

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 352**

51 Int. Cl.:

B42D 15/00 (2006.01)

B42D 25/41 (2014.01)

B42D 25/43 (2014.01)

B42D 25/29 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2011 E 11009882 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2465703**

54 Título: **Elemento de seguridad de color variable estructurado**

30 Prioridad:

17.12.2010 DE 102010054854

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

24.05.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHIFFMANN, PETER;
OTTO, DANIELA, DR. y
DEPTA, GEORG, DR.**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 571 352 T3

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

DESCRIPCIÓN

Elemento de seguridad de color variable estructurado

- 5 **[0001]** La solicitud se refiere a un elemento de seguridad para un soporte de datos con una capa de tinta ópticamente variable estructurada, a un soporte de datos con un elemento de seguridad de este tipo y a un procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad de este tipo.
- 10 **[0002]** Los soportes de datos, tales como documentos de valor o de identidad, en particular tarjetas de identidad, tarjetas de crédito o pasaportes, o también otros objetos de valor, como por ejemplo artículos de marca, se dotan para su protección de elementos de seguridad que permiten comprobar la autenticidad del objeto y al mismo tiempo sirven de protección contra una reproducción ilícita. Además, los elementos de seguridad producen frecuentemente una impresión óptica fácilmente visible, que permite una comprobación del elemento de seguridad incluso sin medios técnicos auxiliares, por ejemplo a simple vista. Un elemento de seguridad puede estar embutido en tales soportes de datos, por ejemplo en un billete de banco o en una tarjeta chip, o estar configurado como un elemento de transferencia, por ejemplo en forma de parche (*patch*) o de etiqueta, que tras su fabricación se aplica sobre un soporte de datos u otro objeto a proteger. Sin embargo, como alternativa, el elemento de seguridad también puede integrarse en el soporte de datos durante la fabricación.
- 15 **[0003]** En el sentido de la presente invención, los soportes de datos son especialmente billetes de banco, acciones, empréstitos, escrituras, vales, cheques, entradas de gran valor, pero también otros papeles expuestos a falsificación, como pasaportes u otros documentos de identidad, y también soportes de datos en forma de tarjeta, en particular tarjetas de crédito y tarjetas chip, así como elementos de protección de producción, como etiquetas, sellos, envases y similares. El concepto "soporte de datos" comprende también etapas previas, en particular etapas previas no aptas para circular, de soportes de datos que, por ejemplo en el caso del papel de seguridad, se hallan en forma casi continua y se siguen procesando en un momento posterior. Tales soportes de datos pueden contener ventanas o ventanas de transparencia cubiertas con una lámina transparente, que en caso dado constituye el soporte para un elemento de seguridad.
- 20 **[0004]** Para impedir una falsificación o una imitación de elementos de seguridad, por ejemplo con fotocopiadoras en color de alta calidad, tales elementos de seguridad pueden presentar elementos ópticamente variables o capas ópticamente variables, que transmitan al observador impresiones ópticas diferentes, por ejemplo impresiones de color diferentes, en distintas condiciones de observación, por ejemplo bajo distintos ángulos de observación. Para producir capas que muestren tales efectos ópticamente variables se conocen distintas técnicas. Por ejemplo, las capas de interferencia ópticas pueden presentarse bien en toda la superficie o bien en forma de pigmento. Tales capas de interferencia presentan normalmente una estructura de capa fina, que comprende una capa de reflexión, una capa parcialmente transparente y, dispuestas entre las mismas, una o varias capas distanciadoras dieléctricas. Estas se encuentran basadas por ejemplo en mica, en SiO₂ o en Al₂O₃. Estas capas de interferencia se denominan "de una capa" o "de varias capas" de acuerdo con el número de capas dieléctricas. La empresa Merck KGaA vende tintas de imprenta con pigmentos de tales capas de interferencia de capa fina por ejemplo con el nombre Iriodion[®] (de una capa) o Colorcrypt[®] (de varias capas). La empresa SICPA vende además tintas de imprenta con pigmentos de capa de interferencia de varias capas por ejemplo con el nombre OVI[®] u OVMI[®], presentando los pigmentos de las tintas de imprenta OVMI[®] una capa magnética adicional en la estructura de capa fina.
- 30 **[0005]** En lugar de capas de interferencia o pigmentos de capa de interferencia, también pueden utilizarse cristales líquidos colestéricos o de otro tipo. Éstos se presentan por ejemplo en forma de polímeros de silicón con carácter de cristal líquido o también en forma de pigmentos de cristal líquido colestéricos en, así llamadas, tintas STEP[®] ("*Shimmery Twin Effect Protection*"). Además, también los hologramas, que normalmente comprenden capas metálicas producidas mediante metalización por evaporación en vacío, o las redes de difracción transmiten una impresión óptica diferente para un observador bajo distintos ángulos de observación.
- 35 **[0006]** Las diferentes impresiones ópticas para un observador comprenden por ejemplo un, así llamado, efecto de cambio cromático ("*Colorshift*"), en el que el observador puede percibir tonos de color diferentes bajo distintos ángulos de observación. También pueden producirse impresiones ópticas diferentes si la capa ópticamente variable es completamente transparente bajo un determinado ángulo de observación y por lo tanto invisible para un observador, mientras que bajo otro ángulo de observación (ángulo de efecto) muestra un tono de color. Tales capas ópticamente variables son frecuentemente iridiscentes, es decir que muestran un brillo nacarado, como el que puede observarse por ejemplo en los moluscos o la mica. En general, estos pigmentos que muestran un cambio de color al cambiar la dirección de observación se denominan pigmentos gonio-cromáticos u ópticamente variables.
- 40 **[0007]** Las capas de interferencia de una capa y las tintas de imprenta con pigmentos de capa de interferencia con carácter de cristal líquido o pigmentos de capa de interferencia de una capa tienen frecuentemente poco poder cubriente, es decir que son muy translúcidas bajo todos los ángulos de observación, de manera que, al observar una capa ópticamente variable formada a partir de las mismas, la impresión de color perceptible para el observador es relativamente débil. Por lo tanto, tales capas de efecto con una gran permeabilidad a la luz se disponen preferentemente, en la dirección de observación, delante de fondos oscuros o negros para mejorar la perceptibilidad del cambio de color. En cambio, las capas de interferencia de varias capas y las tintas de imprenta con pigmentos de capa de interferencia de varias capas pueden presentar grados de cubrimiento muy diferentes. Pueden ser muy cubrientes y presentar correspondientemente una baja permeabilidad a la luz, o a veces incluso ser completamente opacas. Por regla general, en tales capas ópticamente variables con un alto grado de cubrimiento, el efecto ópticamente variable puede percibirse también sin un fondo oscuro o negro.
- 45
50
55
60
65

[0008] En el documento EP 0 317 514 A1 se utiliza la alta permeabilidad a la luz de una capa de tinta de Iriodin aplicada como característica de autenticidad a prueba de falsificación. La capa de tinta de Iriodin está aplicada sobre un fondo negro, de manera que al observar bajo un ángulo de efecto una característica de seguridad no falsificada puede percibirse la impresión de color de la capa de tinta de Iriodin aplicada. Una fotocopidora en color no puede detectar este color de Iriodin, debido a su poca intensidad y también debido a que la imagen se explora en una vista desde arriba en la que la capa de Iriodin es transparente, y por lo tanto copia únicamente el fondo negro. Así pues, en la copia falta la impresión de color ópticamente variable.

[0009] Las tintas ópticamente variables utilizadas habitualmente para elementos de seguridad no resultan fáciles de conseguir para un falsificador. Sin embargo, mediante otras sustancias, como las presentes por ejemplo en la laca de uñas, pueden lograrse también efectos de color similares, al menos para un observador ingenuo o distraído. En este contexto, pueden imitarse en principio no sólo impresiones en un solo color realizadas con tintas ópticamente variables, sino también impresiones en dos y más colores.

[0010] El documento EP 0 657 297 A1 revela un elemento de seguridad para soportes de datos que comprende un sustrato transparente con un anverso y un reverso y una capa de anverso ópticamente variable.

[0011] El objetivo de la presente invención es crear un elemento de seguridad con una gran protección contra la falsificación, en el que puedan producirse fácilmente distintivos de seguridad con diferentes características ópticas. También forma parte del objetivo de la invención indicar un correspondiente soporte de datos y un procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad de este tipo.

[0012] Este objetivo se logra mediante un elemento de seguridad, un soporte de datos y un procedimiento de fabricación con las características de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones preferidas y perfeccionamientos de la invención.

[0013] El elemento de seguridad según la invención para un soporte de datos comprende un sustrato transparente o translúcido con un anverso y un reverso. Además, comprende una capa de tinta ópticamente variable dispuesta sobre el anverso, en la dirección de observación, y denominada en lo que sigue capa de anverso ópticamente variable, y una capa de tinta ópticamente variable dispuesta sobre el reverso y denominada en lo que sigue capa de reverso ópticamente variable. La capa de anverso está dispuesta por completo o bien en parte directamente sobre el sustrato o puede estar dispuesta sobre una o varias capas dispuestas entre el sustrato y la capa de anverso. Del mismo modo, la capa de reverso puede estar dispuesta por completo o bien en parte directamente sobre el sustrato o pueden estar previstas una o varias capas entre el sustrato y la capa de reverso. La capa de anverso y la capa de reverso están dispuestas, al menos, parcialmente solapadas en la dirección de observación, de manera que se forma una zona de solapamiento en la que las dos capas están dispuestas una detrás de otra si se observa el anverso o el reverso del sustrato.

[0014] Dentro de esta zona de solapamiento, al menos una de las dos capas de tinta, es decir bien la capa de anverso ópticamente variable o bien la capa de reverso ópticamente variable, o en caso dado también ambas capas de tinta ópticamente variables, presenta(n), al menos, una estructuración que está formada mediante una modificación o un hueco en la capa de anverso y/o en la capa de reverso.

[0015] La estructuración es una modificación local en una capa de tinta ópticamente variable por lo demás inalterada y configurada homogénea y uniformemente. En otras palabras, la capa de tinta ópticamente variable estructurada está configurada uniformemente, al menos, en una zona circundante de la estructuración de tal manera que la estructuración puede reconocerse como tal en condiciones de observación adecuadas. En el caso más sencillo, la capa de tinta ópticamente variable estructurada está configurada homogénea y uniformemente en toda la zona de solapamiento fuera de la estructuración. La modificación puede tratarse de una modificación cromática o de una modificación de otro tipo de la capa de tinta ópticamente variable que pueda percibirse visualmente o mediante máquinas.

