionado anteriormente de la separación de periodo y de la profundidad de las estructuras microópticas se pueden configurar proporciones de profundidad a anchura o índices de aspecto en un amplio intervalo. No obstante, índices de aspecto muy elevados pueden conducir a estructuras mecánicamente inestables. No obstante, tales índices de aspecto elevados para la configuración de las estructuras microópticas conocidas actualmente no son necesarios.

Además puede estar previsto que la estructura microóptica contenga una información oculta. La información oculta puede ser legible con luz incidente y/o al trasluz, tal como se explica exhaustivamente más adelante.

Puede estar previsto que la estructura microóptica esté configurada como un holograma generado por ordenador. En el caso de la estructura microóptica se puede tratar también de una red, en particular una red de blaze y/o una serie

de microlentes y/o un holograma y/o un KINEGRAM® similares. A pesar de que se prefieren estructuras periódicas en el intervalo de una longitud de periodo de 5 μm a 0,3 μm, sin embargo, se puede tratar también de estructuras periódicas con una longitud de periodo > 5 μm, de estructuras de ojos de polilla, en particular en forma de redes cruzadas sinusoidales con una elevada relación de aspecto y/o de estructuras estocásticas.

5 Puede estar previsto que la estructura microóptica presente píxeles con diferente profundidad, codificando la profundidad de los píxeles la información oculta.

10 Además puede estar previsto que la información oculta sea legible con luz incidente y/o al trasluz. Por ejemplo, es posible la lectura de la información oculta mediante un láser al dirigirse el rayo láser sobre la estructura microóptica y registrándose y evaluándose la luz reflejada o transmitida por la estructura microóptica mediante un sensor. Además es posible que la luz láser reflejada o transmitida por la estructura microóptica se proyecte sobre una pantalla y se evalúe por un observador.

15 La estructura microóptica puede presentar subzonas en forma de píxel con diferente profundidad, codificando la profundidad de las subzonas con forma de píxel la información oculta.

20 Puede estar previsto que la estructura microóptica esté configurada como una estructura holográfica generada por ordenador con una pluralidad de elementos ópticos con diferente altura.

Además puede estar previsto que la profundidad de píxel sea < 1,5 μm.

Preferentemente pueden estar previstas de 8 a 256 profundidades de píxel diferentes.

25 En una configuración ventajosa está previsto que los píxeles presenten una superficie de corte transversal de aproximadamente 1 μm x 1 μm. Puede estar previsto que los píxeles presenten longitudes laterales de 0,4 μm a 4 μm.

30 Cuando la estructura microóptica que se ha descrito anteriormente está dispuesta sobre una ventana de un sustrato de soporte o en una zona transparente de un sustrato de soporte, se puede leer la información oculta, por ejemplo, con luz láser al trasluz. A este respecto, el rayo láser atraviesa la estructura microóptica y una imagen de la estructura microóptica se puede recoger en una pantalla. En el caso de la imagen se puede tratar de un texto, tal como, por ejemplo, "OK", o de una imagen o similares, tal como, por ejemplo, el dibujo de un águila. Como fuente de luz láser se puede usar, por ejemplo, un puntero láser.

35 La profundidad de los píxeles que se han mencionado anteriormente, a partir de los cuales está formada la estructura microóptica, se puede determinar mediante la siguiente relación:

$$d(x, y) = \frac{\Phi(x, y) \cdot \lambda}{((N - 1/N))2\pi(n_1 - n_0)}$$

40 A este respecto, N indica la cantidad de las diferentes profundidades de píxel que para un denominado Kinoform típicamente es N = 64. Cuando se usa un puntero láser rojo con una longitud de onda λ = 635 nm, se calcula la máxima profundidad d que se necesita para un ángulo de desplazamiento de fases Φ = 2π y una capa de laca con el índice de refracción n₁ = 1,5 del siguiente modo:

