

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 839**

51 Int. Cl.:

B42D 25/41 (2014.01)

B42D 25/328 (2014.01)

B42D 25/355 (2014.01)

B42D 25/351 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2010 E 10766239 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2483082**

54 Título: **Soporte de datos con ventana**

30 Prioridad:

02.10.2009 DE 102009048145

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

07.09.2016

73 Titular/es:

**GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)
Prinzregentenstrasse 159
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**GREGAREK, ANDRÉ;
RAHM, MICHAEL;
DICHTL, MARIUS;
HEIM, MANFRED;
LOCHBIHLER, HANS y
HOFFMÜLLER, WINFRIED**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 581 839 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

Soporte de datos con ventana

5 La invención se refiere a un soporte de datos, en particular a un documento de valor o de seguridad, con una ventana, que se extiende desde un lado inferior a un lado superior del soporte de datos, y con un elemento de lámina con un elemento de seguridad, que cubre la ventana en el lado superior del soporte de datos, estando situada una parte del elemento de seguridad por encima de la ventana y una parte del elemento de seguridad al lado de la ventana.

10 Los documentos de seguridad o de valor, como por ejemplo billetes de banco, tarjetas de identificación y similares se proveen a menudo para la protección con elementos de seguridad que permiten una comprobación de la autenticidad de los documentos, y sirven al mismo tiempo como protección de reproducción ilícita. En este caso las características de seguridad de transparencia son cada vez más atractivas tales como por ejemplo ventanas transparentes en billetes de banco. Para la generación de ventanas se aplica por ejemplo en este caso una lámina provista en un lado con una capa adhesiva sobre un billete de banco para cerrar una abertura continua generada previamente del billete de banco. Un soporte de datos de este tipo se conoce por el documento DE 10 2006 005000 A1.

15 La aplicación de la lámina sobre el billete de banco está sometida en este caso a tolerancias de registro inevitables de manera un elemento de seguridad de la lámina adaptado especialmente a una abertura que no puede orientarse perfectamente a la abertura. Estas tolerancias de registro deben considerarse en el diseño del elemento de seguridad, lo que limita las libertades en la configuración de los diseños.

20 Partiendo de esto la invención se basa en el objetivo de perfeccionar un soporte de datos del tipo mencionado al principio, y en particular de facilitar elementos de seguridad aplicados con diseños registrados de manera muy precisa a la ventana y de unir por ello un aspecto visual atractivo con una seguridad alta frente a la falsificación.

25 Este objetivo se consigue mediante el soporte de datos con las características de la reivindicación principal. Un procedimiento para la fabricación de un soporte de datos de este tipo se indica en la reivindicación subordinada. Los perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, en el caso de un soporte de datos de tipo genérico está previsto que la parte del elemento de seguridad situada por encima de la ventana presente una zona de modificación de radiación que está en registro con respecto a la ventana y en la que el aspecto visual del elemento de seguridad esté modificado mediante la acción de radiación electromagnética.

30 La invención se basa en este caso en la idea de permitir tolerancias de registro entre el elemento de seguridad del elemento de lámina que va a aplicarse y la ventana del soporte de datos, aunque de modificar el aspecto visual del elemento de seguridad en una zona de modificación que está en registro con respecto a la ventana mediante acción de radiación, en particular mediante el sometimiento al láser. Las oscilaciones de registro entre elemento de lámina y ventana aparecen entonces durante la observación en gran medida o completamente en el fondo, y en su lugar el registro perfecto entre la ventana y la zona de modificación domina la impresión óptica para el observador.

35 Debido a la orientación exacta de ventana y zona de modificación entre sí estos dos elementos pueden estar adaptados uno a otro o relacionados uno con otro también con su aspecto visual y/o su contenido de información. Por ejemplo la ventana y la zona de modificación pueden representar el mismo motivo o pueden representar en cada caso solamente partes de motivo que se complementan para formar un motivo completo. Una interacción visual o de contenido aumenta por un lado el valor de atención y de reconocimiento de la protección, y lleva por otro lado a una seguridad frente a la falsificación aumentada, dado que la producción de las características de seguridad enlazadas entre sí en cuanto al contenido, ventana y zona de modificación, representa un obstáculo tecnológico mayor que la fabricación separada o no enlazada en cuanto al contenido de dos características de seguridad.

40 La ventana del soporte de datos puede estar formada mediante una abertura continua, que se extiende desde el lado inferior hacia el lado superior del soporte de datos. La ventana puede estar formada también mediante una zona transparente del soporte de datos que permite una transparencia visual, como por ejemplo una zona no impresa de un billete de banco de polímero. En los soportes de datos de varias capas una ventana puede estar formada también por una combinación de zonas transparentes en primeras capas de soporte de datos y aberturas continuas en segundas capas de soporte de datos, por ejemplo de la capa de papel, y una capa de admisión de impresión que no es completamente transparente de un billete de banco compuesto.

45 En una variante de la invención ventajosa el elemento de seguridad presenta una capa metálica que está desmetalizada en la zona de modificación de radiación. Por desmetalización se entiende en este caso la remoción de la capa metálica o su transformación en una modificación transparente. La capa metálica puede desmetalizarse completamente, es decir eliminarse completamente o transformarse completamente en una modificación transparente, o también puede desmetalizarse solo parcialmente para crear zona de modificación todavía semitransparente, en particular con una transparencia entre 20% y 80%. Como se explica más adelante con más exactitud la capa metálica en la zona de la abertura puede estar también desmetalizada solamente por zonas, de

manera que la zona de modificación de radiación dentro de la superficie de la abertura genera una subestructura que está registrada perfectamente respecto a la abertura.

5 El elemento de seguridad contiene en particular una estructura de difracción metalizada difractiva, una estructura de difracción metalizada en escalones, una estructura mate metalizada o un elemento de capa delgada con efecto de cambio cromático que normalmente está formada de una capa de reflexión metálica, de una capa distanciadora dieléctrica y una capa de absorción. Además se consideran también otros elementos de seguridad con estructuras metalizadas, como por ejemplo microespejos cóncavos metalizados.

10 En una variante de la invención ventajosa el elemento de seguridad presenta primeras y segundas zonas parciales que interactúan con la radiación electromagnética de manera diferente, estando situadas tanto las primeras como también las segundas zonas parciales parcialmente por encima de la ventana y parcialmente al lado de la ventana. La interacción diferente puede situarse en este caso en una intensidad diferente, o también en un modo diferente de la interacción.

15 Por ejemplo una intensidad diferente de la interacción en elementos de seguridad metalizados puede llevar a una desmetalización solamente de la primera zona parcial, o en el caso de elementos de seguridad que pueden colorearse por radiación o que pueden decolorarse por radiación a una modificación de color solamente de la primera zona parcial o también a una intensa modificación de color de la primera zona parcial. En una interacción de diferente intensidad ambas zonas parciales reaccionan fundamentalmente del mismo modo, sin embargo una zona parcial no reacciona de manera más intensa que la otra, que reacciona de manera más débil o incluso no reacciona en absoluto.

20 Por el contrario, en un tipo diferente de la interacción ambas zonas parciales reaccionan al efecto de radiación, no obstante de diferente manera. Por ejemplo una zona incolora de un elemento de seguridad que puede colorearse por radiación puede colorearse en la primera zona parcial de rojo, en la segunda zona parcial de azul. También de esta manera puede alcanzarse un aspecto visual diferente en la zona de modificación.

25 En una configuración ventajosa la zona de modificación de radiación comprende solamente primeras, pero no segundas zonas parciales, de manera que las segundas zonas parciales muestran por encima de y al lado de la ventana el mismo aspecto visual.

30 Para alcanzar una intensidad de interacción diferente, en una configuración preferente al menos una de las dos zonas parciales presenta una estructura de interferencia, preferentemente una estructura de relieve en forma de un patrón de rejilla que está definido por una constante de rejilla y una orientación de las líneas de rejilla. La segunda zona parcial puede no contener ninguna estructura de relieve o asimismo una estructura de relieve en forma de un patrón de rejilla, que está definido por una segunda constante de rejilla y una segunda orientación de las líneas de rejilla, diferenciándose la segunda constante de rejilla y/o la segunda orientación de las líneas de rejilla de la segunda zona parcial de la primera constante de rejilla o de la primera orientación de las líneas de rejilla de la primera zona parcial. El patrón de rejilla de la segunda zona parcial puede presentar también la misma constante de rejilla y orientación de las líneas de rejilla que el patrón de rejilla de la primera zona parcial, aunque puede estar inclinado en un ángulo determinado contra el primer patrón de rejilla, por ejemplo al estar dispuestos los patrones de rejilla en los flancos de una estructura de diente de sierra.

40 La remoción de material se realiza con ayuda del patrón de rejilla que presenta una absorción aumentada. La absorción de luz aumentada puede explicarse físicamente mediante excitación por resonancia en el metal (polaritones de plasmones de superficie o resonancia de cavidad). Para ello la constante de rejilla se selecciona de manera conveniente de forma que está situada en el orden de magnitud de la longitud de onda de la luz de láser empleada para la modificación de radiación. La absorción de luz resonante en la rejilla depende además de manera muy intensa de la sección transversal de perfil y del material de rejilla, así como del material circundante. El perfil está adaptado por lo tanto de manera conveniente a la longitud de onda de láser empleada para alcanzar una gran absorción. Por ejemplo una rejilla con profundidad de zanja diferente lateral muestra un comportamiento de absorción diferente lateralmente. En una configuración ventajosa, la primera zona parcial contiene un patrón de rejilla con la absorción más alta posible y la segunda zona parcial está configurada sin estructura de rejilla. La radiación láser incidente lleva entonces con una longitud de onda adaptada, ángulo de incidencia y polarización a la desmetalización de la zona de rejilla.

50 En particular la segunda orientación de las líneas de rejilla puede situarse fundamentalmente en perpendicular a la primera orientación para alcanzar una interacción diferente de las zonas parciales con radiación electromagnética polarizada linealmente. En una configuración preferente las dos zonas parciales presentan un patrón de rejilla con una constante de rejilla de 750 a 1050 nm, preferentemente de aproximadamente 900 nm, y con orientación diferente de las líneas de rejilla.

55 Una posibilidad adicional de generar una interacción diferente para dos zonas parciales llenadas con patrones de rejilla consiste en el empleo de patrones de rejilla con perfiles de rejilla diferentes para la primera y la segunda zona parcial. Particularmente preferente son variantes de la invención en las que las dos zonas parciales con radiación láser polarizada interactúan con diferente intensidad, dado que en este caso de manera sencilla puede conseguirse

una diferencia clara en la intensidad de la interacción. En el caso de un perfeccionamiento de la invención está previsto que las dos zonas parciales estén formadas de subzonas interconectadas entre sí. Las subzonas pueden componerse en particular de franjas paralelas, preferentemente con un ancho de franja entre 10 μm y 500 μm .

5 En una configuración adicional con zonas parciales que interactúan de manera diferente la primera zona parcial contiene una estructura de relieve de aumento de superficie, preferentemente una estructura de relieve de aumento de superficie con una topografía de superficie cruzada sinusoidal. La topografía de superficie puede presentar por ejemplo una altura de 200 a 400 nm, preferentemente de aproximadamente 300 nm, y en la dirección x e y en cada caso una constante de rejilla de 200 a 400 nm, preferentemente de aproximadamente 300 nm,

10 Detalles adicionales para la eliminación selectiva de solo una de dos o más zonas parciales mediante carga por radiación están indicadas en el documento WO 2006/079489 A1, cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción.

En el caso de una posibilidad adicional, de generar zonas parciales que interactúan de manera diferente, las primeras y segundas zonas parciales están formadas por elevaciones y depresiones de una estructura de gofrado. En particular para ello

- 15 - se provee a un soporte con una estructura de gofrado con elevaciones y depresiones que forman primeras y segundas zonas con primeras y segundas alturas de nivel diferentes, configurándose las segundas zonas de la estructura de gofrado en forma de un patrón deseado,
- la estructura de gofrado se metaliza por toda la superficie con las primeras y segundas zonas, y
- 20 - la estructura de gofrado metalizada se carga con radiación, para eliminar selectivamente mediante la acción de la radiación la metalización en las segundas zonas de la estructura de gofrado.

La carga por radiación puede realizarse en particular con radiación láser.

Preferentemente en este caso tras la etapa de metalización se aplica una capa de cubierta que absorbe rayo láser y/o que refleja el rayo láser sobre la estructura de gofrado metalizada que llena las depresiones de la estructura de gofrado. En la selección de la capa de cubierta es importante sobre todo que en la zona de las depresiones se transmita menos radiación láser. Una capa de cubierta que refleja el rayo láser puede mostrar por lo tanto el mismo o incluso un mejor efecto que la capa de cubierta que absorbe rayo láser. Tras su aplicación la capa de cubierta se elimina de las zonas elevadas de la estructura de gofrado metalizada, en particular se rasca o se limpia. En este caso puede permanecer una película de viraje delgada, técnicamente inevitable de la capa de cubierta en las zonas elevadas de la estructura de gofrado metalizada. Una capa de cubierta de este tipo contiene ventajosamente pigmentos o colorantes que absorben rayo láser o que reflejan rayo láser, y puede emplearse en este caso adicionalmente como capa de color para configurar el diseño que puede verse desde el lado inferior según se desee. Detalles y variantes adicionales al procedimiento de estructuración sobre la base de una estructura de gofrado metalizada con elevaciones y depresiones están descritos en la solicitud PCT/EP2009/00882, cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción.