[0016] El sustrato transparente o translúcido del elemento de seguridad según la invención se extiende en forma de lámina y está configurado por ejemplo plano y delgado. El anverso y el reverso constituyen caras opuestas del sustrato.

[0017] En el sentido de la presente invención, un sustrato transparente presenta una alta permeabilidad a la luz en toda la zona espectral visible, que es, al menos, de un 80% preferentemente en todos los puntos del espectro visible, con preferencia al menos de un 90% o en un caso ideal del 100%. Un sustrato transparente de este tipo es además preferentemente limpio y permite observar sin estorbos objetos situados detrás del sustrato transparente en la dirección de observación. En cambio, una zona translúcida o semitransparente reduce de manera perceptible para un observador la intensidad de la luz que pasa a través de la misma y presenta normalmente una permeabilidad a la luz entre un 20% y un 80% en todo el espectro visible. Puede ser limpia o lechosa. Por el contrario, un sustrato opaco o en caso dado una capa opaca presenta en todo el espectro visible una permeabilidad a la luz de menos de un 20%, con preferencia de menos de un 10% y en un caso ideal de un 0%. El sustrato transparente o translúcido presenta preferentemente la misma permeabilidad a la luz en toda la zona espectral visual, de manera que el observador no percibe ningún cambio de color, o sólo percibe un ligero cambio de color, de la luz que pasa a través del mismo.

[0018] En el marco de la presente invención, el concepto "ópticamente variable" abarca todo cambio perceptible por un observador de la impresión óptica de una determinada capa, especialmente de la capa de anverso o la capa de reverso según la invención. El cambio perceptible por el observador se tratará muy frecuentemente de un cambio de color, de luminosidad o de contraste.

[0019] Como capa ópticamente variable para la capa de anverso y la capa de reverso entran en consideración fundamentalmente las capas y tintas ópticamente variables conocidas en el estado actual de la técnica, como por ejemplo capas de interferencia de una capa, tintas con pigmentos de capa de interferencia de una capa, por ejemplo

tintas Iriodin[®] de Merck, o pigmentos de capa de interferencia de varias capas, por ejemplo tintas Colorcrypt[®] de Merck o tintas OVI[®] u OVMI[®] de la empresa SICPA, pero también tintas con pigmentos de cristal líquido colestéricos o de otro tipo, por ejemplo tintas STEP[®]. Los pigmentos de Iriodin obtenibles de Merck se tratan por regla general de pigmentos con un núcleo de mica que presenta una capa de interferencia, en particular compuesta de dicloruro de titanio, de cloruro de hierro o de una combinación de dicloruro de titanio y cloruro de hierro. Los espesores de la capa de interferencia se eligen aquí de manera que se hallen dentro de la zona espectral del color deseado (1^{er} orden) o en un múltiplo de la longitud de onda deseada (2^o, 3^{er}, 4^o, etc. orden). Por lo general, los pigmentos con un espesor de capa de interferencia dentro del intervalo del múltiplo de la longitud de onda deseada, denominados frecuentemente también "pigmentos de orden superior", tienen una mayor intensidad de color que los, así llamados, "pigmentos de 1^{er} orden" y presentan un mayor grado de cubrimiento y una menor permeabilidad a la luz. Por regla general, el observador puede percibir un único color característico sólo bajo un determinado ángulo de observación. Los pigmentos Colorcrypt[®] obtenibles de Merck se tratan por regla general de pigmentos con un núcleo de óxido de silicio, que presenta una capa de interferencia que comprende varias capas, en particular capas intermedias. Dependiendo del espesor de las distintas capas, el observador percibe así colores diferentes bajo distintos ángulos de observación, pero sólo en una zona espectral relativamente estrecha alrededor de una determinada longitud de onda efectiva. A diferencia de éstos, los pigmentos OVI[®] o las tintas OVI[®] de la empresa SICPA presentan un efecto de cambio cromático dependiente del ángulo de observación en una zona espectral relativamente ancha.

[0020] Los pigmentos Colorcrypt[®] obtenibles de Merck son considerablemente más costosos de fabricar que los pigmentos Iriodin[®] obtenibles también de Merck, de modo que los pigmentos Colorcrypt[®] son considerablemente más caros que los pigmentos Iriodin[®], lo que hace que los falsificadores desistan de emplear estos pigmentos por motivos de coste y por lo tanto aumenta adicionalmente la protección contra la falsificación de elementos de seguridad según la invención dotados de pigmentos Colorcrypt[®]. Además, los pigmentos Colorcrypt[®] de Merck pueden reconocerse de manera inequívoca bajo el microscopio, lo que puede servir de prueba de autenticidad si se utilizan medios auxiliares adecuados. Se entiende que los pigmentos de efecto anteriormente mencionados o empleados con preferencia deben considerarse únicamente a modo de ejemplo y no como limitativos.

[0021] En este contexto, las capas de interferencia de una capa, las tintas Iriodin[®] y Colorcrypt[®] de Merck y las tintas con pigmentos de cristal líquido colestéricos presentan una alta permeabilidad a la luz bajo todos los ángulos de observación. Es frecuente que vistas desde arriba sean completamente transparentes, pero observadas bajo un ángulo de efecto predefinido muestren un tono de color intenso a pesar de su translucidez, especialmente delante de un fondo oscuro o negro.

[0022] Para lograr un tono de color intenso de la capa de tinta ópticamente variable debe aplicarse una cantidad suficiente de, por ejemplo, pigmentos Iriodin[®]. Lo ideal sería que la superficie revestida estuviese dotada de una capa de pigmento Iriodin[®] esencialmente cerrada. Un aumento adicional de la intensidad del tono de color se logra mediante un calandrado del substrato, porque de este modo los pigmentos planos se alinean aun mejor en un plano. El calandrado puede realizarse aquí tanto antes como después de aplicar los pigmentos sobre el substrato.

[0023] Según la invención, un elemento de seguridad de este tipo para un soporte de datos se fabrica aplicando sobre un substrato transparente o translúcido puesto a disposición, tanto sobre el anverso como sobre el reverso, una capa de tinta ópticamente variable, de manera que se cree una zona de solapamiento en la que la capa de anverso ópticamente variable y la capa de reverso ópticamente variable estén dispuestas solapadas. Dentro de la zona de solapamiento se configura una estructuración en forma de una modificación o un hueco en la capa de anverso ópticamente variable y/o en la capa de reverso ópticamente variable. Los elementos de seguridad según la invención presentan una protección contra falsificación muy alta.

[0024] La configuración de la estructuración, especialmente en forma de un hueco, en la capa de anverso y/o en la capa de reverso, puede realizarse en principio ya durante la aplicación de la capa de anverso o la capa de reverso, aplicando la capa de tinta ópticamente variable con la estructuración no en toda la superficie, sino sólo en zonas parciales, de manera que las zonas situadas entre éstas formen huecos y por lo tanto la estructuración. Esto puede efectuarse por ejemplo mediante procedimientos de impresión ya conocidos, como serigrafía, huecograbado o impresión flexográfica.

[0025] Sin embargo, la capa de anverso ópticamente variable y la capa de reverso ópticamente variable se aplican preferentemente en primer lugar sobre toda la superficie del substrato y se modifican adecuadamente en una etapa posterior, de manera que se produzca la estructura según la invención en la capa de anverso ópticamente variable y/o en la capa de reverso ópticamente variable. Esto puede realizarse por ejemplo mediante un procedimiento de lavado, como el descrito en el documento EP 1023 499 en relación con una eliminación de metalización por zonas. En eso, la revelación de la publicación mencionada se incluye en la solicitud siguiente. Como alternativa, la estructuración puede efectuarse mediante grabado al agua fuerte, ablación o despegadura. También pueden utilizarse procedimientos de otro tipo empleados en la eliminación de metalización.

[0026] Sin embargo, la estructuración se realiza con especial preferencia mediante un tratamiento con láser, que modifique o elimine por ablación adecuadamente la capa de tinta ópticamente variable. Un tratamiento por láser de este tipo tiene la ventaja de que de este modo es posible incorporar la estructuración deseada en el elemento de seguridad posteriormente, es decir una vez concluido, e independientemente de, el proceso de fabricación del elemento de seguridad. Correspondientemente, un tratamiento por láser de este tipo permite personalizar o individualizar fácilmente el elemento de seguridad.

[0027] Como fuentes de láser entran en consideración láseres de CO₂, de Nd:YAG, de Nd:YVO₄ o también otros tipos de láser en una zona espectral que va desde el UV hasta el IR lejano, funcionando los láseres a menudo también ventajosamente con duplicación de frecuencia o triplicación de frecuencia. Resulta especialmente ventajoso emplear fuentes de láser en el infrarrojo próximo, ya que esta zona espectral se adapta bien a las propiedades de

absorción de los substratos y las tintas de imprenta utilizados para documentos de valor, especialmente de las tintas ópticamente variables. Para este intervalo pueden por ejemplo indicarse fácilmente tintas de imprenta que son transparentes para la radiación láser, pero en la zona espectral visible presentan un color o incluso son opacas para un observador humano. De manera particularmente ventajosa se utilizan láseres infrarrojos en una zona espectral de 0,8 μm a 3 μm . Éstos pueden hacerse funcionar en régimen continuo o en régimen pulsado con una frecuencia de pulsos normalmente entre 20 kHz y 80 kHz. En este contexto, las potencias utilizadas están normalmente entre 0,5 vatios y 4 vatios.

[0028] Como ya se ha mencionado anteriormente, las capas ópticamente variables del elemento de seguridad según la invención pueden imprimirse mediante procedimientos de impresión ya conocidos, como la impresión flexográfica. Sin embargo, también pueden aplicarse, en particular metalizarse al vacío, sobre el anverso y el reverso del substrato mediante procedimientos de evaporación en vacío, como por ejemplo pulverización catódica, pulverización catódica reactiva, depósito físico en fase de vapor o depósito químico en fase de vapor. La estructuración incorporada en la capa de tinta ópticamente variable puede ser portadora de información, es decir presentar al observador una información, lo que por ejemplo puede lograrse mediante un carácter alfanumérico, un gráfico o un motivo. Tal contenido de información mejora la detección o el reconocimiento de la estructuración por parte de un observador.

