

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 279**

51 Int. Cl.:

B41M 3/14	(2006.01)
B41M 3/10	(2006.01)
B42D 25/41	(2014.01)
B42D 25/43	(2014.01)
B42D 25/29	(2014.01)
B42D 25/333	(2014.01)
B42D 25/00	(2014.01)
B42D 25/435	(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2013** E 13705397 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** EP 2817155

54 Título: **Procedimiento en registro entre un elemento de impresión y una marca de agua**

30 Prioridad:

21.02.2012 DE 102012003601

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

04.10.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHIFFMAN, PETER;
REINER, HARALD;
KECK-ANGERER, ANGELIKA y
KISSELOVA, JANA**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 585 279 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento en registro entre un elemento de impresión y una marca de agua

5 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar un elemento de seguridad, en el que se pone a disposición un sustrato que tiene una parte anterior y una parte posterior, es translúcido al menos para una radiación determinada, presenta una marca de agua que modula la opacidad del sustrato y cuenta con un elemento de impresión en la parte anterior.

10 Para aumentar la seguridad contra falsificaciones de objetos protegidos como, por ejemplo, billetes, se conocen las marcas de agua. Habitualmente se realizan durante la fabricación del sustrato a partir del cual se va a fabricar el elemento de seguridad, habitualmente un papel. Las marcas de agua se pueden reconocer fácilmente al observar el elemento de seguridad al trasluz, ya que modifican la opacidad del sustrato. Generalmente se varía el espesor del sustrato durante la fabricación del papel, de forma que una reducción del espesor genere una reducción de la opacidad. Aunque también se conocen otros planteamientos para generar una marca de agua, por ejemplo, con la ayuda de las denominadas tintas de marca de agua, que también modifican localmente la opacidad del sustrato.

15 Puesto que las marcas de agua generalmente se realizan en el sustrato durante la fabricación del material de partida para el elemento de seguridad, por ejemplo, durante la fabricación de un papel de billete, durante la posterior impresión resulta difícil disponer los elementos impresos en una posición exacta respecto a la marca de agua, es decir, lograr un registro correcto. Este problema surge independientemente de la configuración concreta del elemento de impresión, es decir, no solo durante la impresión con diferentes tintas de impresión, sino también al recubrir o aplicar elementos de impresión, al aplicar películas de transferencia o laminación o al colocar un hilo de seguridad.

20 Debido a las variaciones en el proceso de corte de un sustrato de papel, las hojas de papel habitualmente presentan variaciones milimétricas en la posición de la marca de agua. Durante el proceso de impresión se añaden otras variaciones de registro, debido a variaciones de las posiciones en la instalación, variaciones de traspaso en las máquinas de impresión, variaciones de humedad del papel y un efecto de laminación del papel durante la estampación.

25 Para colocar un elemento de impresión en registro respecto a la marca de agua, sería posible detectar la posición de la marca de agua con un sensor de transmisión, y configurar el posterior procedimiento de impresión en función de la posición actual de la marca de agua, por ejemplo, mediante ajuste mecánico de un cilindro de impresión o corrección de los datos de impresión de un sistema de impresión digital. Esto implica un esfuerzo adicional para detectar la posición de la marca de agua, realizar un análisis de imagen en tiempo real para determinar la posición de la marca de agua y realizar una corrección en tiempo real de la posición de impresión. El esfuerzo aumenta con la velocidad de impresión.

30 Del documento EP 2199 095 se conoce un procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad.

35 Por esta razón, la invención tiene como objeto indicar un procedimiento, con el que sea posible estructurar un elemento de impresión en registro respecto a una marca de agua, sin que sea necesario determinar previamente de forma precisa la ubicación de la marca de agua y adaptar un sistema de impresión a la posición de la marca de agua.

40 Este objetivo se consigue según la invención con un procedimiento para la fabricación de un elemento de seguridad según la reivindicación 1.

45 La invención se basa en el descubrimiento de que la energía de la radiación es debilitada por el sustrato. Cuanto más opaco sea el sustrato, mayor es el debilitamiento. Por ello se aprovecha ventajosamente la propiedad de la marca de agua de modular la opacidad del sustrato. La marca de agua se utiliza como máscara para la modificación de un elemento de impresión, utilizando un elemento de impresión modificable por una radiación determinada, para la cual el sustrato es translúcido, y aplicando la radiación determinada desde la parte posterior del sustrato a la parte anterior, sobre la cual está aplicado el elemento de impresión abarcando la marca de agua. De este modo se produce una modificación del elemento de impresión, enmascarado por la marca de agua, que automáticamente se encuentra ubicado en registro perfecto respecto a la marca de agua.

50 Como modificación del elemento de impresión se considera especialmente la ablación, si se utiliza un elemento de impresión que se puede someter a ablación. Pero básicamente se puede utilizar cualquier modificación adecuada de un elemento de impresión.

55 Esta modificación puede ocurrir directamente, es decir, aplicando directamente la radiación determinada sobre el elemento de impresión, o indirectamente. En el último caso, la radiación determinada modifica un elemento, que a su vez es utilizado para modificar el elemento de impresión, que es perceptible en la parte anterior. Por ejemplo,

mediante la radiación determinada se puede modificar una capa, que influye en la adhesión del elemento de impresión en la parte anterior. Tras la modificación de esta capa que influye en la adhesión, en un paso adicional se elimina el elemento de impresión en las zonas en las que la capa fue modificada (o en caso inverso, no modificada). El procedimiento es similar al principio de la denominado pintura al lavado. Otra posibilidad para la modificación indirecta es la modificación de una capa fotosensible, que al interactuar con un medio de revelado o fijación modifica el elemento de impresión en aquellos lugares en los que la capa fotosensible fue expuesta adecuadamente. Una influencia indirecta del elemento de impresión también es posible en un procedimiento en dos etapas, para el cual el elemento de impresión presenta una capa adherente, que está aplicada sobre la parte anterior y es expuesta desde la parte posterior bajo actuación de la marca de agua como máscara. En una segunda etapa se puede aplicar una capa de tinta sobre el elemento de impresión, que solo se adhiere en aquellos lugares que estuvieron expuestos. Dado el caso, también sería posible actuar en una etapa intermedia sobre la capa adherente expuesta, de forma que esta solo permanezca en las zonas en las que tuvo lugar la exposición adecuada (efecto positivo) o en aquellas zonas en las que no tuvo lugar una exposición adecuada (efecto negativo).