35 De manera particularmente ventajosa la invención puede emplearse en disposiciones de representación microópticas, tales como disposiciones de aumento de Moiré microópticas, disposición de aumento microóptica de tipo Moiré y las disposiciones de aumento de módulo más generales que están descritas en particular en las solicitudes internacionales WO 2009/00528 A1 y WO 2006/087138 A1, cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción. Todas estas disposiciones de aumento microópticas contienen una imagen de motivo con microestructuras, que reconstruye durante la observación con una retícula de observación adaptada de manera adecuada una imagen deseada predefinida

40 Tal como se explica con más exactitud en los documentos y solicitudes anteriormente mencionados puede generarse una pluralidad de efectos de aumento y de movimiento visualmente atractivos que llevan a un valor de reconocimiento elevado y a una seguridad frente a la falsificación alta de los elementos de seguridad generados. Por ejemplo los parámetros de rejilla de la imagen de motivo y de la retícula de observación pueden estar adaptados unos a otros de manera que al inclinarse la disposición de representación se produce un efecto de movimiento ortoparaláctico en el que el primer motivo se mueve en perpendicular a la dirección de inclinación y no paralelo a esta, tal como se esperaría intuitivamente.

45 En un variante de la invención puede estar previsto en este caso que el elemento de seguridad contenga microestructuras con un espesor de trazo entre aproximadamente 1 μm y aproximadamente 10 μm , cuyo aspecto visual está modificado en la zona de modificación de radiación. Las microestructuras forman en este caso de manera ventajosa al menos dentro o al menos fuera de la zona de modificación de radiación una imagen de motivo, que está dividida en una multitud de celdas, en las que en cada caso están dispuestas zonas reproducidas de una imagen deseada predefinida. Las dimensiones laterales de las zonas reproducidas se sitúan en este caso preferentemente entre aproximadamente 5 μm y aproximadamente 50 μm , en particular entre aproximadamente 10 μm y aproximadamente 35 μm . Preferentemente está prevista además una retícula de observación de una pluralidad de elementos de retícula de observación para la reconstrucción de la imagen deseada predefinida durante la observación de la imagen de motivo con ayuda de la retícula de observación, situándose las dimensiones laterales

de los elementos de retícula de observación de manera ventajosa asimismo entre aproximadamente 5 μm y aproximadamente 50 μm , en particular entre aproximadamente 10 μm y aproximadamente 35 μm .

5 La modificación en la zona de modificación de radiación puede consistir por ejemplo en una desmetalización selectiva de una capa metálica que permite distinguir las microestructuras de una imagen de motivo. En otra variante las microestructuras se colorean, estando modificado el color de las microestructuras en la zona de modificación de radiación. En este caso mediante el efecto de radiación en particular un primer color puede transformarse en un segundo color. Uno de los dos colores puede también ser transparente, en particular un primer color puede decolorarse mediante el efecto de radiación y hacerse transparente por ello, o zonas transparentes pueden teñirse mediante la acción de radiación y hacerse con ello de color.

10 En configuraciones ventajosas las microestructuras dentro y fuera de la zona de modificación de radiación representan en cada caso un motivo diferente, en particular patrones, signos o codificaciones diferentes. Orientado con registro exacto en los bordes de corte de la ventana tiene lugar entonces el cambio entre los diferentes patrones, signos o codificaciones.

15 Para ello las microestructuras se presentan de manera ventajosa en un sistema de laca de dos capas con dos capas de laca dispuestas una encima de otra con fundamentalmente el mismo índice de refracción. En este caso una segunda imagen de motivo está grabada en la capa de laca inferior, y una primera imagen de motivo en la capa de laca superior dispuesta encima de la capa de laca inferior. En la zona de modificación de radiación la capa de laca superior está eliminada, de manera que allí puede distinguirse visualmente el segundo motivo de la capa de laca inferior y fuera de la zona de modificación de radiación el primer motivo de la capa de laca superior.

20 En una variante de la invención adicional está previsto que

- el elemento de seguridad comprenda varios primeros elementos de microrreproducción reflexivos, dispuestos por la superficie en un patrón de elemento de observación, así como segundos elementos de microrreproducción transmisivos, dispuestos de manera superficial en el patrón de elemento de observación,
- 25 - estando situados los segundos elementos de microrreproducción dentro y los primeros elementos de microrreproducción fuera de la zona de modificación de radiación,
- comprendiendo el elemento de seguridad adicionalmente un objeto de microestructura, que contiene varias microestructuras que están dispuestas en un patrón de microestructura adaptado al patrón de elemento de observación, de manera que el objeto de microestructura se reproduce aumentado mediante los primeros elementos de microrreproducción delante del lado superior y
- 30 - estando asociada a los segundos elementos de microrreproducción una zona de plano de objeto situada fuera del elemento de seguridad, de manera que las microestructuras del objeto de microestructura durante la observación mediante los segundos elementos de microrreproducción no pueden distinguirse desde el lado inferior, pero un objeto de microestructura adicional puede posicionarse con varias microestructuras para la verificación en la zona de plano de objeto, de manera que el objeto de microestructura adicional se reproduce
- 35 aumentado mediante los segundos elementos de microrreproducción delante del lado inferior.

En particular en este caso los primeros elementos de microrreproducción están configurados como microespejos cóncavos y/o los segundos elementos de microrreproducción como microlentes. Detalles y ventajas adicionales de una combinación de este tipo de microlentes y microespejos cóncavos pueden deducirse de la solicitud de patente alemana DE 10 2009 022 612.5, cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción.

40 La forma de la ventana de acuerdo con la invención no se somete a ninguna limitación. Puede estar configurada en todas configuraciones en particular en forma de un patrón, de signo o codificaciones. Si la ventana está formada por una abertura continua o la ventana comprende una abertura continua, entonces de manera particularmente ventajosa pueden emplearse también aberturas reticuladas, tal como se describen en la solicitud de patente alemana DE 10 2009 011 424.6, cuyo contenido de divulgación se recoge a este respecto en la presente

45 descripción. Si la abertura continua está formada por una retícula de líneas de este tipo de una multitud de líneas de corte paralelas, entonces se destacan los efectos de registro descritos anteriormente debido al gran número de transiciones de soporte hacia la abertura, incluso de manera especialmente clara.

50 En la presente descripción la mayoría de las veces se habla de una abertura continua, también cuando, como se desprende de los ejemplos esta abertura puede componerse de varias partes y también podría denominarse como grupo de varias aberturas.

Alternativamente o adicionalmente con respecto a la ventana también la zona de modificación de radiación está configurada de manera ventajosa en forma de un patrón, de signo o codificaciones. Los patrones, signos o codificaciones de zona de modificación de radiación y ventana son iguales de manera particularmente ventajosa, o relacionados unos con otros, se complementan por ejemplo para formar un motivo global.

55 En un perfeccionamiento preferente está previsto que el elemento de lámina esté aplicado con una capa adhesiva que puede someterse a ablación láser en el lado superior del soporte de datos, y la capa adhesiva que puede someterse a ablación láser en la zona de la ventana está eliminada. Por ello puede alcanzarse un aspecto visual particularmente claro en la ventana

La invención contiene también un procedimiento para fabricar un soporte de datos con las etapas de procedimiento:

- 5 a) facilitar un sustrato de soporte de datos con una ventana, que se extiende desde un lado inferior a un lado superior del sustrato de soporte de datos, y un elemento de lámina con un elemento de seguridad,
- b) cubrir la ventana en el lado superior del sustrato de soporte de datos con el elemento de lámina, de tal manera que una parte del elemento de seguridad se sitúa por encima de la ventana, y una parte del elemento de seguridad al lado de la ventana, y
- c) someter al elemento de seguridad desde el lado inferior del sustrato de soporte de datos y a través de la ventana con radiación electromagnética, para modificar el aspecto visual del elemento de seguridad en una zona de modificación de radiación situada por encima de la ventana.

10 El elemento de seguridad se carga en este caso en la etapa c) preferentemente con radiación láser, en particular con radiación UV, radiación visible o radiación de infrarrojo cercano de una longitud de onda de hasta 1,5 μm .

En la etapa b) el elemento de lámina se aplica de manera ventajosa con un adhesivo que puede someterse a ablación láser en el lado superior del soporte de datos, y un adhesivo existente en la zona de la ventana se elimina en la etapa c) mediante el sometimiento al láser.

15 Si la ventana está formada por una abertura continua o la ventana comprende una abertura continua entonces la abertura continua en la etapa a) se introduce preferentemente mediante estampado o mediante corte por láser con un láser de corte en el sustrato de soporte de datos, o en la capa de soporte de datos que contiene la abertura continua durante el corte por láser, preferentemente con una longitud de onda de aproximadamente 10,6 μm .

20 Durante la generación de la abertura continua una zona marginal o de entorno de la abertura en el lado inferior del sustrato de soporte de datos o de la capa de soporte de datos también puede teñirse o modificarse para integrar la abertura a ambos lados del soporte de datos o de una capa de soporte de datos mediante efectos de registro. Preferentemente para ello

- el sustrato de soporte de datos o la capa de soporte de datos se provee al menos en la zona cercana de la abertura continua que va a generarse con una sustancia de marcación que puede modificarse por láser,
- 25 - mediante la acción de radiación láser la abertura continua se introduce en el sustrato de soporte de datos o la capa de soporte de datos, y
- la sustancia de marcación que puede modificarse por láser en la zona cercana de la abertura se modifica mediante la acción de radiación láser.

30 La sustancia de marcación puede modificarse en este caso no solo en la zona marginal de la abertura que se une directamente a la abertura, la zona modificada por láser puede presentar también una cierta distancia pequeña desde la abertura. Preferentemente la sustancia de marcación que puede modificarse por láser durante la generación de la abertura continua se modifica en el sustrato de soporte de datos a través del rayo láser de corte mismo. En este caso se aprovecha que la energía de láser es suficiente en una zona externa del perfil del rayo láser de corte para modificar al mismo tiempo con el proceso de corte por láser la sustancia de marcación dispuesta en la zona marginal o en la zona cercana de la abertura que va a cortarse. De esta manera se garantiza automáticamente un registro perfecto de aberturas y zona marginal o zona cercana modificada por láser.

35 Alternativamente o adicionalmente, en la misma fase de trabajo mediante un módulo de láser, por un lado, con energía de láser más alta la abertura continua puede introducirse en el soporte, y por otro lado con energía de láser más baja la sustancia de marcación que puede modificarse por láser puede modificarse en la zona cercana de la abertura. Dado que ambas etapas se realizan en la misma fase de trabajo, se alcanza un registro de elevada exactitud (desfase inferior a 0,4 mm, en particular inferior a 0,2 mm o incluso inferior a 0,1 mm) de abertura y zona cercana modificada por láser

40 Detalles y ventajas adicionales de un procedimiento de este tipo pueden deducirse del documento WO 2009/003587 A1, cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción

45 El soporte de datos puede ser en particular un documento de valor, como un billete de banco, en particular un billete de banco de papel, un billete de banco de polímero, o un billete de banco de compuesto de lámina, o una tarjeta de identificación como por ejemplo una tarjeta de crédito, tarjeta bancaria, tarjeta de pago en efectivo, tarjeta de autorización, un documento de identidad o una página de personalización de pasaporte.

50 Ejemplos de realización, así como ventajas adicionales de la invención se explican a continuación mediante las figuras en cuya representación se renunció a una reproducción a escala y de proporciones fieles para aumentar la claridad. Los diferentes ejemplos de realización no están limitados al empleo en la forma descrita de manera concreta, sino que pueden combinarse también entre sí.

Muestran:

Fig. 1 una representación esquemática de un billete de banco de acuerdo con un ejemplo de realización

de la invención,

- Fig. 2 una sección transversal a través del billete de banco de la figura 1 a lo largo de la línea II-II,
- Fig. 3 en (a) a (c) el desarrollo de producción y un ejemplo para una interacción visual y de contenido entre abertura y holograma,
- 5 Fig. 4 en (a) una sección transversal a través de un papel de seguridad de acuerdo con la invención, y en (b) y (c) en cada caso una vista en planta del lado superior o lado inferior del papel de seguridad en la zona del holograma o de la abertura continua,
- Fig. 5 etapas intermedias durante la fabricación de un papel de seguridad de acuerdo con la invención, mostrando (a) una vista en planta del elemento de seguridad que va a aplicarse y (b) una vista en planta del papel de seguridad antes de la aplicación del elemento de seguridad, y (c) y (d) el papel de seguridad acabado en una vista en planta o en sección transversal,
- 10 Fig. 6 en (a) y (b) etapas intermedias durante la fabricación de un papel de seguridad adicional de acuerdo con la invención,
- Fig. 7 una vista en planta del papel de seguridad de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención,
- 15 Fig. 8 una perspectiva del lado inferior de un papel de seguridad de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención adicional,
- Fig. 9 una disposición de representación microóptica de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención en sección transversal,
- Fig. 10 una disposición de aumento de Moiré con elementos de micromotivo de diferente impresión de color dentro y fuera de la abertura,
- 20 Fig. 11 en (a) en sección transversal y en (b) en una vista en planta una disposición de representación microóptica de acuerdo con la invención, en la que en los bordes de corte de la abertura continua tiene lugar un cambio de la imagen de motivo representada, y
- Fig. 12, 13 dos ejemplos de realización de la invención que están formados sobre la base de una combinación de microlentes y microespejos cóncavos.
- 25

La invención se explica ahora en el ejemplo de billetes de banco. Las figuras 1 y 2 muestran para ello en una vista en planta o en sección transversal una representación esquemática de un billete 10 de banco, cuyo papel 12 de billete de banco está provisto con una ventana en forma de una abertura continua 14, que se extiende desde el lado inferior 16 hacia el lado superior 18 del papel 12 de billete de banco. En el lado superior 18 del papel 12 de billete de banco la abertura continua 14 está cubierta con una franja 20 de lámina.