[0029] Dependiendo de la estructura de capas en el anverso y el reverso del substrato, en función de las capas de tinta ópticamente variables utilizadas como capa de anverso y como capa de reverso, especialmente según su grado de cubrimiento, y de acuerdo con el tipo de la modificación o del hueco que forma la estructuración, resultan un gran número de grados de libertad para crear estructuraciones que produzcan impresiones ópticas y efectos de transición en el cambio entre distintas condiciones de observación, por ejemplo al cambiar entre una observación al trasluz, una vista desde arriba del anverso, es decir una observación del anverso con luz reflejada, o una vista desde arriba del reverso, es decir una observación del reverso con luz reflejada, en caso dado delante de fondos de distinto color o distinta luminosidad o incluso fondos negros. Tales estructuraciones pueden utilizarse entonces como distintivos de seguridad.

[0030] La capa de anverso y la capa de reverso del elemento de seguridad según la invención pueden estar compuestas de la misma tinta ópticamente variable y tener una configuración idéntica, por ejemplo presentar el mismo espesor de capa. Sin embargo, la capa de anverso y la capa de reverso se configuran con preferencia a partir de tintas ópticamente variables diferentes, que no obstante son preferentemente del mismo tipo. En otras palabras, por ejemplo se utiliza tanto para la capa de anverso como para la capa de reverso una tinta Iriodin[®], una tinta Colorcrypt[®], una tinta OVI[®] o una tinta STEP[®], diferenciándose las tintas utilizadas para la capa de anverso y la capa de reverso respectivamente por su color y/o por su comportamiento cromático, por ejemplo el comportamiento de cambio cromático ("*Colorshift*"), y siendo por lo tanto diferenciables para el observador.

[0031] Además, pueden presentar interesantes efectos ópticos ciertas formas de realización en las que la capa de anverso y la capa de reverso están configuradas preferentemente a partir de tintas ópticamente variables diferentes, siendo las tintas ópticamente variables de distinto tipo. Por ejemplo pueden estar previstas para la capa de anverso una tinta OVI[®] y para la capa de reverso una tinta IRIODIN[®] o una tinta Colorcrypt[®].

[0032] En este contexto, la estructuración puede estar configurada exclusivamente en la capa de anverso ópticamente variable, exclusivamente en la capa de reverso ópticamente variable o de forma coincidente en ambas capas ópticamente variables al mismo tiempo. A continuación se describe la incorporación de una estructuración de este tipo en el ejemplo de un tratamiento con láser. Sin embargo, en lugar del tratamiento con láser también es posible utilizar todos los demás procedimientos de estructuración ya mencionados y combinar entre sí los distintos procedimientos de estructuración.

[0033] En una configuración preferida del elemento de seguridad según la invención, la capa de anverso y/o la capa de reverso son aptas para una ablación o modificación, en particular para una ablación o modificación mediante una irradiación con láser. En el presente documento se denominan "ablación por láser" todos los mecanismos que tengan como consecuencia una eliminación de la capa en cuestión por efecto del tratamiento con láser. Esto incluye por ejemplo una sublimación. La interacción selectiva con exactamente sólo una de las dos capas de tinta ópticamente variables o con ambas capas de tinta ópticamente variables al mismo tiempo puede lograrse por una parte mediante una elección adecuada de los parámetros del láser, como la longitud de onda, la potencia y la duración de los pulsos, en atención a los componentes de la capa de tinta ópticamente variable a procesar y de la capa de tinta ópticamente variable que en caso dado no haya de procesarse. Por otra parte pueden elegirse adecuadamente las tintas ópticamente variables en las que estén basadas las capas de tinta ópticamente variables, o pueden añadirse a las capas de tinta ópticamente variables aditivos adecuados, que preferentemente no influyan en el color perceptible para un observador ni en el comportamiento cromático de la capa ópticamente variable perceptible para un observador, pero que interactúen con la radiación láser.

[0034] En el caso de una modificación de la capa de tinta ópticamente variable, por ejemplo pueden modificarse o destruirse los componentes de la capa de tinta ópticamente variable que producen el efecto ópticamente variable, de manera que en los puntos tratados con láser se modifique o se elimine el color de la capa de tinta ópticamente variable. En el caso de las capas de interferencia o los pigmentos de capa de interferencia, esto puede realizarse mediante una destrucción selectiva de una o varias de las capas implicadas. En el caso de los pigmentos de cristal líquido, por ejemplo se destruyen los pigmentos de cristal líquido mismos. Por lo tanto, un tratamiento con láser de este tipo lleva únicamente a una modificación de la capa de tinta ópticamente variable perceptible visualmente o mediante máquinas, pero no a una ablación. Como alternativa o adicionalmente, la capa de tinta ópticamente variable puede contener componentes o aditivos que absorban la radiación láser, de tal manera que tenga lugar un calentamiento térmico local de la capa de tinta ópticamente variable, que lleve por ejemplo a una destrucción de los

componentes de la capa de tinta que producen el efecto ópticamente variable o también a una ablación de toda la capa de tinta ópticamente variable, con lo que se crea una estructuración en forma de un hueco en la capa de tinta ópticamente variable. Así pues, mediante una elección adecuada de tales aditivos y de los parámetros del láser puede efectuarse una estructuración selectiva de sólo una de las dos capas de tinta ópticamente variables o de ambas capas de tinta ópticamente variables. Si mediante la irradiación con láser se estructuran al mismo tiempo tanto la capa de anverso ópticamente variable como la capa de reverso ópticamente variable, se crea una estructuración coincidente en el anverso y el reverso del elemento de seguridad. Así, realizando mediante el tratamiento con láser una ablación tanto en la capa de anverso ópticamente variable como en la capa de reverso ópticamente variable, es posible por ejemplo crear en un elemento de seguridad de este tipo posteriormente, es decir una vez concluido el proceso de fabricación propiamente dicho, ventanas de transparencia fabricadas mediante técnica de láser que sirven para una individualización. La irradiación con láser puede realizarse aquí tanto desde el reverso como desde el anverso.

[0035] Todas las variantes de la ablación por láser arriba mencionadas pueden llevar en principio a una modificación o eliminación completa de una capa que reciba la radiación láser, es decir a una ablación por láser de toda la superficie. Sin embargo, también es concebible llevar a cabo una ablación reticulada, al menos en zonas parciales, para por ejemplo realizar un motivo en media tinta.

[0036] Una estructuración de este tipo en el tratamiento con láser puede llevarse a cabo sobre todo en el caso de las tintas ópticamente variables de gran poder cubriente, como las tintas OVI[®], ya que normalmente éstas interactúan con la radiación láser o preferentemente la absorben. A continuación se considera la zona de solapamiento en la que el sustrato del elemento de seguridad está revestido por ambas caras con una de tales capas de tinta ópticamente variables. Así pues, un elemento de seguridad no tratado muestra el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso si se observa el anverso con luz reflejada y el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso si se observa el reverso con luz reflejada, mientras que si se observa al trasluz desaparece la impresión de color, de manera que el elemento de transparencia aparece en un tono de gris que está determinado por el grado de cubrimiento, es decir la opacidad de la capa de anverso y de la capa de reverso y en caso dado del sustrato.

[0037] En una primera variante del tratamiento con láser se incorpora una estructuración únicamente en la capa de anverso, que consiste en modificar o eliminar el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso, de manera que, con luz reflejada, la zona de interacción con el láser aparezca por ejemplo sin color y gris. En cambio, el tratamiento con láser no altera el grado de cubrimiento de la capa de anverso, por lo que, al observarla al trasluz, la zona de interacción aparece del mismo tono de color que la zona no tratada circundante. Por lo tanto, al cambiar de una observación del anverso con luz reflejada a una observación al trasluz, la estructuración, que puede reconocerse claramente con luz reflejada, desaparece por completo en la observación al trasluz. Si la estructuración contiene información, ésta desaparece al trasluz. En otras palabras, puede tener lugar un cambio de información digital.

[0038] En una segunda variante del tratamiento con láser se realiza una ablación de la capa de anverso, es decir se crea un hueco en la capa de anverso, pero la capa de reverso – al igual que en la variante anterior – no se modifica. Correspondientemente, si se observa el anverso con luz reflejada pueden reconocerse en la zona tratada con láser el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso. En una observación al trasluz desaparece en la zona tratada con láser la impresión de color producida por la capa de reverso y esta zona aparece en un tono de gris que está determinado únicamente por el grado de cubrimiento, es decir la opacidad, de la capa de reverso (y en caso dado por la opacidad del sustrato). Por lo tanto, en esta zona resulta un tono de gris más claro que en una zona no tratada circundante del elemento de seguridad.

[0039] En una tercera variante del tratamiento con láser se realiza una ablación en la capa de anverso y al mismo tiempo se modifican o se eliminan el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso. Si se observa el anverso con luz reflejada, resulta correspondientemente en la zona tratada con láser un tono de gris que preferentemente es idéntico al tono de gris resultante con una observación con luz reflejada de la zona tratada con láser según la primera variante arriba mencionada. Sin embargo, si se observa al trasluz, el tono de gris de la zona tratada según la tercera variante depende de nuevo únicamente del grado de cubrimiento, es decir de la opacidad, de la capa de reverso, por lo que en este caso resulta al trasluz un tono de gris más claro que en la zona no tratada circundante y también un tono de gris más claro que en la zona tratada con láser según la primera variante. Más bien, resulta el mismo tono de gris que en la zona tratada con láser según la segunda variante. El tratamiento con láser de la capa de anverso y de la capa de reverso tiene lugar preferentemente en un paso conjunto, de manera que el hueco de la capa de anverso y la zona de color modificado de la capa de reverso estén dispuestos de forma que coincidan entre sí. Hasta aquí no puede reconocerse de momento con una observación con luz reflejada si el tono de gris resultante tiene su origen en la capa de anverso o en la capa de reverso.

[0040] En una cuarta variante del tratamiento con láser se realiza una ablación simultánea tanto en la capa de anverso como en la capa de reverso. Por lo tanto, los huecos resultantes en la capa de anverso y en la capa de reverso coinciden entre sí. Correspondientemente resulta una ventana de transparencia cuyas propiedades ópticas dependen del sustrato del elemento de seguridad. Con una observación al trasluz puede reconocerse claramente la luz que la atraviesa o con una observación con luz reflejada puede reconocerse también claramente un color de un fondo utilizado delante del cual se observe el elemento de seguridad.