45

$$d(x, y) = \frac{2\pi \cdot 635}{(63/64)2\pi(1,5 - 1,0)} = 1290nm$$

50 Por el contrario, si se aplica la estructura microóptica indicada sobre un sustrato no transparente, tal como papel, entonces el rayo láser se refleja por la superficie de la estructura microóptica y la imagen se puede recoger, por ejemplo, en una pantalla transparente dispuesta delante de la estructura microóptica, por ejemplo, sobre una pantalla de vidrio mate. La ecuación de cálculo ahora dice:

$$d(x, y) = \frac{\Phi(x, y) \cdot \lambda}{((N - 1/N))2\pi \cdot 2n_0}$$

Cuando se usa un puntero láser rojo con una longitud de onda $\lambda = 635 \text{ nm}$, se calcula la máxima profundidad d que se necesita para un ángulo de desplazamiento de fases $\Phi = 2\pi$ en aire con el índice de refracción $n_0 = 1$ del siguiente modo:

$$d(x, y) = \frac{2\pi \cdot 635}{(63/64)2\pi \cdot 2 \cdot 1,0} = 323 \text{ nm}$$

5 A este respecto se ha de observar la imagen desde el "lado de aire" del relieve superficial. En el caso de la imagen se puede tratar de nuevo de un texto tal como, por ejemplo, "OK", o de una imagen o similares tal como, por ejemplo, el dibujo de un águila.

10 Con el fin de la mejora de la visibilidad de la imagen oculta proyectada en reflexión se debería usar para la estructura microóptica un material con un elevado índice de refracción o un material reflectante de modo uniforme.

Puede estar previsto que los elementos ópticos de las estructuras microópticas estén formadas a partir de una laca óptica.

15 En una realización ventajosa puede estar previsto que en el caso de la laca óptica se trate de una laca óptica de alta refracción. Un elevado índice de refracción puede mejorar, tal como ya se ha indicado, la capacidad de reflexión de la laca.

20 Además puede estar previsto que la laca óptica presente un índice de refracción $> 1,9$.

Para obtener un elevado índice de refracción se puede usar un fotopolímero como laca óptica, que se aplica en dicho proceso de huecograbado.

25 En una configuración ventajosa está previsto que la laca óptica esté dotada de nanopartículas. También puede estar previsto que la laca óptica esté dotada de copos con color. Por ello, a partir de la laca óptica se obtiene un material reflectante. Las nanopartículas incluyen metales en forma de cristal o sales de metal en forma coloidal, por ejemplo CdS. Por ejemplo, la inclusión de PbS en una matriz polimérica puede elevar el valor del índice de refracción a de 2,5 a 3,0. Los nanomateriales compuestos de polímeros y nanopartículas de oro ya se han indicado con componentes reales con un índice de refracción tan bajo como 0,96.

35 Asimismo, la estructura microóptica puede ser un OVD, tal como un holograma que muestra las letras "AB" y haberse aplicado o gofrado mediante huecograbado sobre la superficie del cuerpo multicapa. El relieve superficial de la plancha de huecograbado se puede haber generado, por ejemplo, mediante holografía 2D o 3D o mediante el uso de una máquina de matriz de puntos. Cuando en el caso del relieve superficial del cuerpo multicapa se trata de un relieve superficial expuesto al aire de plástico no dotado, la capacidad de reflexión del OVD puede ser menos brillante que si se usa, tal como habitualmente, un material de HRI o metal, pero los efectos ópticos están presentes, aunque de forma debilitada. Mediante la dotación que se ha descrito anteriormente del polímero en el que está formado el relieve superficial se puede aumentar la brillantez del OVD.

40 Puede estar previsto que la primera capa que presenta las estructuras microópticas del cuerpo multicapa esté revestida con una capa de protección. Esta capa de protección puede estar aplicada, típicamente, mediante serigrafía. Además, puede estar previsto que se trate de una capa de protección de bajo índice de refracción.

45 En una configuración ventajosa puede estar previsto que la capa de protección presente un índice de refracción $< 1,5$. Tal como ya se ha indicado anteriormente, la combinación de una capa de protección de bajo índice de refracción con una estructura microóptica de alto índice de refracción o una estructura microóptica con superficie de HRI puede causar una reflexión particularmente buena en la estructura microóptica.