30

Aunque que la invención se explica a continuación en el ejemplo de aberturas continuas en billetes de banco la invención no está limitada a tales configuraciones. Más bien la ventana de un soporte de datos puede estar formada también por una zona transparente del soporte de datos, que permite una transparencia visual, como por ejemplo una ventana transparente de billetes de banco de polímero. En soportes de datos de varias capas una ventana también puede estar formada por una combinación de zonas transparentes en primeras capas de soporte de datos y aberturas continuas en segundas capas de soporte de datos, por ejemplo de la capa de papel, y de la capa de admisión de impresión que no es completamente transparente de un billete de banco compuesto.

35

La franja 20 de lámina de las figuras 1 y 2 contiene un elemento de seguridad en forma de un holograma metalizado 22, que se sitúa parcialmente por encima de y parcialmente al lado de la abertura continua 14. Normalmente el holograma 22 presenta para ello una superficie mayor que la abertura continua 14, y la franja 20 de lámina está aplicada sobre el papel 12 de billete de banco, de manera que el holograma 22 cubre la abertura 14 completamente, y también recubre una zona adyacente a la abertura 14, tal como se representa en las figuras 1 y 2.

40

La parte situada por encima de la abertura continua 14 del holograma 22 forma en el ejemplo de realización una zona 24 de modificación de láser en la que el aspecto visual del holograma 22 está modificado por la acción de radiación láser y que, de acuerdo con la invención, está en registro perfecto con respecto a la abertura 14 continua.

45

Esto posibilita orientar un motivo representado por el holograma 22, 24 sin oscilación de registro hacia la forma o el contorno de la abertura continua 14, y producir de esta manera una interacción visual o de contenido entre la abertura 14 y el motivo 22, 24 de holograma, tal como se ilustra a continuación mediante algunos ejemplos de realización concretos. Por ello se aumenta tanto el valor de atención y de reconocimiento del holograma 22, 24 como también su seguridad frente a la falsificación, dado que la perfecta orientación de los dos elementos abertura 14 y zona 24 de modificación de láser representa para una falsificación potencial un obstáculo alto.

50

El desarrollo de fabricación y un primer ejemplo para una interacción visual y de contenido entre abertura y holograma se ilustran ahora mediante las vistas en planta de la figura 3.

5 Durante la fabricación de un papel de seguridad de acuerdo con la invención, con referencia a la figura 3(a) se provee en primer lugar a una franja 30 de lámina con un holograma metalizado, por ejemplo un holograma 32 de color verdadero, que contiene por ejemplo un motivo representado solo de manera esquemática en la figura con una cadena montañosa 34 y cielo 36. Adicionalmente mediante corte por láser en el papel 40 de seguridad se introduce una abertura continua 42 de varias partes que representa como motivo un sol con rayos concéntricos, tal como se muestra en la figura 3(b). Formas más sencillas pueden introducirse también bien en lugar de mediante corte por láser mediante estampado en el papel de seguridad.

10 El elemento 30 de lámina con el holograma 32 se aplica ahora en el lado superior 47 del papel 40 de seguridad, de manera que la abertura 42 se encuentra en la zona del cielo 36 del holograma 32. Entonces el elemento 30 de lámina desde el lado inferior del papel 40 de seguridad a través de la abertura 42 se somete a radiación láser, por ejemplo a la radiación de un láser Nd:YAG pulsado a 1,064 μm y por ello la capa metálica del holograma 32 se desmetaliza en las zonas situadas por encima de la abertura 42.

15 Las zonas desmetalizadas del holograma forman entonces una zona 38 de modificación de láser, en la que está modificado el aspecto visual del holograma 32, tal como se muestra en la figura 3(c). Dado que la abertura 42 durante la desmetalización del holograma 32 sirve como máscara, la zona 38 de modificación de láser se registra perfectamente con respecto a los bordes de corte de la abertura 42.

20 Las tolerancias de registro inevitables durante la aplicación del elemento 30 de lámina sobre el papel 40 de seguridad— no distinguibles para el observador - se acogen por la parte de motivo cielo 36 del holograma 32, sin embargo no provocan tolerancias de registro entre la abertura 42 y la zona 38 de modificación de láser. De esta manera la zona 38 de modificación de láser y la abertura 42 pueden adaptarse entre sí en el diseño sin contemplar tolerancias de registro. En el ejemplo de realización de la figura 3 la zona 38 de modificación de láser está adaptada por ejemplo visualmente y por contenido a la abertura 42 al representar ambas zonas sin desfase el mismo motivo (sol con rayos). Naturalmente dentro del alcance de la invención pueden generarse también interacciones más complejas, tal como se describen con más exactitud más adelante.

25 En un perfeccionamiento el entorno de la zona 38 de modificación de láser que va a esperarse puede estar provisto con colorantes o sustancias de característica para variar la impresión visual de la zona 38 de modificación de láser según se desee. Por ejemplo, la zona de entorno de la zona 38 de modificación de láser que va a esperarse del holograma 22 puede estar provista con una capa ópticamente variable, como por ejemplo una capa de cristal líquido de cambio cromático. Tras la aplicación sobre el papel de seguridad y la desmetalización en la zona 38, la abertura 42 parece clara en la transparencia, mientras que durante la colocación del papel 40 de seguridad sobre un fondo oscuro el efecto ópticamente variable de la capa de cristal líquido resalta claramente. La impresión de color deseada de la capa de cristal líquido puede ajustarse en este caso por ejemplo mediante la selección del material de cristal líquido y el grosor de la capa ópticamente variable.

30 La figura 4 muestra otro perfeccionamiento del ejemplo de realización de la figura 3, en el que la abertura continua 42 mediante efectos de registro no solo está integrada en un lado sino en ambos lados del papel 40 de seguridad. En este caso la figura 4(a) muestra una sección transversal a través del papel 40 de seguridad y las figuras 4(b) y (c) en cada caso una vista en planta en el lado superior o lado inferior del papel 40 de seguridad en la zona del holograma o de la abertura continúa.

35 Para proveer al papel de seguridad con efectos de registro a ambos lados el papel de seguridad 40 antes del corte de la abertura continua 42 en una zona 44 de entorno de la abertura que va a generarse fue provisto con una sustancia de marcación que puede modificarse por láser, que modifica su color mediante la acción de la radiación de un láser de CO₂ a 10,6 μm , por ejemplo de transparente a rojo, que sin embargo no se modifica por la radiación láser a 1,064 μm o 532 nm.

40 Si ahora se corta la abertura 42 con un láser de corte de CO₂ desde el lado inferior 46 hacia el papel 40 de seguridad entonces debido al perfil de acero en forma gaussiana el rayo láser sobrepasa todavía en una zona marginal 48 de la abertura 42 la energía umbral para la transformación de la sustancia de marcación de transparente a rojo. La abertura 42 se genera por ello en el lado inferior 46 del papel 40 de seguridad por tanto con un borde rojo 48 circundante.

45 Para completar el diseño 50 del lado inferior 46 el papel 40 de seguridad puede someterse opcionalmente de manera adicional a radiación láser de CO₂ de menor energía láser, en la que solamente se sobrepasa el umbral para la transformación de color, pero no el umbral de energía necesaria para el corte, de manera que en el lado inferior 46 se originan zonas teñidas adicionales 52. Dado que el corte de la abertura 42, la coloración de las zonas marginales 48 y la coloración de las zonas no cortadas 52 se realizan con el mismo rayo láser de corte en la misma etapa de trabajo, o en la misma fase de trabajo, las zonas coloreadas 48, 52 y la abertura 42 están en perfecto registro entre sí, como se muestran en la figura 4(c). Pueden deducirse detalles más concretos con respecto a las sustancias de marcación que pueden modificarse por láser que pueden emplearse para este perfeccionamiento y a

las variantes adicionales de la coloración zona marginal o de entorno de la abertura continua del documento WO 2009/003587 A1 cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción.

5 Tras la aplicación del elemento 30 de lámina de la figura 3(a) sobre el papel 40 de seguridad de la figura 4(a) y la desmetalización del holograma en la zona 38 de modificación de láser, en el lado superior del papel 40 de seguridad se origina el aspecto visual representado en la figura 4(b), que corresponde al aspecto de la figura 3(c). El diseño 50 del lado inferior 46 no se modifica durante la desmetalización dado que la sustancia de marcación de las zonas 44 no reacciona a la radiación del láser Nd:YAG empleada en la desmetalización, o la energía, más exactamente la radiación (energía por superficie) no es suficiente para esta reacción. Lo último es válido en particular cuando se emplea un colorante reactivo al calor.

10 En conjunto el papel de seguridad acabado muestra desde arriba o desde abajo en cada caso el aspecto visual representado en la figura 4(b) o 4(c), estando incluida la abertura 42 a ambos lados mediante efectos de registro en una imagen global (paisaje con sol o rueda con radios).

15 La zona de modificación de radiación del elemento de seguridad, como en los ejemplos de realización anteriormente descritos puede cubrir toda la zona de la abertura continua. Sin embargo, la zona de modificación de radiación puede situarse también solamente en una parte de la superficie de la abertura continua y formar por tanto una subestructura dentro de la superficie de la abertura continua. Para generar una zona de modificación de radiación de este tipo perfectamente registrada respecto a la abertura con una subestructura puede procederse por ejemplo de la siguiente manera:

20 En el ejemplo de realización de la figura 5 un elemento 60 de lámina se provee en primer lugar con un elemento 62 de seguridad que presenta primeras y segundas zonas parciales 64 o 66 que interactúan con la radiación electromagnética empleada para la modificación de manera muy diferente. Para ello las zonas parciales 64, 66 puede estar llenadas por ejemplo con patrones de rejilla metalizados cuyas líneas de rejilla están dispuestas giradas 90° unas respecto a otras, tal como se indica en la figura 5(a) mediante el rayado diferente de las zonas parciales 64, 66. La forma de las zonas parciales 64, 66 forma en este caso un motivo deseado, por ejemplo la sucesión de 25 letras representada en la figura 5(a) "PL".

El elemento 60 de lámina se aplica entonces sobre un papel 70 de seguridad con una abertura continua 72 (Fig. 5(b)), y desde el lado inferior del papel 70 de seguridad a través de la abertura continua 72 se somete a radiación láser polarizada linealmente de un láser Nd:YAG.

30 Con una orientación adecuada del plano de polarización de la radiación láser esta se absorbe por las zonas parciales 64 de manera esencialmente más intensa que por las zonas parciales 66, de manera que la energía o potencia de la radiación láser es suficiente para la desmetalización de las zonas parciales 64, mientras que en las zonas parciales 66 que absorben de manera más débil no se provoca ninguna desmetalización. De esta manera en la zona de la abertura 72 se desmetaliza solamente las zonas parciales 64 selectivamente.

35 Dado que la abertura continua 72 sirve como máscara para la desmetalización por zonas la zona 74 de modificación de láser del elemento de seguridad 62 formada por las zonas desmetalizadas está perfectamente registrada sobre los bordes de corte de la abertura 72. Las zonas 66 no desmetalizadas por la radiación láser continúan sin desfase desde fuera de la abertura 72 hacia la zona de la abertura 72, tal como se representa en la vista en planta de la figura 5(c) y en sección transversal de la figura 5(d).

40 En configuraciones ventajosas la diferente interacción de las zonas parciales 64, 66 puede alcanzarse mediante rejillas grabadas lateralmente de manera diferente, comprendiendo una zona parcial una absorción elevada, y otra zona que no debe desmetalizarse, una absorción baja. Esto corresponde a la configuración mostrada en la figura 5. Un contraste de absorción particularmente alto entre estas zonas parciales se alcanza cuando en una zona parcial de rejilla se excitan polaritones de plasmones de superficie (SPs) y la otra zona parcial no permite ninguna 45 excitación de resonancia de este tipo. Como fuente de radiación es adecuada preferentemente radiación láser linealmente polarizada de una longitud de onda predefinida con un ángulo de incidencia determinado. Los SPs pueden llevar a una absorción total de la luz polarizada TM incidente (el vector E es perpendicular a las líneas de rejilla). Por el contrario para rejillas metálicas altamente conductoras la luz polarizada TE (el vector E paralelo a las líneas de rejilla) apenas se absorbe. Por ello pueden alcanzarse contraste de absorción mediante rejillas con zonas parciales orientadas 90° de manera diferente superiores a 10, en la zona infrarroja incluso >100. Para la 50 metalización son particularmente adecuados los metales nobles Au, Ag, Pt, pero también Al, Cr y Ni.