[0041] En una configuración preferida del elemento de seguridad según la invención están previstas varias estructuraciones diferentes, que se han producido por medio de diversas de las arriba mencionadas variantes del tratamiento con láser. De este modo puede producirse por ejemplo un cambio de información digital al cambiar entre una observación con luz reflejada del anverso y una observación al trasluz. Por ejemplo, las zonas procesadas

según la segunda variante y las zonas procesadas según la tercera variante muestran al trasluz el mismo tono de gris, con lo que un observador no puede diferenciar tales zonas y, si están dispuestas contiguas, éstas se perciben como una zona uniforme y continua. Análogamente, las zonas procesadas según la primera variante y las zonas procesadas según la tercera variante no pueden diferenciarse en una observación del anverso con luz reflejada. Estas distintas zonas pueden combinarse correspondientemente para formar diferentes informaciones.

[0042] En una configuración preferida del elemento de seguridad según la invención está configurada entre la capa de anverso y el anverso del sustrato, en al menos una primera zona parcial de la zona de solapamiento, una primera capa de tinta oscura o negra, preferentemente apta para una ablación y con especial preferencia apta para una ablación por láser, y/o entre la capa de reverso y el reverso del sustrato, en al menos una segunda zona parcial de la zona de solapamiento, una segunda capa de tinta oscura o negra, preferentemente apta para una ablación y con especial preferencia apta para una ablación por láser. Si la capa de tinta oscura o negra está aplicada sólo bien sobre el anverso o bien sobre el reverso del sustrato, ésta se extiende allí por toda la zona de solapamiento. Si la capa de tinta oscura o negra está aplicada tanto sobre el anverso como sobre el reverso del sustrato, las zonas parciales respectivas están configuradas de manera que su reunión se extienda por toda la zona de solapamiento. En otras palabras, las dos zonas parciales de la capa de tinta oscura o negra aplicadas sobre el anverso y sobre el reverso del sustrato se complementan como si en toda la zona de solapamiento estuviese aplicada la capa de tinta oscura o negra en el reverso o bien la capa de tinta oscura o negra en el anverso. Esto asegura que en todos los puntos de la zona de solapamiento esté disponible un fondo oscuro o negro para la capa de anverso y para la capa de reverso en el caso de una observación con luz reflejada.

[0043] Además de la configuración preferida arriba mencionada, con una capa de tinta oscura o negra, en particular apta para una ablación por láser, es concebible en principio prever, al menos en zonas parciales, una capa clara, apta para una ablación por láser y dentro de lo posible poco visible a simple vista, de manera que los colores del anverso y del reverso hagan que el observador perciba al trasluz colores mixtos interesantes.

[0044] En una configuración especialmente preferida, las capas de tinta oscuras o negras también se solapan, de manera que dentro de la zona de solapamiento de las capas de tinta ópticamente variables resulta una zona de solapamiento adicional en relación con las capas de tinta oscuras o negras aplicadas sobre el anverso y el reverso. La totalidad de la zona de solapamiento de las capas de tinta ópticamente variables se divide entonces preferentemente en tres zonas diferentes. En una primera zona la capa de tinta oscura o negra está aplicada únicamente sobre el anverso del sustrato, en una segunda zona la capa de tinta oscura o negra está aplicada únicamente sobre el reverso de la zona, y en una tercera zona está aplicada una capa de tinta oscura o negra tanto sobre el anverso como sobre el reverso del sustrato.

[0045] Una configuración de este tipo del elemento de seguridad resulta adecuada especialmente para capas de tinta ópticamente variables con poco poder cubriente, compuestas por ejemplo de tintas Iriodin[®], Colorcrypt[®] o STEP[®], que necesiten un fondo oscuro o negro para asegurar una perceptibilidad suficiente de su color y de su comportamiento cromático. Dado que en toda la zona de solapamiento está aplicada una capa de tinta oscura o negra – bien sobre el reverso, bien sobre el anverso o bien sobre ambas caras del sustrato –, resulta en cualquier caso un fondo oscuro o negro para la capa de anverso en el caso de una observación del anverso del elemento de seguridad con luz reflejada y para la capa de reverso en el caso de una observación del reverso del elemento de seguridad con luz reflejada.

[0046] Las tintas con poco poder cubriente mencionadas son transparentes para la radiación láser, al menos siempre que no se añadan aditivos especiales, y por lo tanto no pueden por de pronto estructurarse mediante un láser. En cambio, con la capa de tinta oscura o negra que, al menos en ciertas zonas, se halla debajo de éstas es posible una interacción de este tipo. La capa de tinta oscura o negra es preferentemente una tinta basada en negro de humo, que permite una interacción con radiación láser de distintas longitudes de onda, en particular con radiación láser en la zona UV, VIS e IR. Así pues, con el tratamiento con láser puede realizarse una ablación en la capa de tinta oscura o negra, con lo que se elimina también una capa de tinta ópticamente variable en caso dado situada sobre la misma y se crean huecos correspondientes en la capa de tinta ópticamente variable.

[0047] Por lo tanto, la capa de tinta oscura o negra arriba descrita, en caso dado basada en negro de humo, adopta al mismo tiempo tanto la función de un fondo adecuado para capas de tinta ópticamente variables con poco poder cubriente como la función de crear una posibilidad de interacción con la radiación láser. Esto puede lograrse en principio también mediante dos capas diferentes entre sí, de manera que por ejemplo la capa que asegura la interacción con el láser esté dispuesta directamente sobre el sustrato, sobre ésta esté dispuesta la capa de tinta que forma un fondo oscuro o negro y sobre ésta esté dispuesta la capa de tinta ópticamente variable.

[0048] Dado que, como ya se ha mencionado más arriba, las capas de tinta ópticamente variables con poco poder cubriente normalmente no interactúan con un láser, una interacción con el láser tiene lugar con preferencia exclusivamente en la capa de tinta oscura o negra. Ésta está configurada preferentemente de modo que sea apta para una ablación, con preferencia una ablación por láser. En la ablación de la capa de tinta oscura o negra se elimina también la capa de tinta ópticamente variable situada respectivamente sobre la misma. Si se ha aplicado una capa de tinta oscura o negra de este tipo tanto sobre el anverso como sobre el reverso del sustrato, con la irradiación con láser se eliminan al mismo tiempo ambas capas de tinta oscuras o negras con las capas de anverso y de reverso respectivamente situadas sobre las mismas, de manera que resulta una ventana de transparencia con huecos coincidentes a ambos lados del sustrato. La translucidez o transparencia de la ventana de transparencia así obtenida corresponde a la translucidez o transparencia del sustrato. Por el contrario, si se ha aplicado una capa de tinta oscura o negra sólo sobre el anverso del sustrato, con la irradiación con láser se elimina únicamente la capa de anverso, mientras que la capa de reverso permanece inalterada. Si, a la inversa, tal capa de tinta oscura o negra está dispuesta únicamente sobre el reverso del sustrato, con la irradiación con láser se elimina únicamente la capa

de reverso, mientras que la capa de anverso permanece inalterada. Hasta aquí, la extensión de las capas de tinta oscuras o negras dentro de la zona de solapamiento determina qué efectos tiene una irradiación con láser.

[0049] Así pues, en un elemento de seguridad no tratado, es decir en un elemento de seguridad sin estructuración por láser incorporada, si se observa el anverso con luz reflejada resultan el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso independientemente de si la capa de tinta oscura o negra se ha aplicado sobre el anverso o sobre el reverso del sustrato, dado que en ambos casos la capa de tinta oscura o negra constituye un fondo adecuado para la capa de anverso al observarse el anverso del elemento de seguridad con luz reflejada. Al observarlo al trasluz desaparece para el observador la impresión de color de las capas ópticamente variables, con lo que resulta un tono de gris que depende de la permeabilidad a la luz, es decir de la opacidad, de la capa de tinta oscura o negra. En la zona de solapamiento adicional ya mencionada más arriba, en la que la capa de tinta oscura o negra se halla tanto sobre el anverso como sobre el reverso del sustrato, resulta en primer lugar una permeabilidad a la luz que, debido al paso de la luz a través de dos capas de tinta oscuras o negras, es menor que en las demás zonas de la zona de solapamiento en las que sólo hay una capa de tinta oscura o negra bien sobre el anverso o bien sobre el reverso. Para garantizar no obstante una configuración uniforme de toda la zona de solapamiento al trasluz, es posible por ejemplo reducir el espesor de capa de las capas de tinta oscuras o negras en la zona de solapamiento adicional, de manera que en toda la zona de solapamiento resulte una opacidad uniforme en una observación al trasluz. Esto puede lograrse también con otros medios adecuados, como un coeficiente de absorción reducido.

[0050] En una primera zona de la zona de solapamiento hay una capa de tinta oscura o negra únicamente sobre el reverso del sustrato. Como ya se ha mencionado, con un tratamiento con láser dentro de una zona de este tipo se elimina la capa de tinta oscura o negra junto con la capa de reverso situada sobre la misma (partiendo del sustrato), mientras que la capa de anverso ópticamente variable permanece inalterada. Así pues, al observarlo al trasluz resulta en este punto una zona clara que, con el bajo grado de cubrimiento supuesto de la capa de anverso ópticamente variable, corresponde en esencia a la transparencia o la translucidez del sustrato. Si se observa esta zona con luz reflejada en el anverso del elemento de seguridad delante de un fondo blanco, el color de la capa de anverso ópticamente variable pasa a un segundo plano y puede reconocerse claramente el fondo blanco. Sin embargo, en el caso de una observación con luz reflejada delante de un fondo oscuro o negro, este fondo oscuro o negro sustituye a la capa de tinta oscura o negra antes existente y dispuesta sobre el reverso del sustrato, por lo que en este caso pueden observarse de nuevo el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso ópticamente variable. En un caso ideal, tal zona tratada con láser no se diferencia de la zona no tratada circundante si se observa delante de un fondo oscuro o negro, por lo que la estructuración y la información en caso dado concomitante desaparecen si se observa el anverso con luz reflejada delante de un fondo negro.

[0051] Al observarse esta zona desde el reverso resultan en la misma, tanto con una observación al trasluz como con una observación con luz reflejada delante de un fondo blanco, los mismos efectos que en la observación desde el anverso arriba descrita. Sin embargo, si se observa delante de un fondo oscuro o negro, éste constituye de nuevo un fondo adecuado para la observación del color y el comportamiento cromático de la capa de anverso (que ahora se halla detrás), por lo que al observar el reverso con luz reflejada puede percibirse la zona tratada con láser con el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso, y la zona no tratada circundante en cambio con el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso.