En el marco de esta descripción se entiende bajo el término de «elemento de impresión» un elemento aplicado sobre un sustrato, que dado el caso, tras un tratamiento posterior, se convierte en un elemento que se puede evaluar visual o mecánicamente. Lo más habitual son naturalmente los elementos de impresión a base de tintas de impresión. Cuando en esta descripción se habla de una tinta de impresión, se entiende como ejemplo de un elemento de impresión.

Es decir que, si en esta descripción y especialmente en las reivindicaciones, se habla de un «elemento de impresión» o «tinta de impresión» y se menciona la aplicación de este elemento de impresión sobre la parte anterior, sobre la marca de agua, esto también abarca que de un sistema de capas de elemento de impresión solo se aplique una parte del sistema de capas y se exponga a una radiación determinada; la otra parte se aplica luego, tras estos pasos, e interactúa con la parte expuesta del sistema de capas para generar una imagen impresa en registro respecto a la marca de agua.

Un sistema de varias capas es posible, por ejemplo, si el elemento de impresión interactúa con una capa adicional, cuyo efecto visual depende de la modificación previa del elemento de impresión. Por ejemplo, se conoce que las capas ópticamente variables se pueden reconocer especialmente bien con iluminación directa sobre un fondo oscuro o negro. Una configuración de la invención prevé por tanto que el elemento de impresión sea dotado de una estructura de contraste a través de la radiación determinada. Sobre un elemento de impresión modificado de este modo, en registro respecto a la marca de agua, se aplica superficialmente, es decir, sin requisitos de registro, una capa ópticamente variable, cuyo efecto visual, debido al registro preciso del elemento de impresión que sirve de fondo, se encuentra automáticamente en registro respecto a la marca de agua, aunque la propia capa ópticamente variable fue aplicada sin requisitos de registro. Un ejemplo de una capa ópticamente variable de este tipo es una capa de cristal líquido. En relación a esto se hace referencia a los documentos EP 0435029 o WO 97/19818, que dan a conocer ejemplos de capas ópticamente variables que utilizan cristales líquidos. El contenido dado a conocer en estos documentos relacionado con las capas ópticamente variables allí descritas se abarca aquí en su totalidad.

Bajo el término «elemento de impresión» se entiende por tanto también un sistema de varias capas, donde una parte del sistema de capas se aplica sobre la superficie anterior antes de la exposición y luego se expone a una radiación determinada. Otra parte del sistema de capas se aplica entonces tras la exposición.

Especialmente en los billetes es habitual el uso de marcas de agua que modulan la opacidad del sustrato mediante variación de un espesor del sustrato, manteniendo la densidad del sustrato, ya que este tipo de marcas de agua, suele ser muy difícil de falsificar. Estas marcas de agua son adecuadas para el procedimiento de impresión según la invención, que luego complementa el diseño de la marca de agua con información adicional de la imagen que se encuentra en registro respecto a la marca de agua. Por ejemplo, es posible complementar la información de imagen proporcionada por la marca de agua con color. La información de la imagen de la marca de agua, que de por sí solo aparece al trasluz, también podría reconocerse si se observa con iluminación directa mediante la imagen de impresión generada en registro según la invención.

Una marca de agua que modula la opacidad de un sustrato se puede generar mediante variación del espesor de un sustrato o, en su lugar, también mediante una denominada tinta de marca de agua. La tinta de marca de agua genera una reducción de la dispersión de la luz en el núcleo del sustrato. Básicamente, la dispersión se basa en un gran número de superficies de fibras, material de relleno, cola, etc. que limitan con el aire del entorno. Estas superficies que limitan con el aire del entorno se reducen considerablemente con los componentes aglutinantes adecuados de la tinta de marca de agua, de forma que en estas zonas se reduce la opacidad. Un componente aglutinante de este tipo es, por ejemplo, la glicerina, que penetra en el sustrato y permanece en los poros del sustrato.

Las marcas de agua generadas mediante tinta de marca de agua se denominan marcas de agua «no auténticas». Las marcas de agua generadas mediante variación del espesor del sustrato, manteniendo la densidad del sustrato, se denominan también marcas de agua «auténticas».

Lo mismo es válido si la marca de agua es causada por una coloración que modula la opacidad del sustrato.

Una marca de agua puede modular la opacidad de un sustrato de forma binaria, es decir, puede generar una estructura reconocible al trasluz porque en algunos lugares el sustrato es menos opaco o más translúcido. Pero también se conocen marcas de agua en el sentido de una modulación de tonos de gris, que modulan la opacidad o la translucidez entre dos valores máximos. Si se observa al trasluz, se reconoce una imagen en tonos de gris. Ambos tipos de marcas de agua son igual de adecuados para el presente procedimiento de impresión. En el caso de una marca de agua realizada a modo de una imagen de tonos de gris, naturalmente es especialmente ventajoso utilizar una tinta de impresión cuya modificabilidad vaya más allá de una sencilla modificación del valor umbral, es decir, cuya modificación adopte más de dos estados. La modulación de varias etapas a través de la marca de agua se transforma entonces en la correspondiente modificación de varias etapas del elemento de impresión.

Una modulación de la opacidad muy finamente escalonada se puede lograr mediante combinación de una marca de agua «auténtica», que modula el espesor del papel, con una marca de agua «no auténtica», generada por una tinta de marca de agua.

Los elementos de impresión están compuestos habitualmente por aglutinantes, medios auxiliares, sustancias secas o aceleradores del secado y componentes que dan color, como colorantes o pigmentos. Si se aplica una radiación que presenta una longitud de onda que es absorbida en cierta medida por los componentes que dan color, se consigue que la radiación determinada produzca una modificación del elemento de impresión por ablación. Es decir que, en el caso de una ablación, el elemento de impresión y la radiación determinada se seleccionan de forma que sean adecuados entre sí, tal que la radiación determinada sea absorbida por el elemento de impresión produciendo una ablación.