Por ejemplo una rejilla de reflexión de cuadrado con un periodo de 1 μm y un ancho de zanja de 0,6 μm con radiación incidente de una longitud de onda de 1064 nm, un ángulo de incidencia de 1° y polarización TM como función de la profundidad de zanja para los metales Au, Al, Ag y Cu muestra máximos de absorción marcados que por ejemplo en Ag y Cu con una profundidad de fosa de aproximadamente 110 nm alcanzan aproximadamente una 55 absorción máxima de 100 %.

Dado que la posición de los SPs en el espectro de longitud de onda no solo depende del periodo de rejilla sino también del perfil de rejilla y de las constantes ópticas, una diferencia de absorción puede alcanzarse también en zonas parciales, en las que varían estos parámetros de la rejilla. Además es posible, alcanzar una absorción alta de

luz polarizada TE y una absorción más baja de luz polarizada TM a través de un diseño de un perfil de rejilla. Esta absorción de luz polarizada TE se basa en este caso en un efecto de resonancia que está marcado particularmente en el caso de estructuras de rejilla profundas (profundidad de zanja > periodo/2).

5 La interacción diferente de las zonas parciales 64, 66 puede también alcanzarse de otra manera, por ejemplo mediante estructuras de relieve de aumento de superficie diferentes. La selectividad se basa en este caso en que durante la metalización por evaporización de una capa metálica se produce sobre estructuras de relieve de diferente grosor una capa metálica más delgada cuanto más grueso esté configurado el relieve. Además la radiación láser incidente se refleja con más frecuencia en una estructuración más gruesa en general, y por lo tanto emite más energía en la metalización, de manera que en total las estructuras de gofrado más gruesas ya pueden desmetalizarse con energía de láser más baja. En este caso es decisiva la relación de aspecto. Cuando mayor es la relación de aspecto mejor puede desmetalizarse.

10 Las zonas parciales 64, 66 pueden configurarse también con una estructura de relieve gruesa (zona parcial 64) y una estructura de relieve fina (zona parcial 66) para posibilitar una desmetalización selectiva solo de las zonas parciales 64. Los detalles adicionales para la eliminación selectiva de una de dos o más zonas parciales están descritos en el documento WO 2006/079489 A1 cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción.

15 Una posibilidad adicional de generar en el elemento de seguridad zonas parciales con intensidad de interacción diferente se basa en el empleo de una estructura de gofrado metalizada con elevaciones y depresiones introducidas de manera encauzada. La figura 6 muestra para ello un ejemplo de realización, en el que un elemento 90 de lámina está aplicado mediante un adhesivo 84 de termosellado en un papel 80 de seguridad con una abertura continua 82. El elemento 90 de lámina contiene una lámina 92 de soporte, que está provista en un lado con una capa 94 de laca de gofrado que se endurece por UV.

20 En la capa 94 de laca de gofrado está marcada una estructura de gofrado con elevaciones 96 y depresiones 98. Los términos elevación y depresión se refieren en este caso a la superficie de la lámina 92 de soporte, de manera que los elementos que indican hacia abajo en la figura 6(a) representan elevaciones, dado que se elevan visto desde la superficie de la lámina 92 de soporte a través de las depresiones 98.

25 En el ejemplo de realización las elevaciones 96 presentan adicionalmente una estructura de microrrelieve en forma de un holograma deseado. Toda la estructura de gofrado con elevaciones 96 y depresiones 98 está provista con una capa metálica 100, por ejemplo de aluminio, que forma también una metalización de holograma para la estructura de microrrelieve de las elevaciones 96.

30 La estructura de gofrado metalizada está recubierta adicionalmente por toda la superficie con una laca 102 que absorbe rayo láser y/ o que refleja rayo láser que llena las depresiones 98 de la estructura de gofrado. La laca 102 puede ser por ejemplo una laca UV de alta resistencia a la temperatura en la que está dispersado un absorbedor de infrarrojos con un máximo de absorción en el infrarrojo cercano. La laca aplicada se rasca, se nivela o se limpia, permaneciendo por lo general una película de viraje delgada inevitable técnicamente en las elevaciones 96 de la estructura de gofrado. En conjunto resulta de esta manera una estructura de gofrado metalizada con una aplicación 102 de laca que llena completamente las depresiones 98 de la estructura de gofrado y que se presenta sobre las elevaciones 96 en una película de viraje delgada, tal como se representa en la figura 6(a).

35 Tras la aplicación sobre el papel 80 de seguridad el elemento 90 de lámina desde el lado inferior del papel 80 de seguridad 80 a través de la abertura continua 82 se somete a radiación láser, por ejemplo a la radiación de un láser Nd:YAG tal como se indica mediante la flecha 86 en la figura 6(a).

40 Mediante la acción de la radiación 86 de láser sobre la metalización 100 recubierta con laca las zonas elevadas 96 se desmetalizan, mientras que la metalización permanece en las zonas hundidas 98. Mediante el aditivo que absorbe el láser y/o que refleja rayo láser en la laca 102 no llega concretamente suficiente potencia de laser en las depresiones hasta la metalización 100, para activar allí una desmetalización. Por el contrario la metalización de las elevaciones 96 cubiertas solamente por la película de viraje delgada contienen un aporte de energía alto y se desmetaliza. La película de viraje delgada puede favorecer la desmetalización incluso en este caso, dado que su absorción a menudo es mayor que la absorción de la capa metálica 100 misma.

45 En conjunto mediante la radiación láser se origina el documento 110 de seguridad mostrado en la figura 6(b) en el que las elevaciones desmetalizadas 96 en la zona por encima de la abertura 82 representan una zona 112 de modificación de láser con aspecto visual modificado que está registrada perfectamente sobre los bordes de corte de la abertura 82. La zona formada por las depresiones 98 continua procedente desde fuera de la abertura sin desfase hacia la zona de la abertura 82. El aspecto del documento 110 de seguridad corresponde por tanto en principio a la representación de la figura 5(c). Por ejemplo las depresiones 98 pueden formar la serie de letras "PL" y corresponder por tanto a la zona parcial 66 de la figura 5(c) mientras que en la microestructura de las elevaciones 96 puede estar codificado un holograma de fondo que corresponde a la zona parcial 64 de la figura 5(c).

55 Detalles y variantes adicionales al procedimiento de estructuración sobre la base de una estructura de gofrado metalizada con elevaciones y depresiones están descritos en la solicitud PCT/EP2009/00882 cuya divulgación se

recoge a este respecto en la presente descripción.

Las configuraciones de las figuras 5 y 6 permiten numerosas variantes y modificaciones que resultan de las posibilidades de configuración descritas en los documentos mencionados WO 2006/079489 A1 o PCT/EP2009/00882. Por ejemplo, a diferencia de lo mostrado en la figura 6, también las depresiones desmetalizadas pueden presentar estructuras de microrrelieve, o solamente las depresiones, pero no las elevaciones pueden estar provistas con estructuras de microrrelieve. Las estructuras en la laca de gofrado pueden distinguirse en general también sin metalización. Sin embargo, si la laca 102 de la figura 6 presenta un índice de refracción similar a la laca 94 de gofrado, las estructuras pueden también configurarse de manera que no pueden distinguirse.

En variantes adicionales no están previstas estructuras en la zona de metal. Para ello, por ejemplo, las estructuras (Fig. 5) descritas en el documento WO 2006/079489 pueden seleccionarse de manera que pueden verse mal a simple vista, o las elevaciones y depresiones (Fig. 6) empleadas para la desmetalización no está provistas con estructuras adicionales. En ambos casos tras la desmetalización se produce como resultado un aspecto visual como se muestra en el caso del elemento 120 de seguridad de la figura 7, en el que las zonas parciales 122,124 que interactúan de manera diferente ofrecen fuera de la abertura continua 126 a simple vista el mismo aspecto. Las zonas parciales 122, 124 pueden diferenciarse visualmente solamente dentro de la abertura 126, donde las primeras zonas parciales 122 están modificadas mediante la radiación láser y forman una zona 128 de modificación de radiación 128 con aspecto visual modificado. Para la ilustración, en la figura 7 en una zona 125 fuera de la abertura están marcadas trazadas a rayas algunas de las zonas parciales 122, 124 que no pueden diferenciarse a simple vista.

En las configuraciones de acuerdo con la figura 6 pueden emplearse también una tinta de impresión como capa, que absorbe la radiación láser e impide la desmetalización. Tal como se muestra en la vista en perspectiva del lado inferior de un papel de seguridad de acuerdo con la invención de la figura 8 puede verse por ello en el lado inferior un patrón 130 de color en forma de la zona 112 de modificación de radiación que está en registro exacto con respecto a la desmetalización y a la abertura continua 82.

Para la construcción de capa se consideran en este caso configuraciones en las que la metalización se sitúa por encima de la lámina y está por encima de la tinta de impresión, o en las que la metalización se sitúa entre lámina y tinta de impresión, o configuraciones en las que la metalización está situada por encima de la tinta de impresión y está por encima de la lámina. El aspecto visual corresponde en las tres configuraciones corresponde al de la figura 8.

Si la laca que absorbe láser de la figura 6 se selecciona con color y se introduce una estructura en la laca entonces puede introducirse un motivo negativo de dos colores registrado con respecto al holograma o a la estructura mate. Si en este caso se selecciona la variante en la que la laca protege la metalización de la radiación láser, entonces durante la observación del lado superior se origina una impresión visual como en la figura 5(c), y durante la observación desde el lado inferior una impresión visual como en la figura 8.

Alternativamente puede también seleccionarse una variante en la que se favorece la desmetalización mediante la laca 102, tal como se describe con más detalle en la solicitud PCT/EP2009/00882. En este caso la laca empleada se aplica preferentemente más bien delgada, de manera que puede surgir fácilmente una apariencia transparente. En el caso de una laca no transparente el efecto de transparencia de la abertura continua se perdería. Las características descritas en relación con las figuras 5 y 6 pueden combinarse también entre sí. En la abertura continua puede aparecer y/o desaparecer frente a la zona de entorno un elemento de diseño adicional.

Las configuraciones de acuerdo con la invención pueden emplearse de manera particularmente ventajosa en una disposición de representación microóptica que puede estar configurada en particular como disposición de aumento de Moiré, como disposición de aumento microóptica de tipo Moiré o como disposición de aumento de módulo. El principio básico de tales disposiciones de representación está explicado en el documento WO 2009/000528 A1 cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción.

En el ejemplo de realización de la figura 9 un elemento 140 de lámina está aplicado mediante un adhesivo 164 de termosellado sobre un papel 160 de seguridad con una abertura continua 162. El elemento 140 de lámina contiene una lámina 142 de soporte, que en su lado superior está provista con una disposición de microlentes 144 en forma de retícula que sobre la superficie de la lámina de soporte forman una rejilla bidimensional con una simetría previamente seleccionada. Las microlentes 144 configuradas esféricas o esféricas presentan preferentemente un diámetro entre 5 μm y 50 μm , en particular un diámetro entre únicamente 10 μm y 35 μm .

En el lado inferior de la lámina 142 de soporte está dispuesta una capa 146 de motivo, que contiene una imagen de motivo dividida en una multitud de celdas con elementos 148 de micromotivo. La disposición de las celdas de rejilla forma asimismo una rejilla bidimensional con una simetría previamente seleccionada. El periodo de rejilla y el diámetro de las celdas de rejilla de la imagen de motivo se sitúan en la misma magnitud que la de las microlentes 144, es decir preferentemente en el intervalo de 5 μm a 50 μm , y en particular en el intervalo de 10 μm a 35 μm , de manera que los elementos 148 de micromotivo como las microlentes 144 no pueden distinguirse incluso a simple

vista.

5 En el caso de una disposición de aumento de Moiré la rejilla de las celdas de rejilla se diferencia en su simetría y/o en el tamaño de sus parámetros de rejilla ligeramente de la rejilla de las microlentes 144, originándose según el tipo y tamaño del desfase durante la observación de la imagen de motivo una imagen aumentada de Moiré de los elementos 149 de micromotivo. Disposiciones de aumento de módulo en las que la imagen de motivo no tiene que componerse de una rejilla de motivos individuales repetidos periódicamente representan una generalización. Para el principio de funcionamiento de las disposiciones de aumento de módulo y detalles adicionales se remite al documento WO 2009/000528 A1 anteriormente mencionado.

10 En el ejemplo de realización de la figura 9 la capa 146 de motivo contiene una capa 150 de laca de gofrado con elevaciones 152 y depresiones 154, que en primer lugar se recubrieron completamente con una capa metálica 156, tal como ya se describe fundamentalmente en relación con la figura 6. En el ejemplo de realización de la figura 9 los elementos 149 de micromotivo están formados precisamente por las depresiones 154 de la capa 150 de laca de gofrado.

15 Como en la figura 6, la estructura 150, 156 de gofrado metalizada se recubrió con una laca 158 que absorbe rayo láser que llena depresiones 154 y forma sobre las elevaciones 152 una película de viraje delgada. El elemento 140 de lámina se aplicó entonces sobre el papel 160 de seguridad, y a continuación a través de la abertura continua 162 desde el lado inferior se somete a radiación láser. Por ello las elevaciones 152 en la zona por encima de la abertura 162 se desmetalizaron con registro exacto, mientras que la capa metálica 156 permanece en las depresiones 154. Fuera de la abertura 162 la capa metálica se presenta completa sin modificar tanto sobre las elevaciones 152 como también en las depresiones 154.