[0052] Si, por el contrario, el tratamiento con láser tiene lugar en una zona de la zona de solapamiento en la que la capa de tinta oscura o negra esté dispuesta tanto sobre el anverso como sobre el reverso, se realiza una ablación de las dos capas de tinta oscuras o negras junto con las capas de anverso y reverso situadas respectivamente sobre las mismas. Correspondientemente resulta una ventana de transparencia, cuya transparencia o translucidez corresponde a la del sustrato. Al observarla al trasluz, una ventana de transparencia así muestra en esencia la misma luminosidad que los huecos arriba descritos en las zonas en las que la capa de tinta oscura o negra sólo está aplicada bien sobre el anverso o bien sobre el reverso. Hasta aquí, en un caso ideal la ventana de transparencia no se diferencia al trasluz del hueco de la primera zona. En cambio, si se observa delante de un fondo oscuro o negro, la ventana de transparencia se diferencia claramente de los huecos de la primera zona, ya que en éstos aparecen el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso o de la capa de reverso, mientras que en la ventana de transparencia puede percibirse claramente el fondo negro.

[0053] En una configuración especialmente preferida del elemento de seguridad, éste presenta estructuraciones de la capa de anverso ópticamente variable y/o de la capa de reverso ópticamente variable de diferentes tipos. Preferentemente, una primera estructuración está configurada únicamente en la capa de anverso. Ésta se halla entonces en una zona en la que la capa de tinta oscura o negra se ha aplicado únicamente sobre el anverso del sustrato. Una segunda estructuración está configurada sólo en la capa de reverso ópticamente variable. Ésta se halla en una zona en la que se ha configurado una capa de tinta oscura o negra únicamente sobre el reverso del sustrato. Una tercera estructuración abarca de manera coincidente la capa de anverso y la capa de reverso y está configurada en una zona en la que se ha configurado una capa de tinta oscura o negra tanto sobre el reverso como sobre el anverso del sustrato. Dado que la tercera estructuración, que forma la ventana de transparencia, puede verse con luz reflejada tanto en el anverso como en el reverso, en este contexto resulta ventajoso, en el caso de una estructuración portadora de información, utilizar una información que presente un contenido de información que pueda captarse fácilmente tanto desde el anverso como desde el reverso, es decir que tenga un contenido de información también en una representación especular. Para ello entran en consideración por ejemplo símbolos que no cambien en una imagen especular.

[0054] Se entiende que la capa de anverso ópticamente variable y/o la capa de reverso ópticamente variable pueden presentar características de seguridad adicionales, como por ejemplo sustancias de luminiscencia,

5 sustancias con propiedades magnéticas o eléctricas características o con propiedades características en la zona
 10 espectral infrarroja. Cada una de las características de seguridad adicionales puede aumentar la seguridad contra la
 falsificación de manera sinérgica en combinación con el elemento de seguridad según la invención. Por ejemplo, el
 elemento de seguridad adicional puede elegirse de manera que al aplicarse una radiación láser, que por ejemplo
 15 produzca una ablación en la capa de anverso y una modificación del comportamiento cromático de la capa de
 reverso, al mismo tiempo produzca también una modificación de la característica de seguridad adicional de la capa
 de reverso. En tal caso, en las zonas en las que la capa de reverso muestra un comportamiento cromático
 modificado, también la característica de seguridad adicional muestra propiedades físicas modificadas, como por
 20 ejemplo propiedades de luminiscencia modificadas o propiedades magnéticas modificadas, propiedades de
 conductividad eléctrica modificadas o propiedades en relación con una irradiación con luz de la zona espectral
 infrarroja modificadas. Por supuesto, en otra variante es posible realizar una ablación en la capa de reverso
 mediante la acción de un láser y modificar la capa de anverso en cuanto a su comportamiento cromático,
 cambiándose/modificándose mediante la acción de la radiación láser también las propiedades de una característica
 25 de seguridad adicional en la capa de anverso. En cualquier caso, el resultado es que mediante la modificación de las
 propiedades de una característica de seguridad adicional prevista en la capa de anverso y/o en la capa de reverso
 se aumenta de forma sinérgica la seguridad contra la falsificación del elemento de seguridad según la invención,
 dado que la o las características de seguridad adicionales aumentan extraordinariamente la protección contra la
 falsificación mediante la elección de las propiedades físicas modificables por ejemplo mediante radiación láser.

30 **[0055]** Además, también es concebible que la capa de tinta oscura o negra, preferentemente apta para una
 ablación, presente una característica de seguridad adicional entre la capa de anverso y el anverso del sustrato y/o
 entre la capa de reverso y el reverso del sustrato. La característica de seguridad adicional puede tratarse por
 ejemplo nuevamente de una característica de seguridad adicional como las descritas en relación con la capa de
 anverso/capa de reverso ópticamente variable, como sustancias de luminiscencia, sustancias con propiedades
 magnéticas o eléctricas características, sustancias con propiedades características en la irradiación con una
 35 radiación dentro de la zona espectral infrarroja, etc.

[0056] Por último, en una variante particularmente segura contra la falsificación es posible que estén previstas una
 o varias características de seguridad adicionales, iguales o diferentes, en la capa de anverso/de reverso ópticamente
 variable y/o en la capa de tinta oscura o negra aplicada en el anverso y/o en el reverso del sustrato.

40 **[0057]** Además, en una forma de realización particularmente ventajosa está previsto que la capa de anverso/de
 reverso ópticamente variable y/o la capa de tinta oscura o negra contengan uno o varios aditivos, iguales o
 diferentes, que favorezcan la formación de un hueco, especialmente la estructuración mediante una ablación, en
 particular una ablación por láser. El aditivo puede tratarse por ejemplo de una sustancia que se funda a bajas
 temperaturas, como por ejemplo una cera, en particular cera de carnauba. Mediante la previsión de uno o varios de
 los aditivos en una o varias de las capas arriba mencionadas se pone a disposición un elemento de seguridad según
 45 la invención con una seguridad contra la falsificación aun mayor gracias a la mayor fiabilidad y la mayor precisión de
 contorno logradas en la eliminación de la capa a la que se aplica por ejemplo radiación, ya que las estructuras con
 una precisión de contorno muy grande resultan aun más difíciles de imitar.

[0058] La invención descrita crea un elemento de seguridad ópticamente variable que puede percibirse sin medios
 auxiliares, que muestra un cambio de información digital y que resulta fácil de verificar incluso por observadores sin
 50 la formación correspondiente al observarlo al trasluz o también al observarlo con luz reflejada delante de un fondo,
 por ejemplo, oscuro o negro. Al mismo tiempo pueden crearse fácilmente en un único elemento de seguridad tres
 informaciones diferentes en cuanto a sus propiedades ópticas. La presente invención crea un elemento de seguridad
 óptico integrado en el diseño de impresión, previamente estructurado e individualizable, que puede verificarse sin
 medios auxiliares.

55 **[0059]** Un soporte de datos según la invención comprende un elemento de seguridad como se ha descrito más
 arriba. Preferentemente, el elemento de seguridad forma completa o parcialmente una zona de ventana.

[0060] En este punto debe observarse además que una estructuración del elemento de seguridad, como se ha
 descrito más arriba, también puede continuar en principio más allá del elemento de seguridad propiamente dicho,
 por ejemplo en el sustrato del soporte de datos. Así, por ejemplo, una parte de la estructuración según la invención
 puede producirse, tras la disposición del elemento de seguridad en un soporte de datos, en la zona del elemento de
 60 seguridad y del sustrato del soporte de datos que rodea el elemento de seguridad, "cosiéndose" de este modo el
 elemento de seguridad al soporte de datos. Es concebible por ejemplo una estructuración del elemento de seguridad
 que continúe con un ajuste ideal en la zona del soporte de datos como una modificación, en particular como un
 cambio de color. Una forma de realización de este tipo se distingue por una protección contra la falsificación
 65 extraordinariamente alta, ya que la seguridad del elemento de seguridad por una parte y del soporte de datos por
 otra parte se aumenta adicionalmente mediante una estructuración que une el elemento de seguridad y el soporte de
 datos.

[0061] A continuación se explican otros ejemplos de realización y otras ventajas de la invención a modo de
 ejemplo por medio de las figuras adjuntas. Los ejemplos representan formas de realización preferidas que no limitan
 70 la invención en modo alguno. Las figuras mostradas son representaciones esquemáticas que no reflejan las
 proporciones reales, sino que sirven para una mayor claridad de los distintos ejemplos de realización.

[0062] Las figuras muestran, en concreto:

- Figura 1, un billete de banco con un elemento de seguridad;
- Figuras 2a a 2f, un primer ejemplo de realización del elemento de seguridad;
- Figuras 3a a 3c, una variante del primer ejemplo de realización;
- Figuras 4a a 4f, un segundo ejemplo de realización del elemento de seguridad; y

- Figuras 5a a 5c, una variante del segundo ejemplo de realización.

[0063] En la figura 1 está representado como soporte de datos un billete de banco 1 con una zona de ventana 2, que comprende un elemento de seguridad 3. La disposición del elemento de seguridad 3 en una zona de ventana 2 permite observar el elemento de seguridad 3 al trasluz, con luz reflejada, tanto desde el anverso como desde el reverso, y también delante de distintos fondos.

[0064] En las figuras 2a a 2f está representado un primer ejemplo de realización del elemento de seguridad. En la Figura 2a, el elemento de seguridad está representado en sección transversal antes del tratamiento con láser. En un substrato transparente 4, por ejemplo una lámina de PET, están dispuestas sobre el anverso una capa de anverso ópticamente variable 5 y sobre el reverso una capa de reverso ópticamente variable 6. La sección transversal de la figura 2a muestra la zona de solapamiento en la que la capa de anverso ópticamente variable 5 y la capa de reverso ópticamente variable 6 están dispuestas solapadas. En una primera zona parcial del anverso está dispuesta, entre el substrato transparente 4 y la capa de anverso 5, una capa de tinta negra 7 basada en negro de humo. Sobre el reverso del substrato transparente 4 está dispuesta en una segunda zona parcial, entre el substrato transparente 4 y la capa de reverso ópticamente variable 6, otra capa de tinta negra 8 basada en negro de humo. En todos los puntos de la zona de solapamiento de las capas de tinta ópticamente variables está dispuesta al menos una de las dos capas de tinta negras 7 y 8, es decir que la reunión de la primera y la segunda zona parcial corresponde a la zona de solapamiento de las capas de tinta ópticamente variables. En una zona del elemento de seguridad 3, representada en el centro, la capa de tinta negra 7 del anverso y la capa de tinta negra 8 del reverso están solapadas. En esta zona, que constituye la intersección de la primera y la segunda zona parcial, las dos capas de tinta negras 7, 8 presentan un espesor de capa reducido, de tal manera que al trasluz resulta una opacidad constante del elemento de seguridad 3 en toda la zona de solapamiento. Por supuesto, el concepto según la invención se realiza también con capas de tinta 7, 8 que no presenten un espesor de capa reducido en la zona de solapamiento. Una forma de realización de este tipo (no representada en la figura 2a), con un espesor constante de la capa de tinta 7, 8, resulta técnicamente más fácil de producir y para el observador es también bastante atractiva visualmente.