Para evitar en la medida de lo posible la influencia de la radiación determinada sobre otros componentes del sustrato o sobre los recubrimientos aplicados al sustrato, la aplicación de la radiación determinada debe realizarse preferentemente con una banda lo más estrecha posible en el rango de la banda de absorción del elemento de impresión. Esto es especialmente fácil de lograr con la radiación láser.

Si un elemento de impresión no tiene por sí mismo ningún componente que lo haga adecuado para la absorción necesaria para una ablación, entonces para la ablación se debe añadir al elemento de impresión preferentemente una determinada sustancia, por ejemplo, hollín, que absorba la radiación determinada. El uso de adiciones permite especialmente elegir la radiación determinada de forma que no se encuentre en el rango espectral visual sino que sea, por ejemplo, radiación infrarroja, si la adición aumenta el grado de absorción del elemento de impresión en el rango espectral correspondiente.

En lugar de una ablación, que en el caso del uso de colores oscuros conduce habitualmente a un aclaramiento, naturalmente también es posible realizar la modificación de forma que produzca un cambio de color, por ejemplo, mediante activación térmica de una tinta. Esto es válido especialmente para el uso de tintas de efecto, que muestran una impresión cromática dependiente del ángulo de visión (las denominadas tintas ópticamente variables) y de tintas que pueden estructurarse antes del secado mediante un campo magnético.

Por esta razón se prefiere que la tinta de impresión presente una o varias de las siguientes sustancias: una tinta ópticamente variable, una tinta magnéticamente orientable, una tinta metálica, una tinta eficaz en el rango espectral no visible.

Como ya se ha mencionado, el principio según la invención prevé que el elemento de impresión y la radiación determinada estén adaptados entre sí de forma que la radiación determinada sea capaz de modificar el elemento de impresión, utilizando como máscara la marca de agua que modula la opacidad del sustrato. Por lo tanto, el término utilizado en esta descripción «radiación determinada» implica que se utiliza un elemento de impresión que es modificable con esta radiación. La modificación, por ejemplo, en forma de una ablación, se consigue si la radiación determinada alcanza la parte anterior con una intensidad adecuada. La modulación de la opacidad generada por la marca de agua reduce la intensidad de la radiación en la parte anterior, en la cual se encuentra el elemento de impresión. La intensidad de la radiación en la parte posterior se ajusta por tanto de forma que la modulación de la opacidad causada por la marca de agua conduzca en la parte anterior a una modulación de la radiación, que module el efecto de modificación en el elemento de impresión. Con otras palabras, la intensidad de la radiación en la parte posterior se elige de forma que, en los lugares en los que la marca de agua provoca la menor opacidad en el sustrato, tenga lugar una modificación del elemento de impresión, y en los lugares en los que la marca de agua presenta la mayor opacidad del sustrato, por el contrario, no se consiga o se consiga solo en menor medida una modificación. Entonces la marca de agua actúa como máscara durante la irradiación del sustrato con la radiación determinada. Puesto que la modificación del elemento de impresión generalmente requiere una intensidad de radiación relativamente elevada, es ventajoso el uso de un haz de rayos, barrido por la parte posterior del sustrato. El haz de rayos puede ser, por ejemplo, un rayo láser. De este modo no solo resulta sencillo proporcionar la intensidad de radiación necesaria, sino también regular la intensidad, ya que requiere menos esfuerzo regular la intensidad de un haz de rayos que lograr una regulación homogénea de la intensidad de un rayo de luz en abanico.

El uso de un haz de rayos barrido tiene además la ventaja de que la intensidad de la radiación determinada se puede variar, adicionalmente al uso de la marca de agua como máscara, para lograr una estructuración adicional de la modificación del elemento de impresión. Naturalmente, esta modificación adicional no se encuentra en registro respecto a la marca de agua.

5 Además es posible aplicar a la parte posterior un enmascaramiento adicional que debilite o absorba la radiación determinada. De este modo se consigue una estructuración adicional de la modificación del elemento de impresión.

10 Las investigaciones de los inventores mostraron que normalmente no se genera ninguna marca ópticamente visible en la parte posterior si el elemento de impresión, enmascarado por la marca de agua, es irradiado y modificado por la parte anterior, por ejemplo mediante ablación, con el procedimiento de impresión según la invención.

15 También es posible aprovechar la aplicación de la radiación de modificación, especialmente de radiación láser, para conseguir una modificación visible del sustrato en el lado de entrada de la radiación láser, es decir, antes de que la marca de agua actúe como máscara, dado el caso tras la aplicación previa de una capa sensible a la radiación. Es decir que, por ejemplo, se puede utilizar una radiación láser pulsada que ya modifica el sustrato, por ejemplo papel, en el lado de entrada, por ejemplo, mediante ennegrecimiento o también formación de espuma del sustrato. Este efecto es fácilmente reconocible en transmisión. Por lo tanto resulta ventajosa una combinación de una marca de agua, el elemento de impresión modificado y en registro respecto a la marca de agua y una modificación visual de la superficie del sustrato en el lado de entrada de la radiación de modificación. Naturalmente, esta modificación en el lado de entrada de la radiación depende únicamente de la aplicación de la radiación. De este modo es posible, por ejemplo, crear una ventana, en la que son visibles la marca de agua y el elemento de impresión modificado en registro respecto a esta.

25 Básicamente, el elemento de impresión que se va a modular puede contener, tanto sustancias que pueden someterse a ablación mediante radiación, como también sustancias de revelado mediante radiación (por ejemplo, sustancias termocrómicas, que presentan preferentemente un cambio de color u opacidad no reversible) y adicionalmente también sustancias que no pueden someterse a ablación ni revelarse mediante radiación. En función de la fórmula de la tinta, las últimas sustancias mencionadas permanecen intactas sobre el sustrato o son eliminadas solo parcialmente. Además, el elemento de impresión puede contener una mezcla de sustancias, en la que los componentes individuales son modificados por etapas en función de la energía actuante. Por ejemplo, se somete a ablación un primer componente para una opacidad reducida y un segundo componente para una opacidad media.