20 En el caso del papel de seguridad acabado los elementos 148 de micromotivo aumentados de Moiré (depresiones 154) pueden distinguirse durante la observación dentro de la abertura 162 delante del fondo de las elevaciones 152 desmetalizadas, mientras que fuera de la abertura 162 no pueden distinguirse debido a la falta de contraste entre depresiones metalizadas 154 y elevaciones metalizadas 152.

25 En conjunto, para el ejemplo de realización de la figura 9 se representa por tanto un aspecto visual como en la figura 7, desplazándose no obstante las estrellas 124 como elementos 149 de micromotivo aumentados de Moiré, de acuerdo con el efecto de lupa seleccionado al inclinar el papel de seguridad, por ejemplo de manera ortoparaláctica respecto a la dirección de inclinación. Dado que la abertura 162 servía como máscara para la desmetalización de las elevaciones 152 el cambio del aspecto de las estrellas 124 respecto a la capa metálica de apariencia unitaria tiene lugar de manera independiente a la inclinación del papel de seguridad en cada caso exactamente en el borde de corte de la abertura 162.

30 Si la capa 150 de laca de gofrado por ejemplo se provee adicionalmente sobre las elevaciones con estructuras de microrrelieve, puede generarse también un aspecto correspondiente al de la figura 5(c) con un efecto de lupa. Las letras "PL" se desplazan entonces mediante el efecto lupa, la desmetalización aparece exactamente en el límite de la abertura continua. Dentro de la abertura 162 los elementos de micromotivo aumentados de Moiré (depresiones) pueden distinguirse entonces delante del fondo de las elevaciones desmetalizadas, fuera de la abertura 162 pueden distinguirse delante del fondo de las estructuras de microrrelieve de las elevaciones, que por ejemplo, forman un holograma de fondo.

40 Si la laca de la figura 9 que absorbe el láser se selecciona con color, entonces las configuraciones descritas ya en relación con las figuras 5 y 6 también pueden realizarse en el caso de disposiciones de representación microópticas. Si el lado posterior de la lámina de soporte también está recubierto con lentes, los lados posteriores también se implementan con un efecto de lupa microóptico.

45 Las zonas desmetalizadas pueden estar dispuestas también de manera que abarcan microestructuras, de manera que en la zona de la abertura continua se origina un patrón negativo que está formado por zonas desmetalizadas dispuestas en la forma de patrón dentro de la metalización. Las zonas desmetalizadas en forma de patrón pueden estar formadas por ejemplo en forma de patrón geométrico o en forma de una secuencia de caracteres alfanuméricos.

50 La figura 10 muestra un ejemplo de realización adicional de una disposición 170 de aumento de Moiré, que está construida en partes como la disposición de aumento microóptica de la figura 9, estando provistos elementos que se corresponden entre sí con los mismos números de referencia. Al observar la disposición 170 de aumento de Moiré de la figura 10, tanto dentro como fuera de la abertura 162 pueden distinguirse elementos 174, 176 de micromotivos aumentados de Moiré cuyo efecto de color se diferencia en realidad entre sí.

55 En esta configuración la imagen de motivo de la disposición de aumento se compone de una capa 172 de motivo coloreada con elementos 174 de micromotivo, pudiendo modificarse el color de la capa 172 de motivo mediante la acción de la radiación láser. La capa 172 de motivo puede contener para ello por ejemplo pigmentos que pueden modificarse por láser que se facilitan al experto con diferentes propiedades, en particular con respecto a su color propio, al cambio repentino de color mediante la acción del láser, la energía umbral y la longitud de ondas de láser necesaria.

Tras la aplicación del elemento de lámina con la capa 172 de motivo sobre el papel 160 de seguridad los elementos 174 de micromotivo tienen en primer lugar todos el mismo color inicial. Al someter a láser desde el lado inferior del papel 160 de seguridad a través de la abertura 162 en la capa 172 de motivo puede inducirse entonces con registro exacto en la zona de la abertura 162 una variación de color, de manera que los elementos 176 de micromotivo allí presentes modifican su color. Al observar la disposición 170 de aumento se muestra por lo tanto una combinación de elementos 174 de micromotivo aumentados de Moiré de un primer color fuera de la abertura, y de los elementos 176 de micromotivo aumentados de Moiré de un segundo color dentro de la abertura.

La variación de color además de una transformación de un primer color a un segundo color también puede consistir en una transformación de una capa de motivo transparente en una capa de motivo de color o en una decoloración de una capa de motivo de color. En el caso mencionado en segundo lugar se origina un efecto de lupa a color, que puede verse solo en la abertura, registrado perfectamente sobre la abertura, en el último caso un efecto de lupa, que solamente puede verse fuera de la abertura, y exactamente en los bordes de corte de la abertura.

Para la coloración o decoloración de una laca no es obligatoriamente necesario el empleo de radiación láser, más bien puede inducirse un cambio de color también mediante radiación UV o IR. Para que la laca en estas variantes ya no se decolore por la luz del día, la lámina 142 de soporte y/ o la laca de las microlentes 144 se configuran preferentemente con absorbedores UV o IR correspondientes.

La figura 11 ilustra un ejemplo de realización adicional de la invención, en el que la disposición 180 de representación microóptica muestra exactamente en los bordes de corte de la abertura continua 162 del papel 160 de seguridad un cambio de la imagen de motivo representada.

Fuera de la abertura continua 162 puede verse una primera imagen de motivo que se compone de primeros elementos 182 de micromotivo aumentados de Moiré en forma de la secuencia de cifras "50", como se representa en la vista en planta de la figura 11(b). Los primeros elementos 182 de micromotivo reciben con ello la información de la abertura continua 162 que está configurada asimismo en forma de la secuencia de cifras "50".

Dentro de la abertura continua 162 puede verse una segunda imagen de motivo que se compone de segundos elementos 184 de micromotivo aumentados de Moiré en forma del símbolo de euro "€". Los primeros y segundos elementos 182, 184 de micromotivo o la abertura 162, y los segundos elementos 184 de micromotivo se complementan por tanto en cada caso para formar la denominación del billete de banco "50 €". El cambio entre la primera y la segunda imagen de motivo tiene lugar exactamente con registro en la arista de corte de la abertura continua 162.

Para generar el registro perfecto del cambio de imagen se emplea un elemento 190 de lámina tal como se muestra en la figura 11 (a), en la que en el lado inferior de una lámina 196 de soporte está dispuesto un sistema de laca de dos capas con dos capas 192, 194 de laca del mismo índice de refracción dispuestas una encima de otra. Los primeros elementos 182 de micromotivo se presentan en este caso como estructuras gofradas en la capa 192 de laca superior visto desde la lámina 196 de soporte, los segundos elementos 184 de micromotivo como estructuras gofradas en la capa 194 de laca inferior visto desde la lámina 196 de soporte. El lado enfrenteado de la lámina 196 de soporte está provisto con una retícula de microlentes 144 adaptada a la retícula de los elementos 182, 184 de micromotivo, tal como ya se ha descrito anteriormente.

En la zona de la abertura 162, la capa 192 de laca superior del sistema de laca se remueve ahora mediante el sometimiento al láser del elemento 190 de lámina desde el lado inferior del papel 160 de seguridad y a través de la abertura 162 con registro exacto. Al observar el entorno de la abertura 162 mediante las microlentes 144 pueden verse por lo tanto dentro de la abertura solamente los segundos elementos 184 de micromotivo presentes en la capa 194 de laca inferior en forma del símbolo "€" (Fig. 11(b)).

Fuera de la abertura 162 se presentan las dos capas 192,194 de laca directamente una encima de la otra. Dado que presentan el mismo índice de refracción, no se influye en la luz penetrante de las estructuras gofradas 184 en la superficie límite de la capas 192, 194 de laca, de manera que los segundos elementos 184 de micromotivo no pueden distinguirse fuera de la abertura 162. Allí aparecen más bien solo los primeros elementos 182 de micromotivos en forma de la secuencia de cifras "50", que debido a la diferencia de índice de refracción pueden distinguirse en la superficie límite entre la capa 192 de laca superior y la capa adyacente 198, por ejemplo una capa de laca de termosellado. Si la capa 198 se tiñe, entonces los primeros elementos 182 de micromotivo fuera de la abertura 162 a color, y los segundos elementos 184 de micromotivo dentro de la abertura 162 parecen transparentes.

La capa 192 de laca superior se configura delgada en este caso para garantizar que tanto los primeros 182 como también los segundos elementos 184 de micromotivos se sitúan fundamentalmente en el plano de foco de las microlentes 144 y durante la observación parecen nítidos.

Los primeros elementos 182 de micromotivo y los segundos elementos 184 de micromotivo están dibujados en la figura 11(a) coincidentes para simplificar la representación, aunque en la práctica en general no se sitúan directamente unos encima de otros.

En ejemplos de realización adicionales de la invención el elemento de seguridad dispuesto sobre el elemento de lámina se forma sobre la base de una combinación de microlentes y microespejos cóncavos, para formar una disposición de representación microóptica que puede verse tanto desde arriba como también desde abajo.

5 Con referencia a la vista seccionada esquemática de la figura 12 un elemento 201 de seguridad de este tipo aplicado por ejemplo sobre un billete de banco comprende un soporte 203, que en su lado superior 204 presenta microestructuras gofradas 205 y en su lado inferior 207 varios microespejos cóncavos 208 por secciones y varias microlentes 209. Los microespejos cóncavos 208 y las microlentes 209 están dispuestos en un plano en perpendicular al plano del dibujo de la figura 12 en una retícula con geometría fija, por ejemplo en una retícula hexagonal, y por tanto por la superficie en un patrón de elemento de observación

10 El soporte 203 comprende en este caso una lámina 210 de PET, sobre la que está aplicada una primera capa 211 de laca que se endurece por radiación que presenta las microestructuras 205. En el lado inferior de la lámina 210 de PET está configurada una segunda capa 212 de laca que se endurece por radiación en la que está gofrada la forma negativa del microespejo cóncavo 208, así como la forma de las microlentes 209.

15 Las microestructuras 205, que forman un objeto de microestructura o micromotivo M1 están dispuestas asimismo en un plano en perpendicular al plano del dibujo de la figura 12, en una retícula con geometría fija, en este caso por asimismo en una retícula hexagonal, y por tanto por la superficie en un patrón de microestructura, estando adaptado el patrón de microestructura de esta manera al patrón de elemento de observación, y estando orientados entre sí ambos patrones, de manera que durante la observación del elemento 201 de seguridad del lado superior (dirección de la flecha P1) las microestructuras 205 forman junto con los microespejos cóncavos 208 una disposición de aumento de módulo o una disposición de aumento de Moiré, tal como se describen con más detalle en los documentos anteriormente mencionados WO 2009/000528 A1 y WO 2006/087138 A1. El objeto de microestructura M1 presente corresponde en este caso a la imagen de motivo de acuerdo con la enseñanza del documento WO 2009/000528 A1. En la dirección de visión en el lado superior (dirección de la flecha P1) el objeto de microestructura M1 puede percibirse aumentado para un usuario como una característica de seguridad (imagen deseada en el sentido del documento WO 2009/000528 A1).

20 Para generar el microespejo cóncavo 208 el lado apartado de la lámina 210 de PET de la segunda capa 212 en la zona A está provisto con un azogamiento 213, en particular una metalización, de manera que los microespejos cóncavos 208 están configurados como espejos de superficie trasera. En el ejemplo de realización, el lado interior del azogamiento 213 de cada microespejo cóncavo 208 o la forma gofrada para el microespejo cóncavo 208 tiene la forma de un casquete esférico con un radio de curvatura de 38 μm y una altura de aproximadamente 3 μm . Los grosores de capa de la segunda capa 212, de la lámina 210 de PET y de la primera capa 211 están seleccionados de manera que las microestructuras 205 están distanciadas justo a 19 μm de los microespejos cóncavos 208 y por tanto se sitúan en el plano del foco de los microespejos cóncavos 208, de manera que se provoca la representación aumentada deseada de las microestructuras 205 para la generación de una característica de seguridad.

30 En una zona B del elemento 201 de seguridad la capa metálica 213 está eliminada mediante desmetalización, de manera que las formas gofradas no forman ningún microespejo cóncavo, sino microlentes 209. El radio de curvatura del lado convexo 214 de las microlentes 209 es en este caso el mismo que en los microespejos cóncavos 208, y en el ejemplo de realización asciende por lo tanto a 38 μm , lo que lleva a una distancia focal de las microlentes 209 de aproximadamente 115 μm . El plano E de los focos de las microlentes 209 se sitúa por tanto fuera del elemento 201 de seguridad, de manera que las microestructuras 205 en la zona B no pueden distinguirse durante la observación desde el lado inferior 207 del elemento 201 de seguridad (dirección de la flecha P2).

35 Las microlentes 209 no sirven para la reproducción de las microestructuras 205, sino más bien para la verificación de otro billete de banco o de la verificación propia del billete de banco del elemento 201 de seguridad. Para la verificación propia se coloca un objeto de microestructura adicional no representado en la figura que contiene el billete de banco en un lugar distanciado lateralmente del elemento 201 de seguridad mediante doblado, pandeo o plegado del billete de banco delante del lado superior 204 del soporte 203 del elemento 201 de seguridad en el plano E, de manera que el objeto de microestructura adicional se reproduce ampliado mediante las microlentes 209 en la dirección de visión en el lado inferior 207.