[0065] Así pues, en la zona de solapamiento de las capas de tinta ópticamente variables resultan tres zonas con diferente estructura y posibilidades de estructuración correspondientemente diferentes. En la zona representada en la parte izquierda de la figura 2a se halla una capa de tinta negra 7 únicamente sobre el anverso del substrato transparente 4. En la zona representada en la parte derecha de la figura 2a se halla una capa de tinta negra 8 únicamente sobre el reverso del substrato transparente 4. En la zona representada en el centro de la figura 2a se halla tanto en el anverso como en el reverso del substrato transparente 4 respectivamente una capa de tinta negra 7, 8, en caso dado con un espesor de capa respectivamente reducido.

[0066] En las tres zonas de la zona de solapamiento tiene lugar ahora un tratamiento con láser, cuyo resultado está representado en la figura 2b en sección transversal. Para las capas de tinta ópticamente variables 5 y 6 se utilizan tintas ópticamente variables que no interactúan con la radiación láser y que son transparentes para ésta. En cambio, con las capas de tinta negras 7 y 8 sí tiene lugar una interacción. Con ello, en la zona de irradiación con láser se realiza una ablación de las capas de tinta negras 7 y 8 y se eliminan entonces también las capas de tinta ópticamente variables situadas sobre las mismas. En la parte izquierda representada en la figura 2b se produce de este modo un hueco en la capa de tinta negra 7 y la capa de anverso 5 situada sobre la misma. En la zona representada en la parte derecha de la figura 2b se crea un hueco en la capa de tinta negra 8 y la capa de reverso 6 situada sobre la misma (partiendo del substrato transparente 4). En la zona representada en el centro de la Figura 2b se crean huecos en las dos capas de tinta negras 7 y 8 y en la capa de anverso 5 y la capa de reverso 6 situadas respectivamente sobre las mismas.

[0067] En la figura 2c está representada la impresión que recibe al trasluz un observador. En los puntos en los que no se ha realizado un tratamiento con láser, toda la zona de solapamiento aparece en un tono de gris uniforme, que depende de la opacidad de las capas de tinta negras 7 y 8. En la zona central, la irradiación con láser ha dejado el substrato transparente completamente al descubierto. Por lo tanto, al trasluz (con luz blanca incidente) se presenta de color blanco. Debido al bajo grado de cubrimiento de las tintas ópticamente variables utilizadas para la capa de anverso 5 y la capa de reverso 6, también las zonas tratadas con láser en las partes izquierda y derecha del elemento de seguridad aparecen de color blanco al trasluz.

[0068] En la figura 2d está representada una vista desde arriba del anverso delante de un fondo blanco. En las zonas no tratadas con láser se perciben el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso 5, ya que bien la capa de tinta negra 7 o bien la capa de tinta negra 8 constituyen un fondo negro adecuado para la capa de anverso 5. Éste falta en las zonas tratadas con láser y, debido al poco poder cubriente de las tintas ópticamente variables utilizadas para la capa de anverso 5 y la capa de reverso 6, el color de éstas pasa a un segundo plano delante de un fondo blanco. Así pues, en las tres zonas tratadas con láser puede percibirse claramente el fondo blanco.

[0069] En la figura 2e está representada de nuevo una vista desde arriba del anverso, pero esta vez delante de un fondo negro. Este fondo negro puede percibirse claramente en la zona central tratada con láser, a través de la ventana de transparencia creada en la misma. En la zona derecha, el fondo negro constituye ahora un fondo adecuado para la capa de anverso 5, por lo que esta zona aparece uniformada con la zona circundante, de manera que ya no puede reconocerse la zona tratada con láser. En la zona izquierda, el fondo negro constituye un fondo adecuado para la capa de reverso ópticamente variable 6, por lo que en esta zona pueden percibirse el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso.

[0070] En el caso una vista desde arriba del reverso del elemento de seguridad delante de un fondo negro, como está representado en la figura 2f, se producen efectos análogos. En las zonas no tratadas con láser pueden

percibirse el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso 6, ya que aquí las capas de tinta negras 7 y 8 del elemento de seguridad 3 constituyen un fondo adecuado. En la zona tratada con láser central puede percibirse de nuevo claramente el fondo negro. En la zona izquierda, el fondo negro constituye ahora un fondo adecuado para la capa de reverso 6, que ahora está situada delante, por lo que la zona izquierda tiene una apariencia uniforme en la figura 2f y no puede reconocerse la zona tratada con láser. En cambio, en la zona derecha el fondo negro constituye un fondo adecuado para la capa de anverso 5, que ahora está situada detrás, por lo que en la zona tratada con láser pueden percibirse aquí el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso 5.

[0071] Si las zonas tratadas con láser incluyen información, de este modo puede producirse un cambio de información digital, como se muestra en la variante del primer ejemplo de realización representada en las figuras 3a a 3c. La estructura de la variante corresponde a la del primer ejemplo de realización, con la diferencia de que las zonas tratadas con láser son huecos que incluyen información. La información "50 EURO" dispuesta en la zona izquierda es un hueco en la capa de anverso 5 y en la capa de tinta 7 dispuesta sobre el anverso. La información "*****" dispuesta en la zona central es una ventana de transparencia. El símbolo de la mano dispuesto en la zona derecha es un hueco en la capa de reverso 6 y en la capa de tinta negra 8 dispuesta sobre el reverso.

[0072] En la figura 3a pueden percibirse claramente al trasluz las tres informaciones diferentes. Por lo que se refiere a las condiciones de observación, la figura 3a corresponde a la figura 2c.

[0073] En la figura 3b está representado el anverso con luz reflejada delante de un fondo negro. Por lo que se refiere a las condiciones de observación, la figura 3b corresponde a la figura 2e. Correspondientemente, las zonas no tratadas con láser aparecen del color de la capa de anverso 5. La información dispuesta en la zona izquierda aparece del color de la capa de reverso 6 y la información dispuesta en la zona central aparece negra, mientras que la información dispuesta en la zona derecha desaparece.

[0074] En la figura 3c está representado el reverso con luz reflejada delante de un fondo negro. Por lo que se refiere a las condiciones de observación, la figura 3c corresponde a la figura 2f. Correspondientemente, las zonas no tratadas con láser aparecen del color de la capa de reverso 6. La información dispuesta en la zona izquierda desaparece y la información dispuesta en la zona central aparece negra, mientras que la información dispuesta en la zona derecha aparece del color de la capa de anverso 6.

[0075] En una primera configuración del primer ejemplo de realización se utiliza para la capa de anverso el color Colorcrypt Gold y para la capa de reverso el color Colorcrypt Green-Lilac.

[0076] En una segunda configuración del primer ejemplo de realización se utiliza para la capa de anverso el color STEP cobrizo y para la capa de reverso el color STEP verde/azul.

[0077] En una tercera configuración del primer ejemplo de realización se utiliza para la capa de anverso el color Colorcrypt Gold y para la capa de reverso el color STEP verde/azul.

[0078] En una cuarta configuración del primer ejemplo de realización se utiliza para la capa de anverso el color STEP cobrizo y para la capa de reverso el color STEP verde/azul.

[0079] En una quinta configuración del primer ejemplo de realización se utiliza para la capa de anverso el color STEP cobrizo y para la capa de reverso el color STEP verde/azul.

[0080] También son posibles otras combinaciones de tintas ópticamente variables.

[0081] En las figuras 4a a 4f está representado un segundo ejemplo de realización del elemento de seguridad. En la figura 4a está representada una sección transversal del elemento de seguridad antes del procesamiento con láser. Sobre un sustrato transparente 4 están aplicadas una capa de anverso ópticamente variable 5 y una capa de reverso ópticamente variable 6. Para las capas de tinta ópticamente variables 5 y 6 se utilizan tintas de pigmentos OVI, que muestran un alto grado de cubrimiento y una baja permeabilidad a la luz y son casi opacas. Estas tintas no necesitan ningún fondo negro.

[0082] En la figura 4b está representado el elemento de seguridad en sección transversal después de cuatro tratamientos con láser diferentes en cuatro zonas diferentes. En la primera zona, representada a la izquierda en la figura 4b, el tratamiento con láser lleva a una destrucción de los pigmentos OVI en la capa de anverso 5 y, por lo tanto, a una eliminación del color, mientras que la capa misma permanece sobre el sustrato 4. En una segunda zona (segunda zona desde la izquierda en la figura 4b), el tratamiento con láser lleva a una ablación de la capa de anverso 5. En una tercera zona parcial (tercera zona desde la izquierda), el tratamiento con láser lleva a una ablación de la capa de anverso 5 y a una destrucción de los pigmentos OVI en la capa de reverso 6. En una cuarta zona (representada a la derecha en la figura 4b), el tratamiento con láser lleva a una ablación de la capa de anverso 5 y de la capa de reverso 6, de manera que se crea una ventana de transparencia.

[0083] En la figura 4c está representado, al trasluz, el elemento de seguridad representado en la figura 4b. Aquí, el color de las capas de tinta ópticamente variables 5, 6 pasa a un segundo plano y el elemento de seguridad aparece sin color y gris, en caso dado en distintos tonos de gris. En la zona no tratada con láser resulta un tono de gris que está determinado por la permeabilidad a la luz, es decir la opacidad, de la capa de anverso 5 y de la capa de reverso 6. Resulta por consiguiente un tono de gris oscuro. En la primera zona tratada con láser no puede percibirse la destrucción de los pigmentos OVI, dado que, al trasluz, el color de la zona circundante pasa de todos modos a un segundo plano. Correspondientemente, en esta zona el tono de gris está determinado también por la opacidad de la capa de anverso 5 y la capa de reverso 6, por lo que la primera zona tratada con láser no puede reconocerse al trasluz. En cambio, en la segunda y en la tercera zona la luminosidad está determinada sólo por la opacidad de la capa de reverso 6, por lo que en estas zonas aparece el mismo tono de gris, más claro. La ventana de transparencia de la cuarta zona aparece por el contrario clara, de acuerdo con la transparencia del sustrato 4.