50 Como ya se ha indicado anteriormente a modo de ejemplo, un documento de seguridad no transparente puede estar configurado con una o varias ventanas. Entonces puede estar previsto que el cuerpo multicapa producido mediante el procedimiento de acuerdo con la invención esté dispuesto al menos en parte sobre una ventana incluida en el documento de seguridad. En el caso del documento de seguridad se puede tratar, por ejemplo, de un billete de banco con ventana. El documento de seguridad puede presentar ahora las siguientes características de seguridad que están traspasadas en su totalidad en una etapa de fabricación de la plancha de huecograbado al documento de seguridad y/o el cuerpo multicapa:

Características de seguridad con información oculta,

- OVD, tales como, por ejemplo, hologramas,
- 60 - series de microlentes para la generación de imágenes de inversión (nimble image effect),
- elementos táctiles,

- series de lentes cilíndricas para la generación de un efecto de Moiré unidimensional o "scrambled indicia",
- retroreflectores,
- lentes de Fresnel, por ejemplo como lupa,
- elementos de tipo flip (cambio), por ejemplo cambio de una indicación de divisa a una indicación de valor al inclinar el documento de seguridad,
- relieves superficiales.

A continuación se aclara a modo de ejemplo la invención mediante varios ejemplos de realización con ayuda de los dibujos adjuntos.

Muestran

Las Figuras 1a y 1b, etapas del procedimiento de un primer ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en una representación esquemática;

Las Figuras 2a y 2b, etapas del procedimiento de un segundo ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en una representación esquemática;

Las Figuras 3a y 3c etapas del procedimiento de un tercer ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención en una representación esquemática;

La Figura 4, un primer ejemplo de aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención;

La Figura 5, un segundo ejemplo de aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención.

La Figura 1a muestra un sustrato de soporte 1, en cuyo caso se trata, en el ejemplo de realización representado, de un billete de banco sobre el cual está aplicado un cuerpo multicapa 2 que está formado por una capa de adhesivo 2k y una capa de laminado 2l y que está aplicado, por ejemplo, como parte del estrato de transferencia de una lámina de gofrado en caliente sobre el sustrato de soporte 1. El cuerpo multicapa 2 está configurado como cuerpo multicapa transparente, de tal manera que el cuerpo multicapa 2 deja libre la visión sobre el sustrato de soporte 1 dispuesto debajo del mismo. Sobre el lado superior, opuesto al sustrato de soporte 1, de la capa de laminado 2l se traspasa mediante una plancha de huecograbado 3 una laca óptica 4, que está introducida en cavidades de la plancha de huecograbado 3. La plancha de huecograbado 3 se mueve en dirección de las flechas 5 con una elevada fuerza de compresión contra una plancha de contrapresión que se encuentra detrás del sustrato de soporte y se pone en contacto con la capa de laminado 2l, desprendiéndose la laca óptica 4 introducida en las cavidades de la plancha de huecograbado 3 de las cavidades y adhiriéndose sobre el lado superior de la capa de laminado 2l. De este modo configura estructuras microópticas 6a y 6b (Fig. 1b). La laca óptica 4 presenta un índice de refracción de aproximadamente 1,5, debido a que las estructuras microópticas 6a y 6b configuradas por la laca limitan con aire.

En el caso de la estructura microóptica 6a se trata de una serie de microlentes, en el caso de la estructura microóptica 6b se trata de una estructura en relieve asimétrica, por ejemplo, una red de blaze. La serie de microlentes puede estar prevista para ampliar ópticamente una representación de imagen o un signo alfanumérico impreso sobre el sustrato de soporte. La red de blaze puede estar prevista para configurar un efecto óptico interesante. Los contornos de delimitación de la red de blaze pueden estar configurados, por ejemplo, como logotipo o como signo alfanumérico.

En el caso de la plancha de huecograbado 3 se puede tratar de un cuerpo con forma de plancha o de un cuerpo cilíndrico o de una plancha abombada dispuesta sobre un cilindro de impresión. Puede estar previsto que sobre un cilindro de impresión o similares estén dispuestas otras planchas de huecograbado que aplican, por ejemplo en registro con las estructuras microópticas 6a y 6b, capas de color sobre la capa de laminado 2 que pueden formar, por ejemplo, un patrón de fondo que está cubierto parcial o completamente por las estructuras microópticas 6a y 6b.

Ahora, las Figuras 2a y 2b muestran un segundo ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

La Figura 2a muestra el cuerpo multicapa 2 de la Figura 1a, que está aplicado sobre el sustrato de soporte 1. El cuerpo multicapa 2 presenta la capa de adhesivo 2k y la capa de laminado 2l. Ahora, la plancha de huecograbado 3 se usa solo como herramienta de gofrado con la que, con presión de compresión 5, se forman las estructuras microópticas 6a y 6b en la capa de laminado 2l (véase la Fig. 2b). Las estructuras microópticas 6a y 6b pueden formar al mismo tiempo una característica de seguridad comprobable de forma táctil.