35 Según un modo de realización preferido, la tinta de impresión contiene una sustancia característica marcable con láser y partículas de núcleo y envoltura, conocida del documento EP 1 826 728 A2, en la cual uno de los materiales de núcleo y envoltura absorbe la radiación de un láser de marcación y el otro de los materiales de núcleo y envoltura no absorbe la radiación del láser de marcación. Según otro modo de realización preferido, la partícula de núcleo y envoltura contiene una sustancia luminiscente orgánica estimulable mediante rayos UV, conocida del documento EP 1 826 730 A2, en el que la sustancia luminiscente orgánica forma el núcleo, que está recubierto por una envoltura que aumenta la resistencia química y/o física de la sustancia luminiscente.

40 Según otro modo de realización preferido, la tinta de impresión contiene un pigmento de azul de Prusia modificado, conocido del documento EP 1 826 246 A2, que está recubierto con una envoltura resistente a los álcalis y/o los ácidos.

45 El término tinta de impresión aquí utilizado se basa en el efecto de impresión que se consigue mediante la modificación enmascarada por la marca de agua y a través de la radiación. Naturalmente, la tinta de impresión por sí misma también puede abarcar estructuras, que van más allá de los sistemas de tintas tradicionales, por ejemplo, un recubrimiento de lámina o metalización.

50 Los objetos a proteger en el marco de esta descripción pueden ser, por ejemplo, papeles de seguridad, documentos de identidad y de valor (como por ejemplo, billetes, tarjetas de chip, pasaportes, tarjetas, tarjetas de identificación, tarjetas de identidad, títulos de valor y de préstamo, certificados, vales, cheques, entradas, tarjetas de crédito, tarjetas sanitarias, ...), así como elementos de seguridad de producto, tales como etiquetas, sellos, embalajes.

55 Bajo el término papel de seguridad se entienden aquí especialmente preimpresiones aún no aptas para la circulación de un documento de valor (p. ej. de una tarjeta), que pueden presentar, además de la impresión creada según la invención, por ejemplo, también otras características de autenticidad (como por ejemplo, sustancias luminiscentes prevista en volumen) Por un lado, bajo documento de valor se entienden aquí documentos creados a partir de papeles de seguridad, por ejemplo, billetes. Por otro lado, los documentos de valor pueden ser otros documentos y objetos, que hayan sido procesados con el procedimiento de impresión según la invención para que los documentos de valor presenten características de autenticidad no copiables, lo que hace posible una comprobación de la autenticidad y evita simultáneamente las copias no deseadas.

65 El sustrato está compuesto de forma especialmente preferente por papel de fibras de algodón, tal como se utiliza, por ejemplo, para los billetes. Preferentemente, el sustrato puede estar compuesto también por papel de otras fibras

naturales, también preferentemente por fibras sintéticas, es decir, por una mezcla de fibras naturales y sintéticas. También preferentemente, el sustrato está compuesto por una combinación de al menos dos sustratos diferentes, dispuestos uno sobre el otro y unidos entre sí, un denominado híbrido. Se puede tratar, por ejemplo, de una combinación de lámina de plástico-papel o también de un compuesto de tres capas, como lámina de plástico-papel-lámina de plástico, es decir, un sustrato de papel es recubierto por ambos lados con una lámina de plástico, o papel-lámina de plástico-papel, es decir, un sustrato de una lámina de plástico es recubierta por ambos lados con un sustrato de papel.

El sustrato está compuesto preferentemente por una lámina de plástico al menos parcialmente transparente. En este caso, la marca de agua se realiza mediante una tinta, que se aplica sobre un lado del sustrato y cuyo tono de color al menos se parece al tono de color del sustrato. Una marca de agua de este tipo se conoce, por ejemplo, del documento DE 10 2009 056 462 A1.

Bajo translucidez o translúcido se entiende en esta descripción la capacidad parcial de un cuerpo para dejar pasar la luz, es decir, la propiedad de dejar pasar la luz dispersándola. La translucidez se debe entender, entre otros, como límite de la transparencia (= paso de la vista o imágenes). La propiedad recíproca de la translucidez es la opacidad. Cuando en este documento se dice que una marca de agua modula la opacidad, se podría decir de igual forma que, de forma inversa, modula la translucidez.

Se entiende que las características anteriormente mencionadas y las que aún se explicarán a continuación no solo pueden utilizarse en las combinaciones indicadas, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin abandonar por ello el marco de la presente invención.

La invención se explicará a continuación con más detalle a modo de ejemplo, en base a las figuras, que también dan a conocer características esenciales de la invención. Se muestran en:

Las figuras 1a y 1b, una representación esquemática de un sustrato en sección (figura 1a) y en vista superior (figura 1b) para ilustrar la modulación de la opacidad mediante la marca de agua,

la figura 2 una representación esquemática del sustrato de la figura 1 para generar una imagen impresa en registro respecto a la marca de agua,

las figuras 3a y 3b una representación esquemática similar a las figuras 1a y 1b, referidas a un modo de realización en el que la marca de agua se genera mediante una tinta de marca de agua,

la figura 4 una representación similar a la figura 2 para el sustrato de las figuras 3a y 3b,

la figura 5a una representación esquemática similar a la figura 2 para un ejemplo de realización, en el que está previsto un recubrimiento no modificable en la parte anterior del sustrato,

las figuras 5 b y 5c vistas del sustrato de la figura 5a desde la parte posterior y la parte anterior tras una modificación y

las figuras 6 a 8 vistas superiores (figuras 6a, 6b, 7 8) y vistas de sección (figuras 6c y d) de un ejemplo de realización que presenta un hilo de seguridad.

La figura 1a muestra una sección de un elemento de seguridad -1-, en la que, para simplificar, solo se muestra un sustrato -2-. El sustrato -2- presenta una parte anterior -3- (que en las figuras está dispuesta abajo sin ninguna limitación), así como una parte posterior -4-. En el sustrato -2- se ha realizado una marca de agua -5-, que modula el espesor del sustrato -2- y por tanto su opacidad. Esta modulación de la opacidad está representada en la figura 1b, que muestra una vista superior esquemática de la parte anterior -3- del sustrato -2-. Existen zonas -6- con elevada opacidad en lugares donde el sustrato -2- presenta el espesor máximo (no reducido). En las zonas -7-, en las que el espesor se ha reducido medianamente, el sustrato -2- tiene una opacidad media. En una zona -8-, en la que el espesor se ha reducido en gran medida, el sustrato -2- presenta una opacidad reducida o una translucidez elevada.