40 Para la verificación de otro billete de banco la imagen de microestructura adicional de otro billete de banco se dispone delante del lado superior 204 del elemento 201 de seguridad en el plano E para provocar una reproducción aumentada mediante las microlentes 209 a través del lado inferior 207 de manera que puede realizarse una verificación del otro billete de banco.

45 De acuerdo con la invención la desmetalización de la capa metálica 213 se realiza después de la aplicación del elemento 201 de seguridad sobre un papel de seguridad con una abertura continua y mediante sometimiento a radiación de la capa metálica 213 desde el lado inferior 207 del elemento 201 de seguridad a través de la abertura continua del papel de seguridad, tal como ya se ha representado anteriormente detalladamente. De esta manera se garantiza que la transición de microespejos 208 a microlentes 209 (límite de las zonas A y B en la figura 12) se realiza con registro exacto en el borde de corte de la abertura continua.

55

Los microespejos cóncavos 208 y las microlentes 209 pueden también estar configurados en planos diferentes, tal como se muestra en la representación seccionada de la figura 13. La construcción de las capas 210 a 212 corresponde a la construcción de la figura 12, estando dibujados con líneas continuas en la figura 13 (zona A) los lados azogados de los microespejos cóncavos 208, provistos con una metalización continua 213. En la zona B la metalización 213 está eliminada mediante sometimiento a la radiación parcialmente, de manera que allí se originan microespejos cóncavos 208' semitransparentes que están dibujados con rayas en la figura 13. La metalización se solapa en este caso en particular con subestructura, por ejemplo una retícula de puntos o de líneas y se elimina completamente de acuerdo con la subestructura en zonas parciales, de manera que en total se origina una metalización semitransparente.

5 Sobre la capa 212 mediante un adhesivo 221 de recubrimiento una segunda lámina 222 de PET está pegada con una capa 223 de laca UV configurada sobre esta, estando marcados en la capa 223 de laca UV los lados convexos 214 de las microlentes 209. Los lados convexos 214 presentan la forma de un semicirculo esférico con un radio de curvatura de 18 μm . Debido al radio de curvatura de los lados convexos 214 de las microlentes 209 de 18 μm las microlentes 209 presentan una distancia focal de 54 μm , que en grosores de capa seleccionados corresponde justo a la distancia entre el vértice de los lados convexos 214 y las microestructuras 205.

También en este ejemplo de realización se realiza la desmetalización de la capa metálica 213 después de la aplicación del elemento 201 de seguridad sobre un papel de seguridad con una abertura continua y mediante sometimiento a radiación de la capa metálica 213 desde el lado inferior 207 del elemento 201 de seguridad a través de la abertura continua del papel de seguridad y de la segunda lámina 222 de PET. Por ello se genera una transición perfectamente registrada en los bordes de corte de la abertura continua de los microespejos 208 totalmente metalizados a los microespejos cóncavos 208' semitransparentes (límite de las zonas A y B en la figura 13).

Fuera de la abertura (zona A) el observador puede ver entonces desde arriba (dirección de contemplación P1) las microestructuras 205 a través de los microespejos 208 totalmente metalizados reflectantes. Dentro de la abertura (zona B) pueden verse las microestructuras 205 tanto desde arriba como también desde abajo, concretamente una vez (dirección de observación P1) mediante reflexión en los microespejos cóncavos 208' semitransparentes y una vez (dirección de observación P2) a través de las microlentes 209 y los microespejos cóncavos 208' semitransparentes.

Detalles y ventajas adicionales de la combinación de microlentes y microespejos cóncavos pueden deducirse de la solicitud de patente alemana DE 10 2009 022 612.5, cuya divulgación se recoge a este respecto en la presente descripción.

Si el elemento de lámina se aplica mediante un adhesivo de termosellado u otro adhesivo sobre el papel de seguridad, entonces el adhesivo 84 de termosellado debido a las tolerancias de registro puede adentrarse algo en la zona de la abertura 82, tal como ilustra por ejemplo la figura 6. Esto puede llevar a un aspecto algo opaco en la zona marginal de la abertura continua. El adhesivo por lo tanto puede estar configurado en todas las configuraciones de manera que puede someterse a ablación láser, de modo que puede aplicarse por toda la superficie y removerse en la zona de la abertura 82 durante la modificación a través del láser. La capa adhesiva está perfectamente registrada asimismo sobre los bordes de corte de la abertura, como se ilustra por ejemplo en la figura 11(a) para la capa 198 de adhesivo de termosellado. Para este fin el adhesivo se provee preferentemente con absorbentes correspondientes para la radiación láser.

En lugar de una metalización sencilla tal como se describió y se mostró en los ejemplos de realización para la ilustración, también pueden emplearse sistemas de capa de varias capas. De los sistemas de capa de este tipo, con una selección adecuada de los parámetros de láser pueden eliminarse capas individuales en la zona de la abertura. Por ejemplo con un elemento de capa delgada con efecto de cambio cromático, que se compone normalmente de una capa de reflexión, de una capa distanciadora dieléctrica y una capa de absorción solamente puede eliminarse la capa de reflexión o también solamente la capa de absorción mediante el sometimiento al láser.

Las modificaciones descritas pueden emplearse naturalmente no solo en papeles de seguridad, sino también en otros soportes de datos con aberturas continuas, por ejemplo en billetes de polímeros o billetes de compuesto de láminas. Si en este caso solo debe procesarse una lámina mediante el láser, la segunda lámina debe ser transparente para el láser, o la segunda lámina todavía no está aplicada durante la etapa de tratamiento por láser.

50 **Lista de números de referencia**

- 10 billete de banco
- 12 papel de billete de banco
- 14 abertura continua
- 16 lado inferior
- 55 18 lado superior
- 20 franja de lámina
- 22 holograma
- 24 zona de modificación de láser

	30	franja de lámina
	32	holograma de color auténtico
	34	cadena montañosa
	36	cielo
5	38	zona de modificación de láser
	40	papel de seguridad
	42	abertura continua
	44	zona de entorno
	46	lado inferior
10	47	lado superior
	48	zona marginal
	50	diseño
	52	zonas coloreadas
	60	elemento de lámina
15	62	elemento de seguridad
	64, 66	zonas parciales
	70	papel de seguridad
	72	abertura continua
	74	zona de modificación de láser
20	80	papel de seguridad
	82	abertura continua
	90	elemento de lámina
	92	lámina de soporte
	94	capa de laca de gofrado
25	96	elevaciones
	98	depresiones
	100	capa metálica
	102	laca que absorbe rayo láser
	110	documento de seguridad
30	112	zona de modificación de láser
	120	elemento de seguridad
	122, 124	zonas parciales
	125	zona fuera de la abertura
	126	abertura continua
35	128	zona de modificación de radiación
	130	patrón a color
	140	elemento de lámina
	142	lámina de soporte
	144	microlentes
40	146	capa de motivo
	148	elementos de micromotivo
	150	capa de laca de gofrado
	152	elevaciones
	154	depresiones
45	156	capa metálica
	158	laca que absorbe rayo láser
	160	papel de seguridad
	162	abertura continua
	162	capa de polarización lineal
50	164	adhesivo de termosellado
	170	disposición de aumento de Moiré
	172	capa de motivo
	174, 176	elementos de micromotivo
	180	disposición de representación microóptica
55	182, 184	elementos de micromotivo
	190	elemento de lámina
	192, 194	capas de laca
	196	lámina de soporte
	198	capa adyacente
60	201	elemento de seguridad
	203	soporte
	204	lado superior
	205	microestructuras
	207	lado inferior
65	208	microespejo cóncavo
	208'	microespejo cóncavo semitransparente

	209	microlentes
	210	lámina de PET
	211	laca que se endurece por radiación
	212	laca que se endurece por radiación
5	213	capa metálica
	214	lado convexo de las microlentes
	221	adhesivo de recubrimiento
	222	lámina de PET
	223	capa de laca UV
10		

REIVINDICACIONES

1. Soporte (10; 40) de datos, en particular documento de valor o de seguridad, con
 - una ventana (14; 42), que se extiende desde un lado inferior (16) hacia un lado superior (18) del soporte (10; 40) de datos,
 - 5 - un elemento (20; 30) de lámina con un elemento (22; 32) de seguridad, que cubre la ventana (14; 42) en el lado superior del soporte (10; 40) de datos, en el que una parte del elemento (22; 32) de seguridad está situada por encima de la ventana (14; 42) y una parte del elemento (22; 32) de seguridad se sitúa al lado de la ventana (14; 42), en el que
 - 10 - la parte situada por encima de la ventana (14; 42) del elemento (22; 32) de seguridad presenta una zona (24; 38) de modificación de radiación,
caracterizado porque
 - la zona (24; 38) de modificación de radiación está en registro con respecto a la ventana (14; 42) y en la zona (24; 38) de modificación de radiación el aspecto visual del elemento (22; 32) de seguridad está modificado mediante la acción de radiación electromagnética.
- 15 2. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento (22; 32) de seguridad presenta una capa metálica que está desmetalizada en la zona (24; 38) de modificación de radiación.
3. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el elemento (22; 32) de seguridad contiene una estructura de difracción metalizada difractiva, una estructura de difracción metalizada en escalones, una estructura mate metalizada o un elemento de capa delgada con efecto de cambio cromático.
- 20 4. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el elemento (62) de seguridad presenta primeras y segundas zonas parciales (64, 66) que interactúan con la radiación electromagnética de manera diferente, en el que tanto las primeras como las segundas zonas parciales (64, 66) están situadas parcialmente por encima de la ventana (72) y parcialmente al lado de la ventana (72).
- 25 5. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la zona de modificación de radiación comprende solamente primeras zonas parciales (64), pero no segundas (66) de manera que las segundas zonas parciales (66) muestran por encima de y al lado de la ventana (72) el mismo aspecto visual.
- 30 6. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** al menos una de las dos zonas parciales (64, 66) presenta una estructura de interferencia, preferentemente una estructura de relieve en forma de un patrón de rejilla que está definido por una constante de rejilla y una orientación de las líneas de rejilla y/o una estructura de relieve de aumento de superficie.
7. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** las primeras y segundas zonas parciales están formadas por elevaciones (96) y depresiones (98) de una estructura de gofrado, que preferentemente están llenadas con una capa (102) de cubierta que refleja la radiación y/o que absorbe la radiación.
- 35 8. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el elemento de seguridad contiene microestructuras (152, 154) con un espesor de trazo entre aproximadamente 1 μm y aproximadamente 10 μm , cuyo aspecto visual en la zona de modificación de radiación está modificado.
- 40 9. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** las microestructuras forman al menos en la zona de modificación de radiación una imagen de motivo, que está dividida en una multitud de celdas en las que están dispuestas zonas reproducidas en cada caso de una imagen deseada predeterminada, situándose las dimensiones laterales de las zonas reproducidas preferentemente entre aproximadamente 5 μm y aproximadamente 50 μm , en particular entre aproximadamente 10 μm y aproximadamente 35 μm .
- 45 10. Soporte de datos de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** está prevista una retícula de observación de una multitud de elementos (144) de retícula de observación para la reconstrucción de la imagen deseada predefinida durante la observación de la imagen de motivo con ayuda de la retícula de observación, situándose las dimensiones laterales de los elementos (144) de retícula de observación preferentemente entre aproximadamente 5 μm y aproximadamente 50 μm , en particular entre aproximadamente 10 μm y aproximadamente 35 μm .
- 50 11. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** las microestructuras se presentan en un sistema de laca de dos capas con dos capas de laca dispuestas una encima de la otra con índice de refracción sustancialmente igual, estando gofrada una segunda imagen de motivo en la capa de laca inferior y una primera imagen de motivo en la capa de laca superior dispuesta por encima de la capa de laca inferior, y estando eliminada la capa de laca superior en la zona de modificación de radiación, de manera que dentro de la zona de modificación de radiación puede distinguirse visualmente el segundo motivo de la capa de laca inferior y fuera de la zona de modificación de radiación puede distinguirse el primer motivo de la capa de laca superior.
- 55 12. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque**

- el elemento (201) de seguridad comprende varios primeros elementos (208) de microrreproducción reflectivos, dispuestos por la superficie en un patrón de elemento de observación, así como segundos elementos (209) de microrreproducción transmisivos, dispuestos por la superficie en el patrón de elemento de observación,
- estando situados los primeros elementos (208) de microrreproducción dentro, y los segundos elementos (209) de microrreproducción fuera de la zona de modificación de radiación,
- comprendiendo el elemento de seguridad adicionalmente un objeto de microestructura que contiene varias microestructuras (205), que están dispuestas en un patrón de microestructura adaptado al patrón de elemento de observación, de manera que el objeto de microestructura se reproduce aumentado mediante los primeros elementos (208) de microrreproducción delante del lado superior y
- estando asociada a los segundos elementos (209) de microrrepresentación una zona de plano de objeto situada fuera del elemento de seguridad, de manera que las microestructuras (205) del objeto de microestructura durante la observación mediante los segundos elementos (209) de microrreproducción no pueden distinguirse desde el lado inferior, sin embargo un objeto de microestructura adicional puede posicionarse con varias microestructuras para la verificación en la zona de plano de objeto, de manera que el objeto de microestructura adicional se reproduce aumentado mediante los segundos elementos (209) de microrreproducción delante del lado inferior.