Las Figuras 3a a 3c muestran ahora un tercer ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

La Figura 3a muestra un cuerpo multicapa 32 que está aplicado sobre la capa de sustrato 1. El cuerpo multicapa 32 presenta, al igual que el cuerpo multicapa 2, la capa de adhesivo 2k y la capa de laminado 2l, sobre cuyo lado opuesto a la capa de adhesivo está aplicada una capa de laca óptica 34. En la capa de laca óptica 34 se forman

mediante la plancha de huecograbado 3 con presión de compresión 5 las estructuras ópticas 6a y 6b (véase la Fig. 3b).

En la Figura 3c se muestra ahora en la tercera etapa del procedimiento el cuerpo multicapa 32 con una capa de protección 7 aplicada sobre la superficie de la capa de laca 34. La capa de protección 7 está configurada con un índice de refracción bajo, por ejemplo con un índice de refracción $< 1,5$, preferentemente con un índice de refracción ≈ 1 . En una realización preferente, en el caso de la capa de protección 7 se trata de una laca de cubierta normal que presenta un índice de refracción de aproximadamente 1,5 y que se aplica en el procedimiento de serigrafía. En este caso, la capa de laca óptica 34 presenta, ventajosamente, un elevado índice de refracción, por ejemplo $> 1,9$. Para la configuración del elevado índice de refracción puede estar dotada, por ejemplo, con nanopartículas. La capa de protección 7 aumenta la estabilidad a largo plazo de las estructuras microópticas 6a y 6b formadas en la capa de laca 34 y protege las mismas frente a suciedad y/o desgaste.

La Figura 4 muestra ahora un ejemplo de aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención.

Un billete de banco 41 lleva sobre su lado anterior una tira de lámina 42, que presenta un OVD 42o y una imagen latente 42l. La imagen latente 42l, en este ejemplo de realización, está formada por redes de blaze encajonadas entre sí que dan como resultado una imagen de inversión. Otra imagen latente 41l está realizada como imagen impresa en color y está impresa sobre la superficie del billete de banco 41 no cubierta por la tira de lámina 42. Las imágenes latentes 41l y 42l, en el ejemplo de realización representado en la Figura 4, están dispuestas separadas entre sí en un punto de fuga. La imagen latente 42l muestra la letra "O" y la imagen latente 41l muestra la letra "K". Las imágenes latentes son visibles solo bajo un ángulo predeterminado de observación. Son invisibles, es decir, latentes, desde todas las otras direcciones de observación.

Al lado del OVD 42o está aplicado otro OVD 43 sobre la superficie del billete de banco 41 no cubierta por la tira de lámina 42.

Además, el billete de banco 41 presenta una serie de microlentes 44, que está dispuesta en registro sobre una zona de imagen 45. También los OVD 42o y 43 están dispuestos en registro en relación con la serie de microlentes 44 y están cubiertos parcialmente por la serie de microlentes 44.

La disposición en registro de la serie de microlentes 44, de la zona de imagen 45 así como de los OVD 42o y 43 es posible mediante la aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención que se ha descrito anteriormente en las condiciones de la fabricación en serie, debido a que todos los elementos indicados están aplicados en un proceso de huecograbado en una instalación sobre el billete de banco 41.

En lugar del billete de banco puede estar previsto también otro documento de seguridad discrecional.

El billete de banco 41 puede presentar, opcionalmente, una ventana 46 que se introduce al menos por zonas en la zona de la serie de microlentes.