Para generar una imagen impresa en registro respecto a la marca de agua, en la parte anterior -3- se aplica una tinta de impresión que se puede someter a ablación láser. La figura 2 muestra el sustrato -2- con tinta de impresión -9- aplicada en la parte anterior -3-. La tinta de impresión -9- (aún) no está adicionalmente estructurada, no obstante cubre, al menos parcialmente, la zona en la que está presente la marca de agua -5- en el sustrato -2-.

Por la parte anterior -3- se pasa ahora un rayo láser -10- sobre el sustrato. Este irradia el sustrato -2-. La longitud de onda del rayo láser es tal que la tinta de impresión -9- absorbe la radiación. El rayo láser -10- es debilitado en función de la opacidad del sustrato -2-, que es modulado por la marca de agua -5-. En una posición -10a-, en la que el sustrato tiene una elevada opacidad debido a la marca de agua, el rayo láser -10- es notablemente debilitado. En una posición -10b-, en la que el sustrato tiene la menor opacidad, el rayo láser -10- es debilitado mínimamente. Esto

se ilustra esquemáticamente en la figura 2 con el espesor del rayo láser -10-. Naturalmente, en realidad solo se debilita la intensidad del rayo láser -10- pero no la sección del rayo al atravesar el sustrato -2-.

La intensidad del rayo láser -10- se ajusta de forma que resulte una modulación del efecto de ablación que tiene el rayo láser -10 sobre la tinta de impresión -9- aplicada en la parte anterior -3-: en la zona -8- con menor opacidad se produce una ablación máxima de la tinta de impresión -9-, en zonas -7- con opacidad media se produce una ablación menor de la tinta de impresión, y en zonas -6- con opacidad máxima se produce la menor, o dado el caso incluso ninguna, ablación. Esto naturalmente solo es válido si la tinta de impresión -9- en la parte anterior -3- cubre la zona en la que está realizada la marca de agua -5- en el sustrato -2-.

El modo de realización descrito se puede modificar sustituyendo la marca de agua, que modula la opacidad mediante una variación de espesor del sustrato, por una denominada marca de agua «no auténtica» o impresa, es decir, una marca de agua generada en el sustrato -2- por una denominada tinta de marca de agua.

Las figuras 3a y 3b muestran esquemáticamente la realización de una marca de agua impresa de este tipo. En la parte posterior -4- del sustrato -2- se imprime una tinta de marca de agua -11-. Según la figura 3b, la tinta de marca de agua -11- penetra en el sustrato -2- y, tras el secado u otro tratamiento adecuado, produce un aumento de la translucidez -12- en el sustrato -2- en los lugares donde se imprimió la tinta de marca de agua -11-.

Si, tal como se representa en la figura 4, ahora se aplica al sustrato -2- con la marca de agua -12- impresa un rayo láser -10-, se vuelve a conseguir el efecto de que la intensidad del rayo láser -10- se debilita menos en las posiciones -10a-, en las que la marca de agua o la tinta de marca de agua aumenta la translucidez del sustrato -2-, que en las posiciones -10b- en las que la marca de agua no tiene este efecto. Se vuelve a obtener una ablación de la tinta de impresión -9- en registro preciso respecto a la marca de agua, sin que este registro haya sido ajustado durante la aplicación de la tinta de impresión -9-.

Las figuras 5a a 5c se refieren a un tercer modo de realización, en el que se ha aplicado un recubrimiento -13- no modificable mediante radiación láser -10- en la parte anterior -3-, que es transparente para la radiación láser -10- y por tanto no la debilita.

La figura 5a muestra una sección similar a la figura 2, habiéndose aplicado ahora en algunas zonas el recubrimiento -13- no modificable por la radiación láser. La figura 5b muestra una vista superior de la parte posterior -4- con el recubrimiento -13-.

La figura 5c muestra una vista superior de la parte anterior -3- tras aplicar la radiación láser -10-. Debido a la diferencia de opacidad en la zona de la marca de agua del sustrato -2-, la tinta de impresión -9- se ve afectada en diferente medida por la radiación láser, lo que resulta en diferentes zonas -14-, -15- y -16-. En la zona -16-, la tinta de impresión -9- prácticamente no se ve afectada, ya que la energía del rayo láser se encuentra notablemente debilitada debido a la opacidad del sustrato -2-. En la zona -14-, la tinta de impresión -9- es modificada medianamente, por ejemplo, mediante ablación, debido a que el sustrato -2-, a causa de la opacidad media que presenta, solo debilita medianamente la energía láser. El rayo láser tuvo un efecto fuerte sobre la tinta de impresión -9- en la zona -15-, ya que allí el sustrato -2- presenta una opacidad reducida y el rayo láser solo ha sido debilitado en menor medida.

El ejemplo de realización descrito en base a las figuras 5a a 5c se puede realizar naturalmente también con una marca de agua generada por una tinta de marca de agua y no por una modulación del espesor.

Naturalmente, en principio es posible utilizar para todos los modos de realización una combinación de tinta de marca de agua y modulación del espesor. Una tinta de marca de agua está disponible, por ejemplo, de Sun Chemical, bajo la denominación 669440 Vernes UVSP (nº art. JV 40000009).

Naturalmente, los planteamientos descritos en este documento se pueden realizar también en ambos lados de un sustrato, aplicando en ese caso la tinta de impresión -9- alternadamente sobre la parte anterior y la parte posterior del sustrato, de forma que no se solapen.

También se pueden utilizar dos diferentes tintas de impresión, modificables mediante radiaciones de diferentes rangos espectrales. Esto permite trabajar con diferentes perfiles de intensidad para estas dos radiaciones o imprimir la misma zona en la parte anterior y la parte posterior con tintas de impresión modificadas por radiación, en registro respecto a la marca de agua. Para ello se aplica una primera tinta de impresión en la parte anterior y una segunda tinta de impresión en la parte posterior. A continuación, estas tintas de impresión son irradiadas y modificadas por radiación láser, desde la parte posterior (para la tinta de impresión que se encuentra en la parte anterior) y desde la parte anterior (para la tinta de impresión que se encuentra en la parte posterior).