[0084] En la figura 4d está representada una vista desde arriba del anverso del elemento de seguridad en el caso de una observación delante de un fondo blanco. En las zonas no tratadas con láser pueden verse el color y el comportamiento cromático de la capa de anverso 5. La primera y la tercera zona aparecen de color gris, debido a la

destrucción de los pigmentos OVI respectivos efectuada en estas zonas. En cambio, en la segunda zona puede verse la capa de reverso 6, por lo que en esta zona resultan el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso 6. En la cuarta zona puede percibirse el fondo blanco dispuesto detrás de la ventana de transparencia.

[0085] En la figura 4e está representada de nuevo una vista desde arriba del anverso del elemento de seguridad 3, pero delante de un fondo negro. Éste puede percibirse claramente en la ventana de transparencia de la zona fija. Sin embargo, en la primera, la segunda y la tercera zona la percepción de colores corresponde a la percepción de colores delante de un fondo blanco. En caso dado, la primera y la tercera zona aparecen delante del fondo negro en un tono de gris más oscuro, pero siguen presentando el mismo tono de gris.

[0086] En la figura 4f está representada una vista desde arriba del reverso del elemento de seguridad, delante de un fondo negro. Éste puede percibirse de nuevo claramente en la ventana de transparencia de la cuarta zona. En la tercera zona resulta de nuevo un tono de color gris, mientras que en la primera y la segunda zona parcial ha tenido lugar una modificación sólo en la capa de anverso, que ahora está situada detrás en la dirección de observación y que no se percibe debido al alto grado de cubrimiento de la tinta OVI utilizada para la capa de reverso.

[0087] Así pues, mediante una combinación adecuada de las distintas zonas, pueden producirse diferentes informaciones al observar el elemento de seguridad 3 al trasluz, con luz reflejada, tanto desde el anverso como desde el reverso y también delante de diferentes fondos y producir por lo tanto un cambio de información digital en el caso de una estructura que incluya información, como se muestra en la variante del segundo ejemplo de realización representada en las figuras 5a a 5c.

[0088] En la figura 5a están representadas las distintas zonas del elemento de seguridad 3. La zona 9 corresponde a la primera zona de la figura 4b. Aquí se ha modificado únicamente el comportamiento cromático de la capa de anverso 5. La zona 10 corresponde a la segunda zona de la figura 4b. Aquí se ha realizado una ablación en la capa de anverso 5. La zona 11 corresponde a la tercera zona de la figura 4b. Aquí se ha realizado una ablación en la capa de anverso 5 y se ha modificado el comportamiento cromático de la capa de reverso 6.

[0089] En la figura 5b está representado el elemento de seguridad 3 al trasluz. Las zonas contiguas 10 y 11 se perciben con el mismo tono de gris y por lo tanto como una zona uniforme, mientras que la zona 9 no puede reconocerse.

[0090] En la figura 5c está representado el anverso del elemento de seguridad 3 con luz reflejada. Las zonas contiguas 9 y 11 se perciben con el mismo tono de gris y por lo tanto como una zona uniforme, mientras que en la zona 10 se perciben el color y el comportamiento cromático de la capa de reverso 6.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de seguridad (3) para un soporte de datos (1), que comprende un sustrato transparente o translúcido (4) con un anverso y un reverso, una capa de anverso ópticamente variable (5) dispuesta sobre el anverso y una
 5 capa de reverso ópticamente variable (6) dispuesta sobre el reverso, estando la capa de anverso y la capa de reverso respectivamente basadas en una tinta de alto poder cubriente, ópticamente variable, que absorbe la radiación láser y que es apta para una ablación por radiación láser, y dispuestas solapadas una a otra en una zona de solapamiento, estando configurada una primera estructuración (9, 10, 11) en forma de un hueco sólo en la capa de anverso ópticamente variable (5), estando configurada una segunda estructuración en forma de un hueco sólo en
 10 la capa de reverso ópticamente variable (6) y estando configurada una tercera estructuración dentro de la zona de solapamiento en la capa de anverso (5) y en la capa de reverso (6).
2. Elemento de seguridad (3) para un soporte de datos (1), que comprende un sustrato transparente o translúcido (4) con un anverso y un reverso, una capa de anverso ópticamente variable (5) dispuesta sobre el anverso y una
 15 capa de reverso ópticamente variable (6) dispuesta sobre el reverso, estando la capa de anverso y la capa de reverso respectivamente basadas en una tinta de bajo poder cubriente, ópticamente variable, transparente para la radiación láser, y dispuestas solapadas una a otra en una zona de solapamiento, estando configuradas entre la capa de anverso (5) y el anverso del sustrato (4), en, al menos, una primera zona parcial de la zona de solapamiento, una primera capa de tinta oscura o negra (7), apta para una ablación por láser, y entre la capa de reverso (6) y el
 20 reverso del sustrato (4), en, al menos, una segunda zona parcial de la zona de solapamiento, una segunda capa de tinta oscura o negra (8), apta para una ablación por láser,
 - estando configurada una primera estructuración (9, 10, 11) en forma de un hueco sólo en la capa de anverso ópticamente variable (5) y estando configurada la capa de tinta oscura o negra (7) en la zona de la estructuración sólo sobre el anverso del sustrato (4);
 25 - estando configurada una segunda estructuración en forma de un hueco sólo en la capa de reverso ópticamente variable (6) y estando configurada la capa de tinta oscura o negra (8) en la zona de la estructuración sólo sobre el reverso del sustrato; y
 - estando configurada una tercera estructuración dentro de la zona de solapamiento en la capa de anverso (5) y en la capa de reverso (6) y estando configurada en la zona de la estructuración respectiva una capa de tinta oscura o
 30 negra (7, 8) sobre el anverso y sobre el reverso del sustrato.
3. Elemento de seguridad (3) según la reivindicación 2, caracterizado porque la primera zona parcial se extiende por toda la zona de solapamiento, la segunda zona parcial se extiende por toda la zona de solapamiento o porque la
 35 reunión de la primera y la segunda zona parcial se extiende por toda la zona de solapamiento.
4. Elemento de seguridad (3) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa de anverso (5) y la capa de reverso (6) están compuestas de la misma tinta ópticamente variable o porque la capa de anverso y la capa de reverso están compuestas de diferentes tintas ópticamente variables del mismo tipo.
- 40 5. Elemento de seguridad (3) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la estructuración (9, 10, 11) es una estructuración portadora de información, consistente en uno o varios caracteres alfanuméricos, en un motivo o en un símbolo gráfico.
6. Soporte de datos (1), que comprende un elemento de seguridad (3) según una de las reivindicaciones precedentes, formando el elemento de seguridad preferentemente parte de una zona de ventana (2) del soporte de datos o constituyendo el elemento de seguridad una zona de ventana del soporte de datos.
- 45 7. Procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad (3) según una de las reivindicaciones 1 a 5 para un soporte de datos (1), que comprende las etapas de:
 50 - puesta a disposición de un sustrato transparente o translúcido (4) con un anverso y un reverso,
 - aplicación de una capa de anverso ópticamente variable (5) sobre el anverso y de una capa de reverso ópticamente variable (6) sobre el reverso, de tal manera que se crea una zona de solapamiento en la que la capa de anverso y la capa de reverso están dispuestas solapadas, y
 - configuración de una estructuración (9, 10, 11) en forma de un hueco mediante ablación por láser en las capas de
 55 anverso y de reverso ópticamente variables.