La Figura 5 muestra ahora un segundo ejemplo de aplicación del procedimiento de acuerdo con la invención. Un billete de banco con ventana 50 representado en una vista de corte esquemática presenta un sustrato de soporte 51, que está configurado con pasos 51fa y 51fb a modo de ventana. En el caso del sustrato del soporte 51 se puede tratar, por ejemplo, de un papel adecuado para billetes de banco o de una lámina de plástico. Una capa de laminado 52 presenta elementos ópticamente variables (OVD) 52oa y 52ob, en cuyo caso se puede tratar, por ejemplo, de un KINEGRAM®. El KINEGRAM® puede estar realizado de forma completamente metalizada, desmetalizada o con un metalizado determinado por el índice de aspecto del relieve superficial, estar realizado con capa de HRI o como multicapa, o estar configurado como sistema con efectos de cambio de color, y puede estar integrada una capa de cristal líquido (reticulada) en el sistema. El OVD 52ob está dispuesto en el paso de ventana 51fb y, por tanto, se puede observar tanto con luz incidente como al trasluz. El OVD 52oa está dispuesto fuera de los pasos de ventana 51fa y 51fb y, por tanto, se puede observar solo con luz incidente desde el lado anterior del billete de banco con ventana 50. La capa de laminado 52 puede estar configurada como lámina transparente o como lámina semitransparente, por ejemplo, como lámina con color.

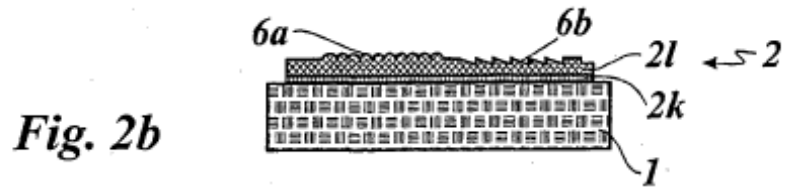
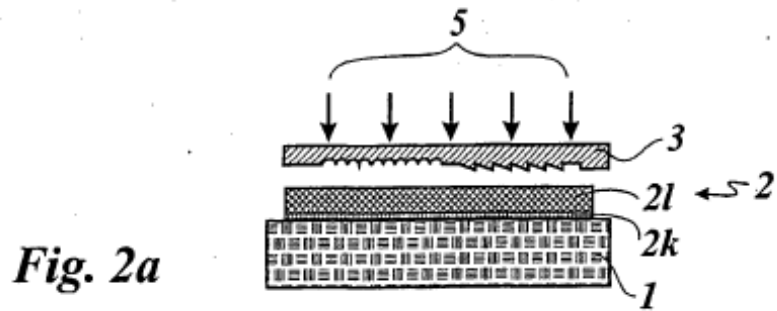
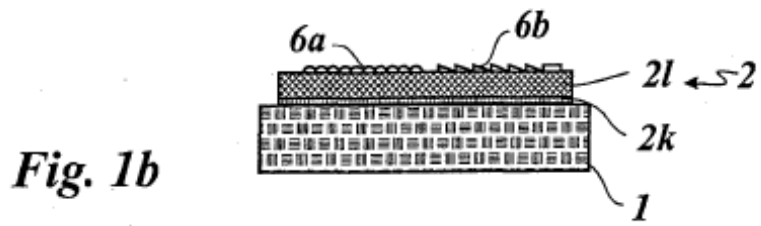
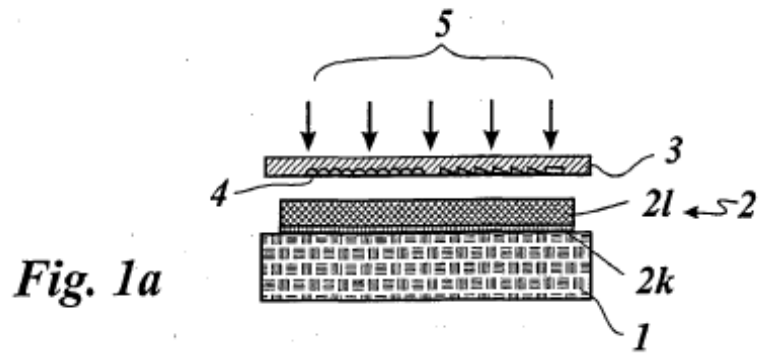
La capa de laminado 52 presenta en su lado inferior una capa de adhesivo 53, mediante la cual está unida con el sustrato de soporte 51. En el caso de la capa de adhesivo se puede tratar de un termoadhesivo.