También es posible el uso de

- al menos dos diferentes tintas de impresión, que requieran diferentes intensidades de radiación para una modificación, o

- al menos una tinta de impresión, que contenga sustancias que requieran diferentes intensidades de radiación para una modificación, o
- al menos una tinta de impresión, que contenga una mezcla de sustancias que sean modificables y no modificables.

5 Para el procedimiento de impresión según la invención se describen los siguientes tres ejemplos:

Ejemplo 1:

10 Se imprimió una tinta offset negra a base de hollín sobre la zona de una marca de agua. La tinta se secó durante varios días y luego se sometió la tinta de la parte anterior a ablación mediante un láser Nd-vanadato desde la parte posterior. En zonas con menor espesor de papel, es decir, de translucidez máxima de la marca de agua, se eliminó de esta forma del 80 % al 95 % de la tinta. En zonas con espesor de papel máximo, es decir, de translucidez mínima de la marca de agua, solo se eliminó por ablación del 10 % al 30 % de la tinta.

15 Ejemplo 2:

Mediante una tinta de serigrafía ópticamente variable (OVI) WP del fabricante SICPA se sobreimprimió la zona de una marca de agua en la parte anterior. La tinta se secó durante varios días. A continuación se sometió la tinta de la parte anterior a ablación mediante un láser Nd-YAG desde la parte posterior. En zonas con menor espesor de papel se eliminó del 80 % al 95 % de la tinta. En las zonas con espesor de papel máxima se eliminó por ablación del 10 % al 30 % de la tinta.

Ejemplo 3:

25 Mediante una tinta de serigrafía magnética ópticamente variable (OVMI) del fabricante SICPA se sobreimprimió la zona de una marca de agua en la parte anterior. La tinta se secó durante varios días. A continuación se sometió la tinta de la parte anterior a ablación mediante un láser Nd-YAG desde la parte posterior. En zonas con menor espesor de papel se eliminó del 80 % al 95 % de la tinta con excepción de un colorante amarillo. En las zonas con espesor de papel máxima se eliminó por ablación del 10 % al 30 % de la tinta.

30 En general, una radiación determinada se debe elegir tal que en el sustrato no tenga lugar una absorción de la radiación, ya que conduciría a una modificación del sustrato. Es posible utilizar tanto láseres pulsados como también continuos. Un ejemplo de un láser continuo adecuado es el modelo Innoslab, IS8I-E del fabricante EdgeWave GmbH. Se trata de un láser Nd:YVO₄ con una longitud de onda de 1.064 nm. En funcionamiento continuo pone a disposición una potencia de 100 Watt. La ablación de una tinta a base de hollín se puede realizar a una velocidad de escaneo de 2,5 m/s a 5 m/s.

35 Si como tinta de impresión se utiliza una tinta modificable con rayos IR resulta la ventaja de que la imagen impresa y la comprobación del registro son posibles mediante medición infrarroja por medio de una máquina. Esta tinta puede ser visible o no visible.

40 El procedimiento de impresión según la invención también se puede utilizar para una marca de agua prevista en combinación con un denominado hilo de seguridad en un sustrato de un elemento de seguridad. La figura 6a muestra una vista superior al trasluz de una parte anterior -3- de un sustrato -2- que presenta un hilo de seguridad -17-. En el sustrato -2- está prevista una secuencia de zonas -18- y -19- en forma de tira, que forman la marca de agua: en las zonas -18-, el espesor del sustrato está inalterado, por lo que la marca de agua tiene una opacidad elevada, y en las zonas -19-, el espesor del sustrato está reducido, por lo que la marca de agua tiene una opacidad reducida (en el ejemplo de realización de las figuras 6 a 8, al contrario que en los ejemplos de realización de las figuras 1 a 5, la marca de agua se encuentra en la parte anterior -3- del sustrato). Con iluminación directa se produce el efecto de que el hilo de seguridad -17- presenta secciones visibles -20-, en las que un lado del hilo, según la figura 6d, no está cubierto por el sustrato, y presenta secciones -21- no visibles, completamente embebidas en el sustrato -2- según la figura 6c. El efecto con iluminación directa se aprecia en la figura 6b: solo las secciones -20- visibles están libres y visibles en la parte anterior -3-.

55 Trasluz se refiere en el sentido de esta invención a que el sustrato es iluminado desde el lado que está enfrente al observador, es decir, que la iluminación atraviesa el sustrato. Iluminación directa se refiere en el sentido de esta invención a que el sustrato es iluminado desde el lado del observador.

60 En la zona de la marca de agua -5-, que está formada por las zonas -18- y -19- se ha aplicado tinta de impresión -9- en la parte anterior -3-.

65 Las figuras 6c y 6d muestran una sección a través del sustrato -2- de la figura 6a, mostrando la figura 6c una sección en una zona -18- y la figura 6d una sección en una zona -19-. En la figura 6c, el hilo -17- se encuentra debajo de la superficie de la parte anterior -3-, por lo que aquí se encuentra una de las secciones -21- no visibles. En la zona 19, por el contrario, el hilo de seguridad -17- se encuentra según la figura 6d en la superficie de la parte anterior -3-, formándose una sección -21- visible.

5 La figura 7 muestra la vista superior de la parte anterior -3- tras la aplicación de la radiación láser desde la parte posterior -4-. En las zonas -18- con opacidad elevada, la tinta de impresión -9- no ha sido sometida a ablación, por lo que existe una zona -16- como en la figura 5c. En las zonas -19-, por el contrario, la tinta de impresión -9- ha sido sometida a ablación, por lo que existe una zona -14- en el sentido de la figura 2.

10 La figura 8 muestra una variación, en la que la radiación láser no provoca una ablación, sino una modificación inversa a una ablación, por ejemplo, mediante revelado de pigmentos de efecto termocrómicos. Las zonas -14- y -16- están aquí exactamente intercambiadas.