FIG 1

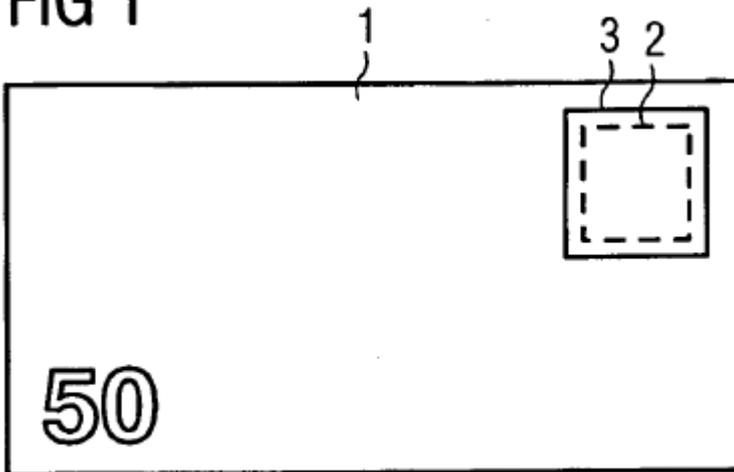


FIG 2a

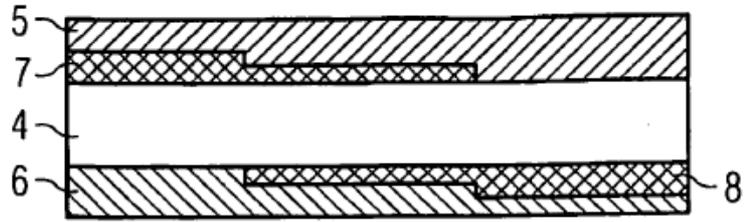


FIG 2b

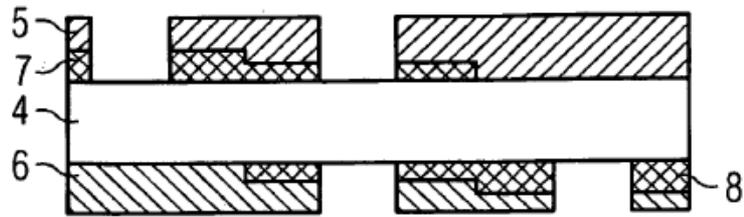


FIG 2c

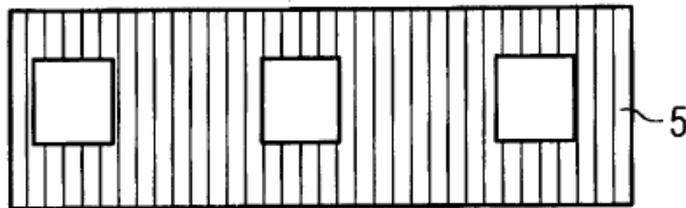


FIG 2d

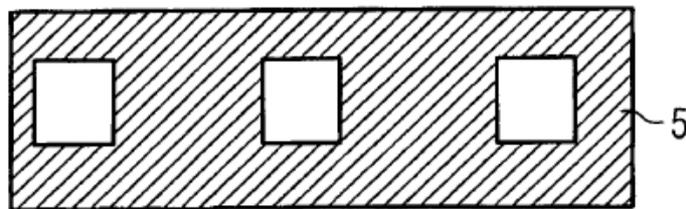


FIG 2e

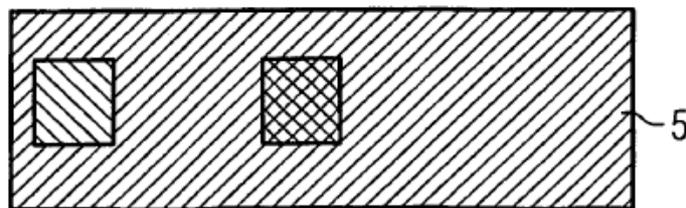


FIG 2f

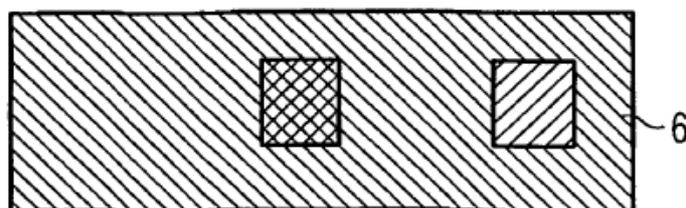


FIG 3a

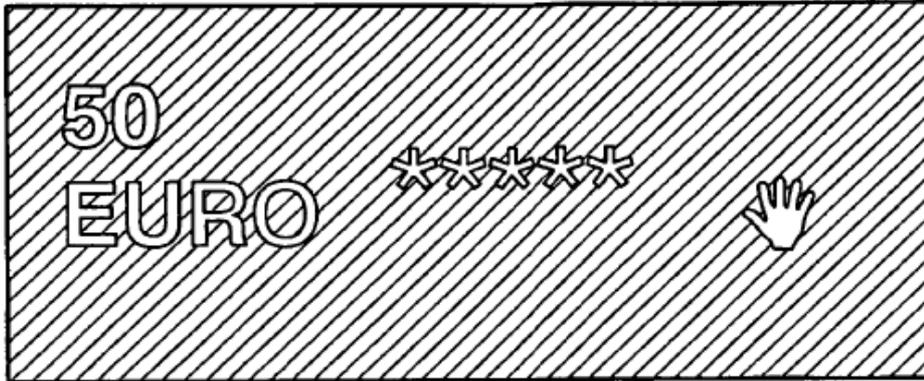


FIG 3b

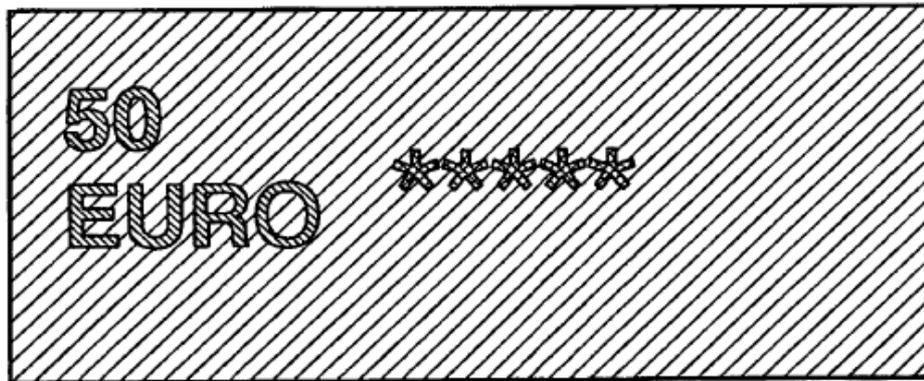


FIG 3c

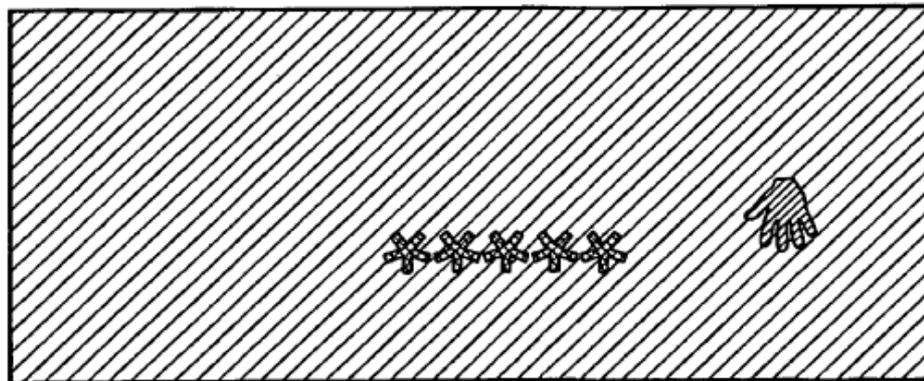


FIG 4a

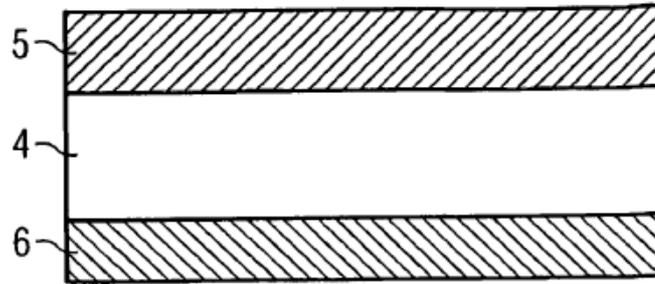


FIG 4b

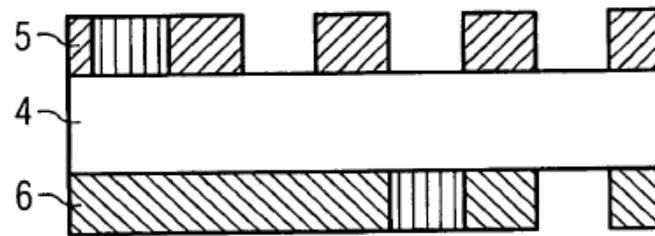


FIG 4c

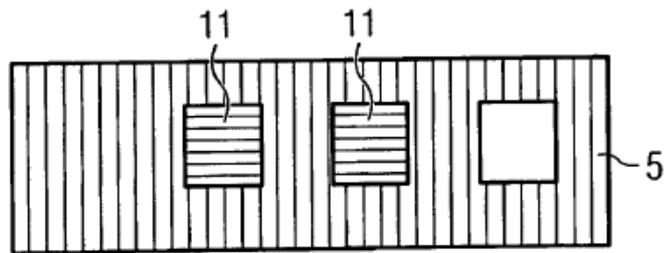


FIG 4d

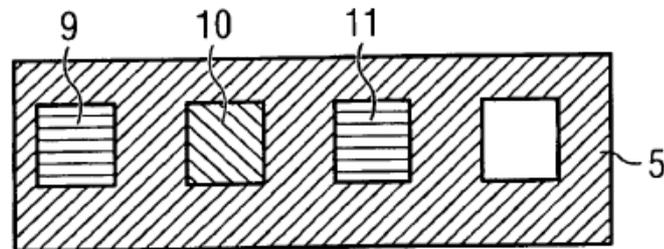


FIG 4e

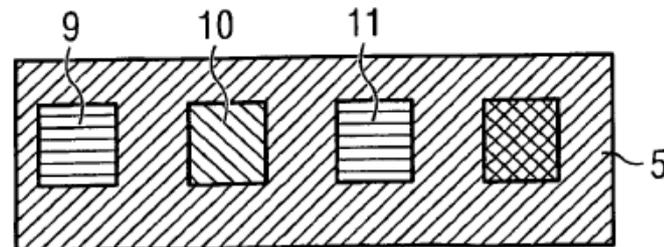


FIG 4f

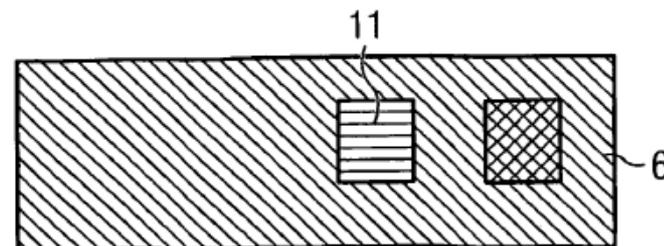


FIG 5a

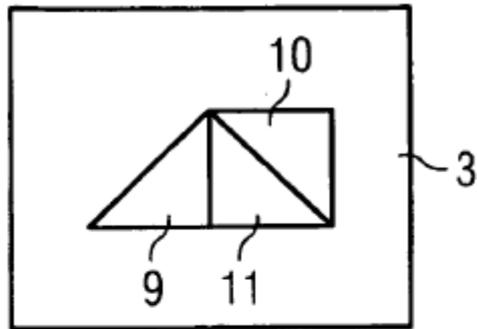


FIG 5b

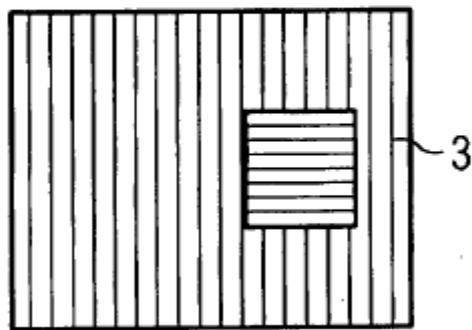
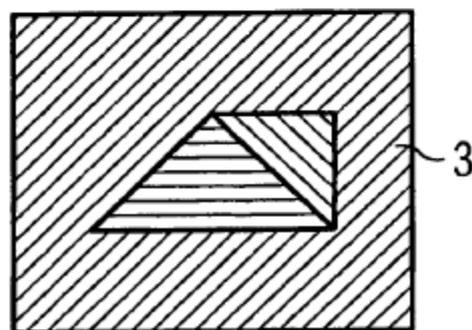


FIG 5c



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 0317514 A1 [0008]
- EP 0657297 A1 [0010]
- EP 1023499 A [0025]

10