13. Soporte de datos de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque**

- la ventana está formada por una abertura continua que se extiende desde el lado inferior hacia el lado superior del soporte de datos, y está formada preferentemente por una retícula de líneas de una multitud de líneas de corte paralelas o
- la ventana está formada por una zona transparente del soporte de datos que se extiende desde el lado inferior hacia el lado superior del soporte de datos o
- el soporte de datos tiene varias capas y la ventana comprende una abertura continua en al menos una capa de soporte de datos, que está formada preferentemente por una retícula de líneas de una multitud de líneas de corte paralelas.

14. Procedimiento para fabricar un soporte (10; 40) de datos con las etapas de procedimiento:

- a) facilitar un sustrato (12) de soporte de datos con una ventana (14; 42), que se extiende desde un lado inferior (16) a un lado superior (18) del sustrato (12) de soporte de datos, y un elemento (20; 30) de lámina con un elemento (22; 32) de seguridad,
- b) cubrir la ventana (14; 42) en el lado superior del sustrato (12) de soporte de datos con el elemento (20; 30) de lámina, de tal manera que una parte del elemento (22; 32) de seguridad se sitúa por encima de la ventana (14; 42) y una parte del elemento (22; 32) de seguridad se sitúa al lado de la ventana (14; 42), **caracterizado por** la siguiente etapa de procedimiento,
- c) someter al elemento (22; 32) de seguridad desde el lado inferior del sustrato (12) de soporte de datos y a través de la ventana (14; 42) a radiación electromagnética, para modificar el aspecto visual del elemento (22; 32) de seguridad en una zona (24; 38) de modificación de radiación situada por encima de la ventana (14; 42).

15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** el elemento (22; 32) de seguridad en la etapa c) se somete a radiación de láser, en particular a radiación UV, radiación visible o radiación de infrarrojo cercano de una longitud de onda de hasta 1,5 μm .

16. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, **caracterizado porque** el elemento (20; 30) de lámina en la etapa b) se aplica con un adhesivo que puede someterse a ablación láser en el lado superior del soporte (10; 40) de datos, y en la etapa c) se elimina un adhesivo que puede someterse a ablación láser presente en la zona de la ventana (14; 42).

17. Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado porque** la ventana (14; 42) está formada por una abertura continua (42), o porque el soporte de datos tiene varias capas y la ventana (14; 42) comprende una abertura continua en la menos una capa de soporte de datos, y porque la abertura continua en la etapa a) se introduce mediante estampado o mediante corte por láser con un láser de corte en el sustrato de soporte de datos o la capa de soporte de datos que contiene la abertura continua, preferentemente en una longitud de onda de aproximadamente 10,6 μm .

18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado porque**

- el sustrato de soporte de datos o la capa de soporte de datos al menos en la zona cercana de la abertura continua (42) que va a generarse se provee con una sustancia de marcación que puede modificarse por láser,
- mediante la acción de radiación láser la abertura continua (42) se introduce en el sustrato de soporte de datos o la capa de soporte de datos y
- la sustancia de marcación que puede modificarse por láser se modifica en la zona cercana (48) de la abertura mediante la acción de radiación láser.