15 Básicamente, para el procedimiento de impresión no es esencial si la tinta de impresión -9- se aplica en la parte anterior o la parte posterior del sustrato. Solo es decisivo que el sustrato -2- sea tratado mediante radiación desde el lado enfrente al lado donde está dispuesta la tinta de color -9-. Naturalmente, en todos los ejemplos de realización, la tinta de impresión puede estar prevista en la parte posterior y la radiación ser aplicada desde la parte anterior.

Listado de números de referencia

20	1	Elemento de seguridad
	2	Sustrato
	3	Parte anterior
	4	Parte posterior
	5	Marca de agua
	6, 7, 8	Zonas
25	9	Tinta de impresión
	10	Rayo láser
	10a, 10b	Posición
	11	Tinta de marca de agua
	12	Aumento de la translucidez
30	13	Recubrimiento
	14, 15, 16	Zonas
	17	Hilo de seguridad
	18, 19	Zonas
35	20, 21	Sección

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un elemento de seguridad (1), en el que
- 5 -se pone a disposición un sustrato (2), que tiene una parte anterior y una parte posterior (3, 4), es translúcido al menos para una radiación (10) determinada y presenta una marca de agua (5), que modula la opacidad del sustrato (2),
 -en la parte anterior (3) se aplica un elemento de impresión (9),
 -en la parte anterior (3), el elemento de impresión (9) cubre al menos parcialmente la marca de agua (5),
 10 -el elemento de impresión (9) se puede modificar mediante la radiación determinada (10), y
 -el sustrato (2) es irradiado con la radiación (10) determinada desde el lado posterior (4), utilizándose la marca de agua (5) como máscara respecto a la modificación del elemento de impresión (9) y modificándose el elemento de impresión (9) en registro respecto a la marca de agua (5),
- 15 caracterizado porque
- la radiación (10) determinada modifica el elemento de impresión (9) sometiéndolo a ablación y/o
 -el elemento de impresión (9) es modificado mediante la radiación (10) determinada de forma que obtiene una estructura de contraste claro/oscuro, y porque se aplica exclusivamente una capa adicional, cuya impresión visual depende de la claridad del elemento de impresión (9) modificado, que forma el fondo de la capa adicional.
- 20 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la marca de agua (5) del sustrato (2) puesto a disposición modula la opacidad del sustrato (2) mediante modulación de un espesor del sustrato (2).
- 25 3. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la marca de agua (5) del sustrato (2) puesto a disposición presenta una coloración, que modula la opacidad del sustrato (2).
4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** para la ablación, el elemento de impresión (9) es dotado con una adición que absorbe la radiación (10) determinada, por ejemplo, hollín.
- 30 5. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de impresión es una tinta de impresión (9) y presenta una o varias de las siguientes sustancias: una tinta ópticamente variable, una tinta ópticamente variable y magnéticamente orientable, una tinta metálica, una tinta eficaz en el rango espectral no visible.
- 35 6. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el elemento de impresión comprende un recubrimiento, película de transferencia, película de laminación y/o un hilo de seguridad.
7. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de impresión (9) presenta adicionalmente sustancias que no pueden modificarse o someterse a ablación mediante la radiación (10) determinada y absorben la radiación en el rango de longitudes de onda visibles, infrarrojas y/o ultravioletas.
- 40 8. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la radiación determinada es aplicada en forma, dirigiendo un haz de rayos, especialmente un rayo láser (10), por la parte posterior (4).
- 45 9. Procedimiento, según la reivindicación 8, **caracterizado porque**, además de utilizar la marca de agua (5) como máscara, durante la marcación también se puede variar la intensidad de la radiación (10) determinada para lograr una estructuración adicional de la modificación del elemento de impresión (9).
- 50 10. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la parte posterior (4) se aplica un enmascaramiento adicional que debilita o absorbe la radiación (10) determinada.
- 55 11. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** como capa adicional se aplica una capa ópticamente variable, especialmente una capa de cristal líquido, que delante de un fondo oscuro transmite una impresión cromática diferente que delante de un fondo claro.