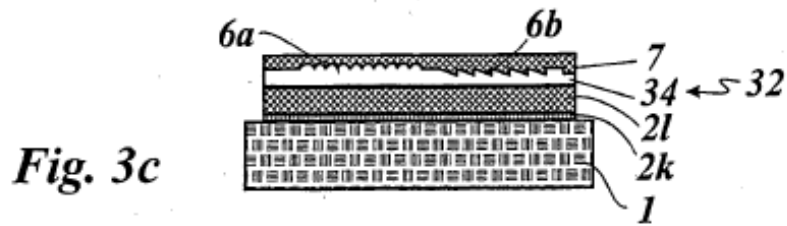
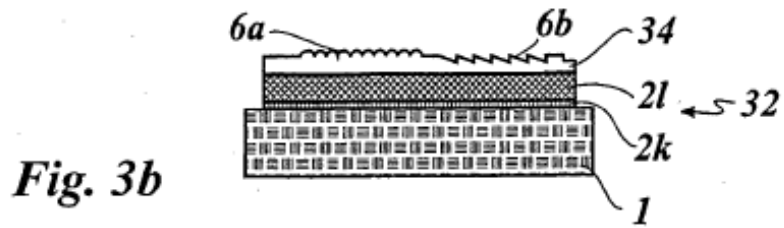
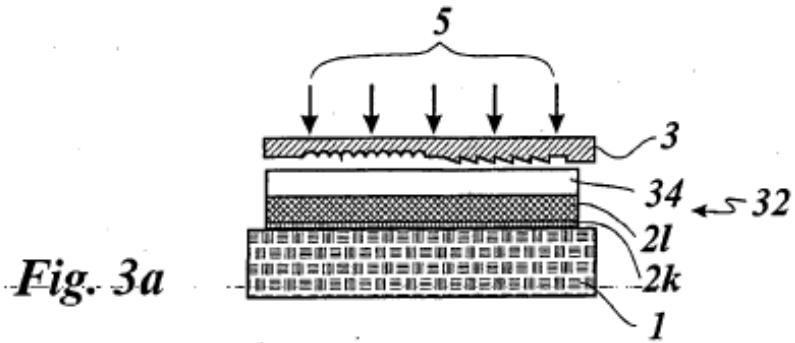
El lado superior de la capa de laminado 52 está impreso ahora con diferentes elementos de seguridad. A este respecto se trata de un holograma 54g generado por ordenador, que está provisto de una información oculta; de un holograma 54h que puede reproducir, por ejemplo, con gran efecto signos alfanuméricos, tal como una impresión de valor; de características táctiles 54t que pueden facilitar, por ejemplo, una información que se puede tocar acerca del valor del billete de banco; y de una serie de microlentes 54m que está dispuesta, en este ejemplo de realización, en registro en relación con el OVD 52ob dispuesto en el paso de ventana 51fb. La serie de microlentes 54m genera, con observación del lado anterior del billete de banco con ventana 50, una reproducción ópticamente ampliada de la información óptica almacenada en el OVD 52ob. Por el contrario, con observación del lado posterior del billete de