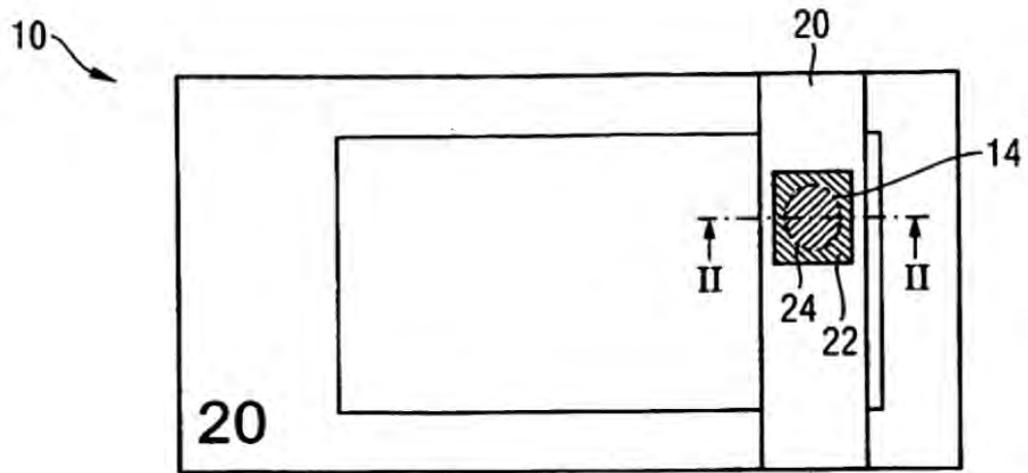


Fig. 1

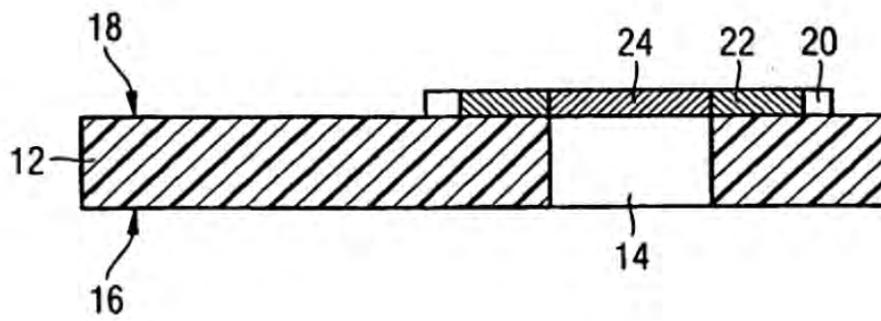


Fig. 2

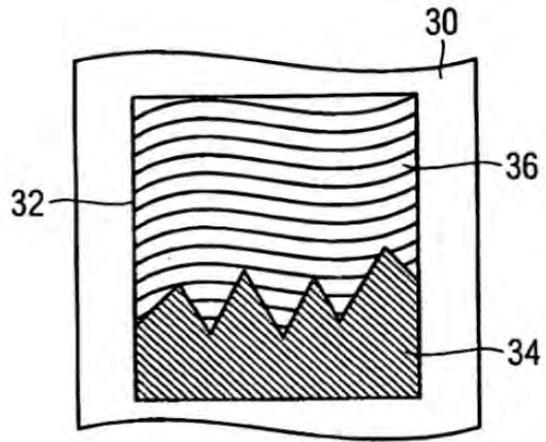


Fig. 3a

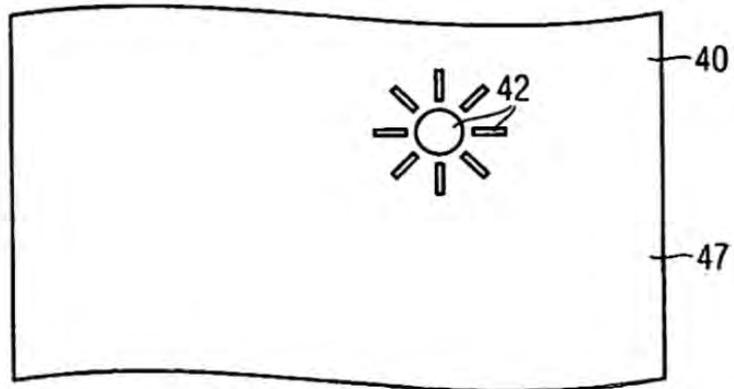


Fig. 3b

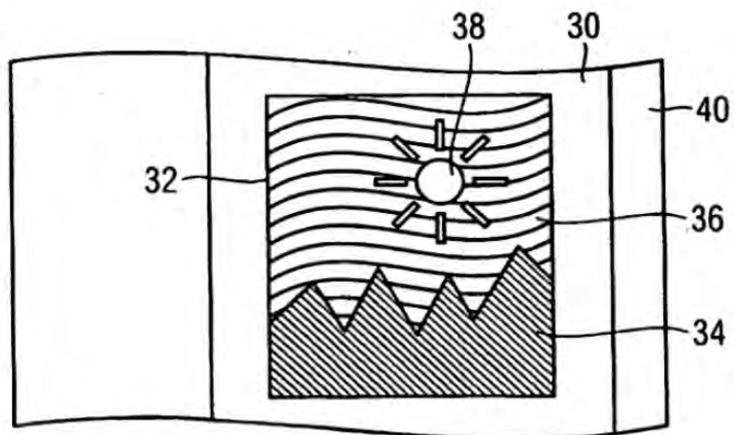


Fig. 3c

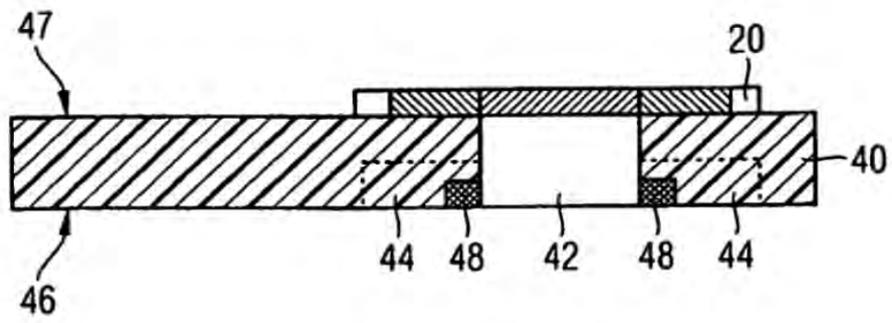


Fig. 4a

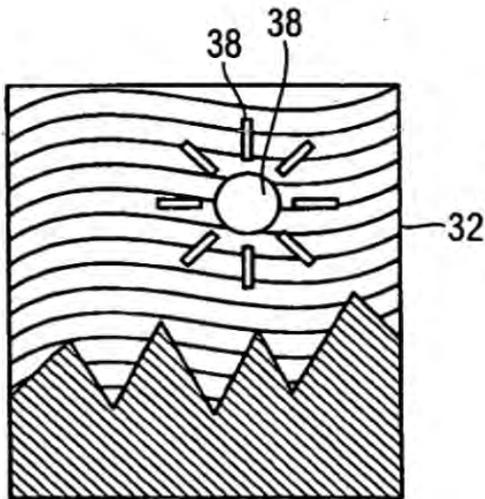


Fig. 4b

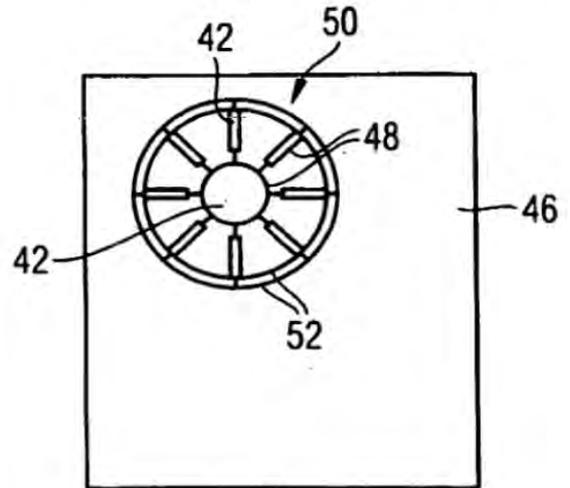


Fig. 4c

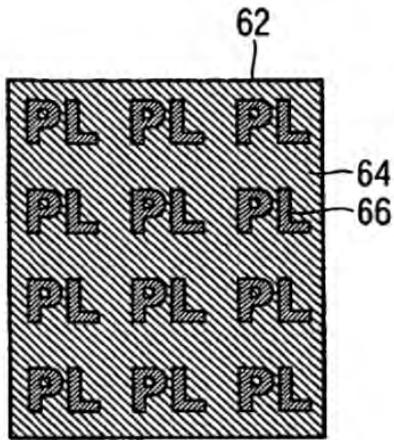


Fig. 5a

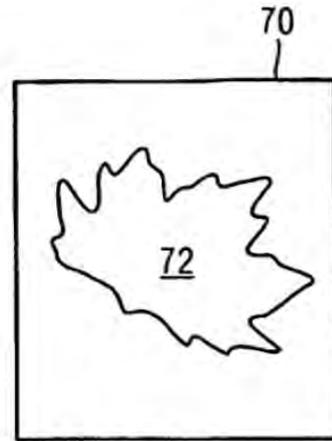


Fig. 5b

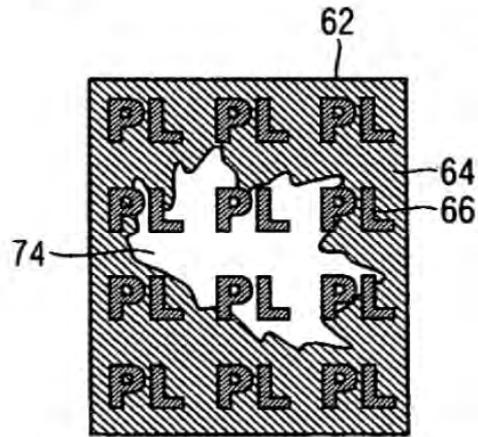


Fig. 5c

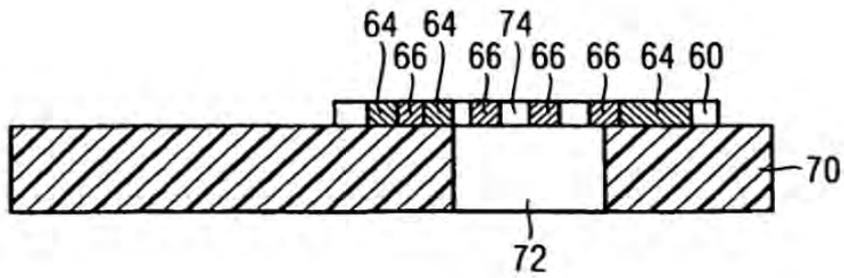


Fig. 5d

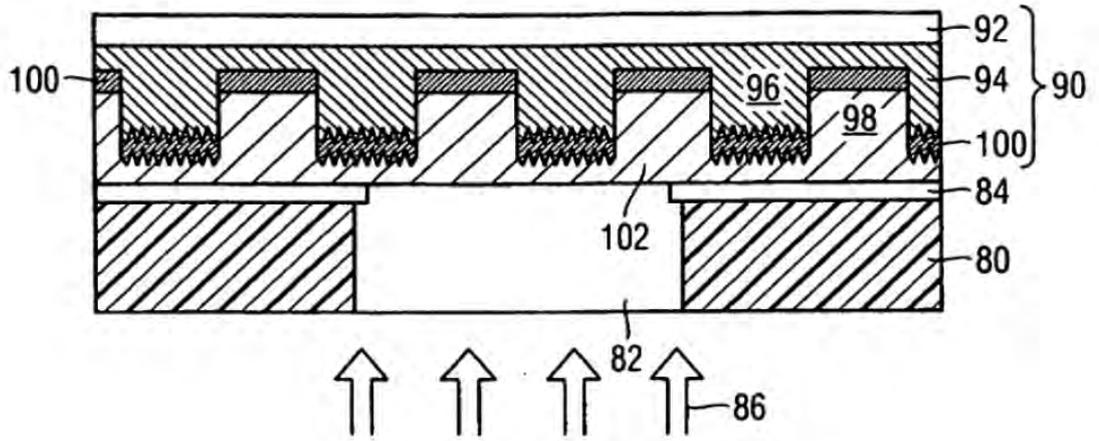


Fig. 6a

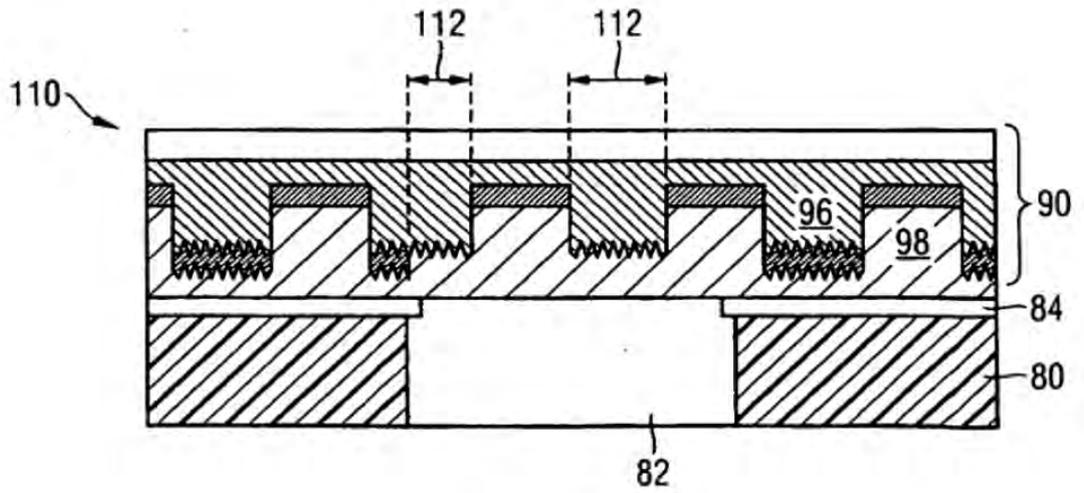


Fig. 6b

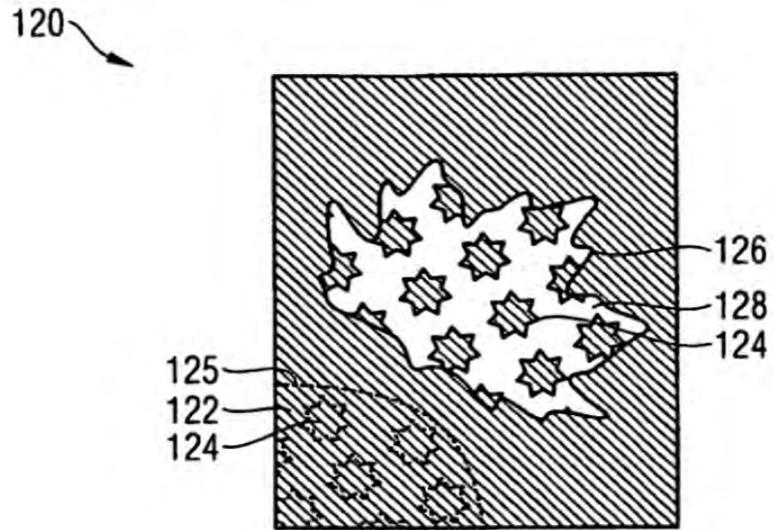


Fig. 7

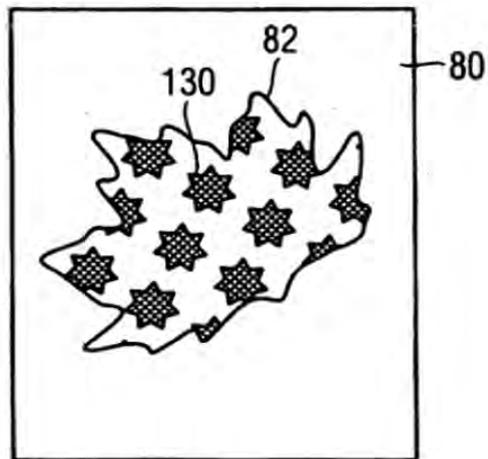


Fig. 8

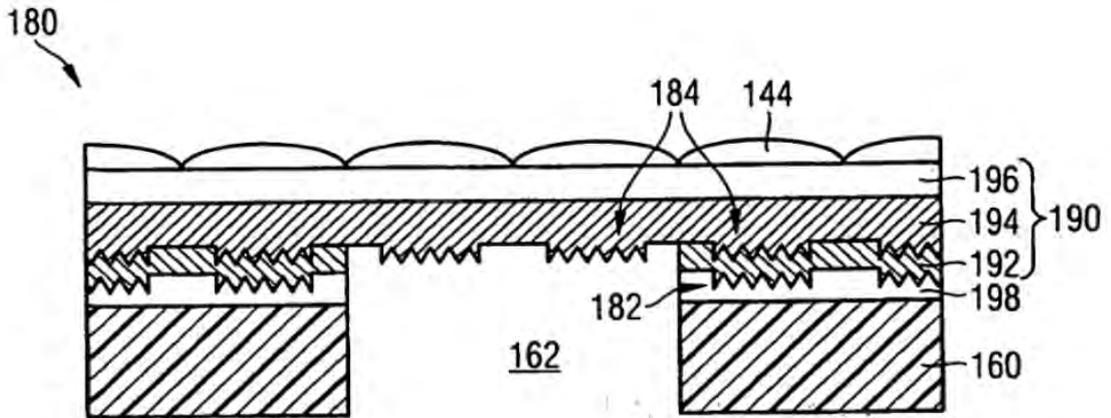


Fig. 11a

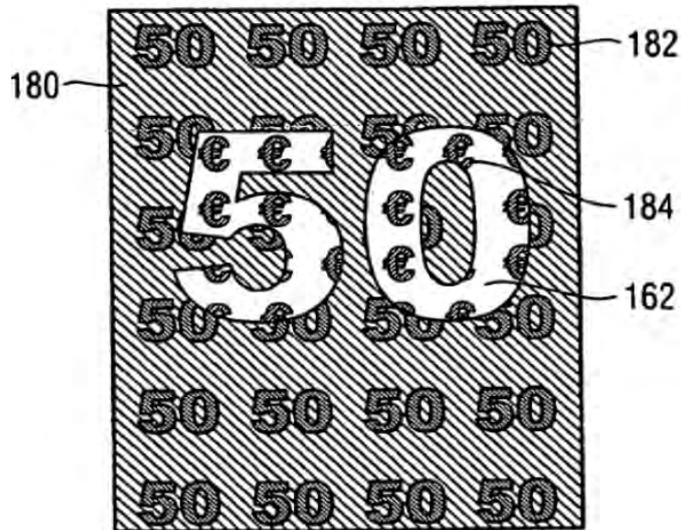


Fig. 11b

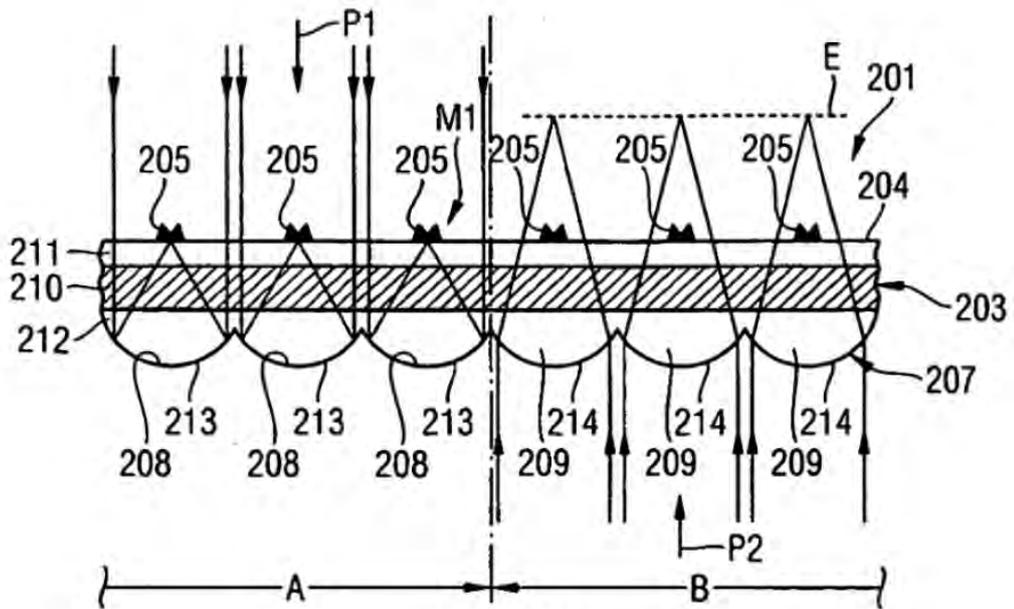


Fig. 12

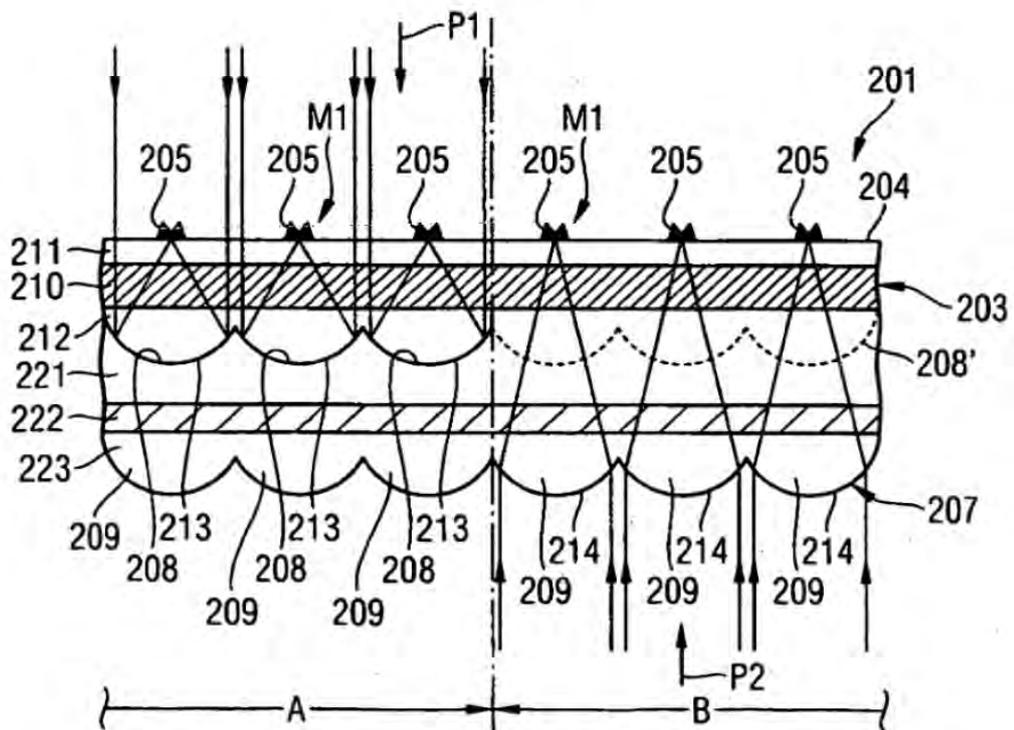


Fig. 13