FIG. 1a

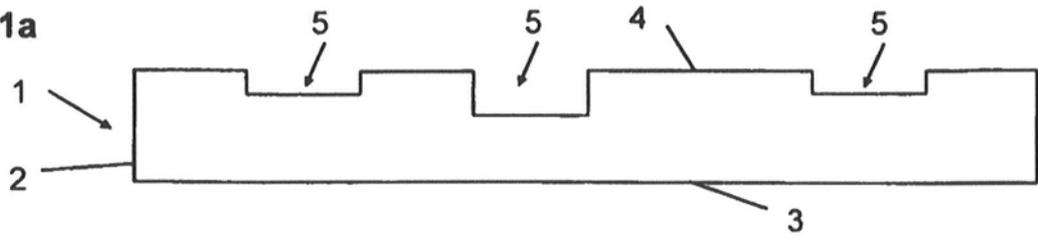


FIG. 1b

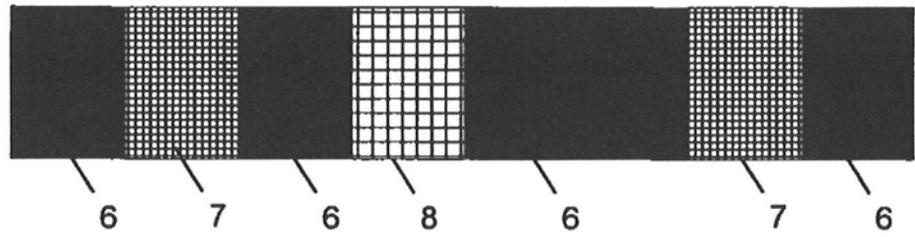


FIG. 2

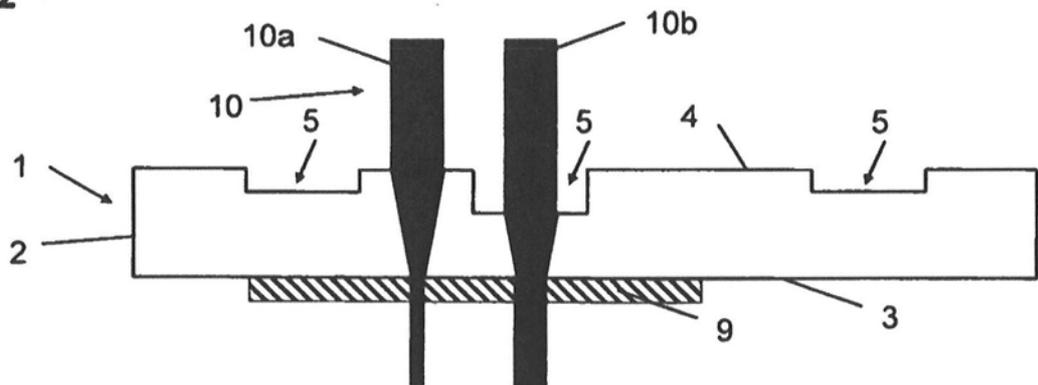


FIG. 3a

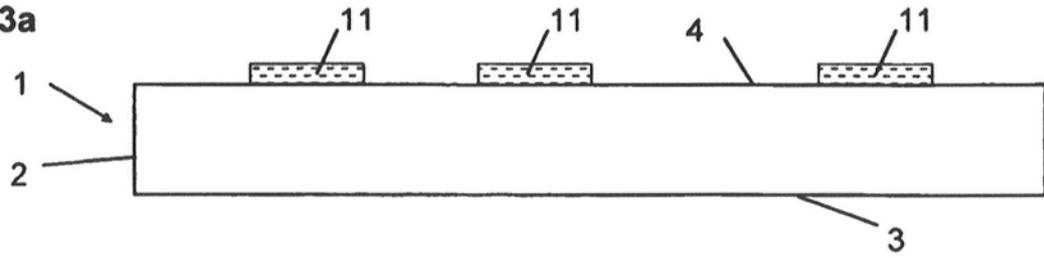


FIG. 3b

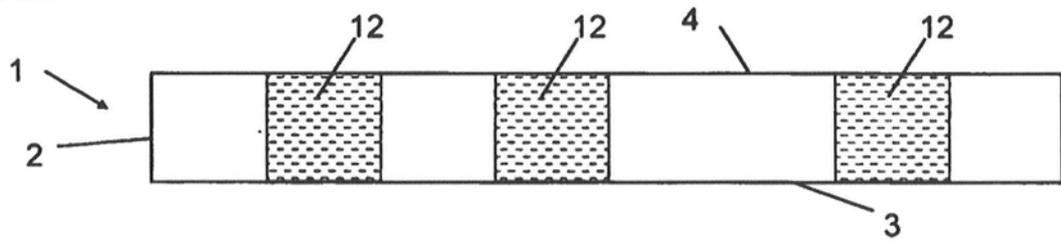


FIG. 4

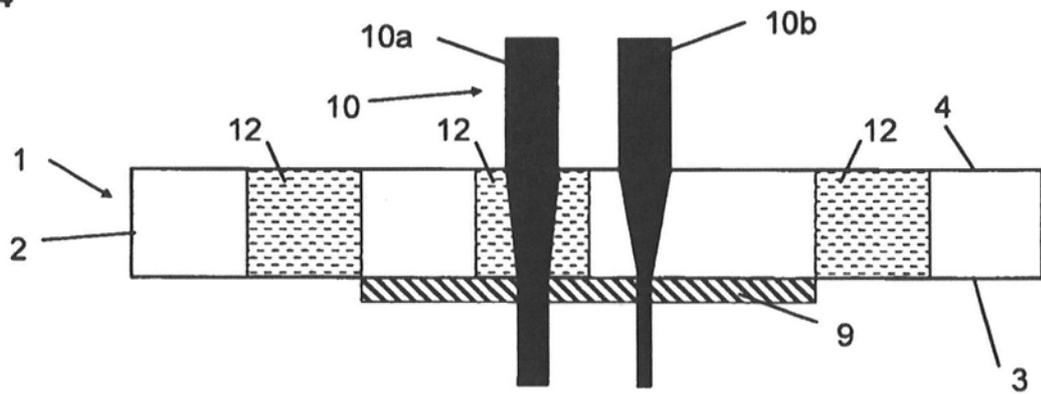


FIG. 5a

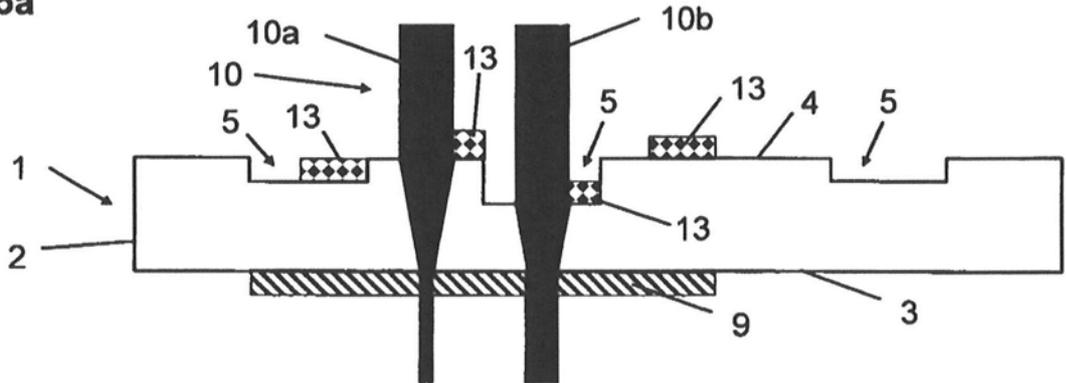


FIG. 5b

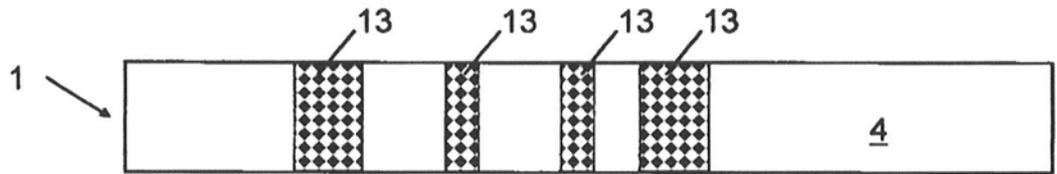


FIG. 5c