- banco con ventana 50, la serie de microlentes 54m ópticamente no es eficaz, de tal manera que la información óptica almacenada en el OVD 52ob aparece en su tamaño natural. Como ya se ha descrito anteriormente, los hologramas 54g y 54h, la característica táctil 54t y la serie de microlentes 54m están aplicados en la impresión en talla dulce en una etapa de trabajo y, por tanto, están dispuestos con un registro riguroso entre sí. Cuando, por tanto,
- 5 la serie de microlentes 54m está aplicada en registro en relación con el OVD 52ob, entonces también los demás elementos impresos se encuentran en registro en relación con el OVD 52ob y todos los demás elementos introducidos en registro en la capa de laminado, tal como el OVD 52oa.
- 10 El holograma 54g generado por ordenador presenta zonas de píxeles con diferente profundidad. La máxima profundidad de píxel asciende, en el ejemplo de realización representado en la Figura 5, a $1\ \mu\text{m}$, los píxeles tienen un tamaño de $1\ \mu\text{m} \times 1\ \mu\text{m}$. La información oculta está codificada en la profundidad de píxel que causa un cambio de la ubicación de fase de la luz incidente. Pueden estar previstas, por ejemplo, de 8 a 256 profundidades diferentes, es decir, dependiendo de la cantidad de las diferentes profundidades en un píxel pueden estar almacenadas informaciones de 8 bits a 256 bits.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la producción de un cuerpo multicapa con una primera capa formada por estructuras microópticas, que cubre al menos en parte una o varias capas adicionales, que presentan zonas de imagen y/o zonas de efecto que configuran un efecto óptico, **caracterizado por que** las estructuras microópticas (6a, 6b, 54g, 54h, 54m) se aplican mediante impresión en talla dulce sobre la capa situada debajo de la primera capa o se introducen en la primera capa, aplicándose las estructuras microópticas (6a, 6b, 54g, 54h, 54m) así como las zonas de imagen (45) y/o zonas de efecto (41l, 42l, 42o, 43, 54t) con la misma plancha de impresión y/o la misma máquina de impresión en registro.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** tanto las estructuras microópticas (6a, 6b, 54g, 54h, 54m) como las zonas de imagen (45) y/o zonas de efecto (41l, 42l, 42o, 43, 54t) se aplican mediante impresión en talla dulce.
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** para la aplicación de las estructuras microópticas (6a, 6b) se traspasa una laca óptica (4) mediante impresión en talla dulce sobre las otras capas.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** sobre las otras capas se aplica una capa (24) formada por la laca óptica (4) y entonces en la capa (24) formada por la laca óptica mediante aplicación por presión de una plancha de impresión en talla dulce se forman las estructuras microópticas (6a, 6b).
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la capa (24) formada por la laca óptica (4) se traspasa mediante una lámina de transferencia sobre las otras capas.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado por que** se calienta la plancha de impresión en talla dulce, en particular por que se calienta la plancha de impresión en talla dulce a de 90 °C a 100 °C.
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** sobre la plancha de impresión en talla dulce en una primera zona se aplica laca, en particular laca con color, y en una segunda zona nada de laca y después, mediante aplicación por presión de la plancha de impresión en talla dulce, se forman las estructuras microópticas en la segunda zona.





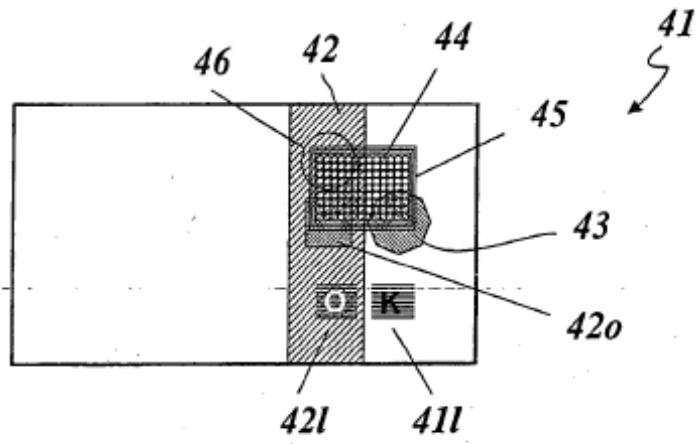


Fig. 4

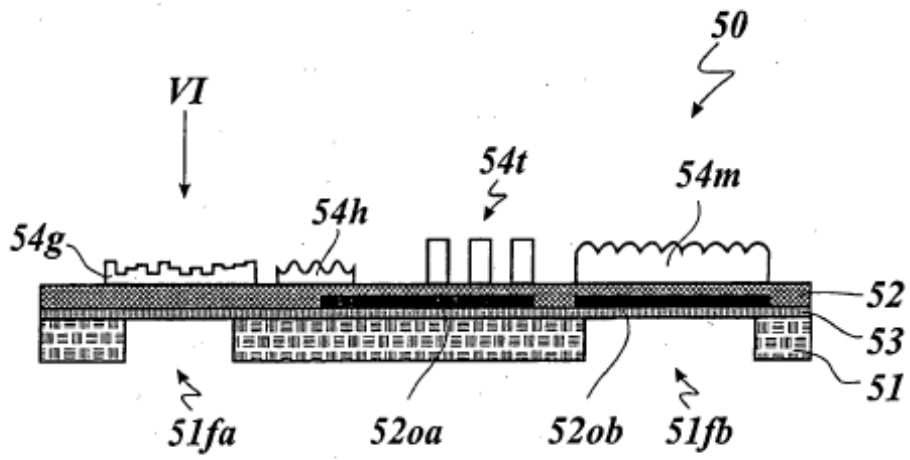


Fig. 5