



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 878**

51 Int. Cl.:  
**B32B 29/00** (2006.01)  
**D21H 21/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08707586 .7**  
96 Fecha de presentación : **07.02.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2114673**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **Documento de seguridad.**

30 Prioridad: **07.02.2007 DE 10 2007 005 884**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.08.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.08.2011**

73 Titular/es: **LEONHARD KURZ STIFTUNG & Co. KG.**  
**Schwabacher Strasse 482**  
**90763 Fürth, DE**

72 Inventor/es: **Schilling, Andreas;**  
**Tompkin, Wayne, Robert y**  
**Staub, René**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

**ES 2 363 878 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

Documento de seguridad

5 **Antecedentes de la invención**

10 La invención se refiere a un documento de seguridad, que comprende un sustrato de soporte translúcido, especialmente de papel y/o plástico, y al menos un elemento de seguridad colocado sobre el sustrato de soporte o incrustado en el sustrato de soporte, que muestra al menos una primera imagen observado desde al menos un primer lado del documento de seguridad al trasluz y simula una presencia al menos de una primera marca de agua en el sustrato de soporte, presentando el elemento de seguridad al menos por zonas al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua, que modifica localmente la translucencia visualmente perceptible del sustrato de soporte.

15 Documentos de seguridad de este tipo se conocen por el documento WO 99/13157 A1. En este caso, como elemento de seguridad se coloca una lámina de seguridad sobre un título valor o se deposita en éste. La lámina de seguridad está compuesta por una lámina de soporte translúcida y un recubrimiento metálico colocado sobre la misma, que presenta zonas sin metal, que pueden distinguirse de manera clara especialmente al trasluz. El recubrimiento metálico está dividido en puntos de trama individuales que generan una imagen de medios tonos. Si la  
20 lámina de seguridad se incrusta entre dos capas de un papel de seguridad, entonces se simula mediante el recubrimiento metálico la presencia de una marca de agua en el papel de seguridad que puede distinguirse de manera clara al trasluz.

25 Un documento de seguridad de este tipo se da a conocer también en el documento WO 2005/106118 A1.

Una marca de agua convencional en papel se genera debido a que el espesor del papel en caso de su producción se modifica localmente, de modo que resultan diferencias de transmisión en el papel. Al trasluz puede distinguirse por un observador desde ambos lados del papel una imagen en escala de grises continua, la denominada marca de  
30 agua.

Una simulación de una marca de agua mediante un elemento de seguridad tiene la ventaja de que puede evitarse el procedimiento de producción costoso, tal como es necesario en caso de la formación de marcas de agua convencional en sustratos de papel. Además, por medio de un marca de agua simulada puede dotarse también un sustrato de plástico translúcido de manera fácil de un efecto de marca de agua. Únicamente es necesario una  
35 incrustación o colocación de un elemento de seguridad, formado independientemente del sustrato de soporte translúcido del documento de seguridad, en o sobre el sustrato de soporte translúcido, ya sea pues de papel, plástico, o también Teslin<sup>®</sup>, o laminados de estos materiales. Según cada configuración del elemento de seguridad pueden simularse, a este respecto, las más distintas marcas de agua en un y el propio sustrato de soporte.

40 Sin embargo se ha mostrado que la simulación de marcas de agua por medio de elementos de seguridad separados en un documento de seguridad también puede realizarse por un falsificador con un coste razonable. Para ello se dispone por ejemplo entre las capas de papel una impresión o se adhiere una capa de enmascaramiento para simular la imagen en escala de grises deseada.

45 Es, por tanto, objetivo de la invención proporcionar un documento de seguridad que presente un efecto de marca de agua simulado por un elemento de seguridad, que pueda falsificarse de manera especialmente difícil.

El objetivo se soluciona con un documento de seguridad según la reivindicación 1.

50 A este respecto se prevé como iluminación habitualmente luz del día o luz artificial. Sin embargo pueden mostrarse estos u otros efectos ópticos también en caso de iluminación adicional ultravioleta o infrarroja, siempre que la al menos una capa que simula la primera marca de agua contenga una o más sustancias (tales como por ejemplo sustancias luminiscentes, termocromáticas, fotocromáticas y similares), que pueden estimularse con una radiación de este tipo.

55 La configuración según la invención del documento de seguridad confiere a éste junto a un efecto de marca de agua simulado además efectos interesantes e inesperados en relación directa con la marca de agua simulada.

60 En caso de elementos de seguridad convencionales, incrustados en el sustrato de soporte, que simulan una marca de agua, un observador ve al trasluz desde cada lado del documento de seguridad la misma imagen de marca de agua, en caso de motivos asimétricos únicamente en forma invertida. Si el elemento de seguridad se coloca sobre un lado del sustrato de soporte, entonces se muestra al observador de manera habitual directamente aquella capa o aquellas capas que influye/influyen al trasluz a la transmisión del sustrato de soporte. A este respecto, el observador espera que al menos la forma de capas opacas corresponda a lo que percibe sobre el otro lado como marca de  
65 agua, dado el caso en forma invertida. En caso de observación del documento de seguridad según la invención se muestra al observador, sin embargo, una impresión óptica inesperada, dado que los efectos de marca de agua

habituales en esta forma no se producen o se producen sólo en parte.

Como sustrato de soporte translúcido ha dado buen resultado según esto especialmente el papel y/o plástico y/o Teslin® o un compuesto de materiales de este tipo. A este respecto, el término "translúcido" significa que el sustrato de soporte si bien es permeable a la luz, sin embargo no es diáfano ni transparente. En el sustrato de soporte se produce una dispersión del volumen y la luz que pasa a través se dispersa según cada selección de material y espesor de material de manera más o menos intensa.

La al menos una capa que simula la primera marca de agua está configurada preferiblemente por al menos una capa metálica y/o al menos una capa dieléctrica especialmente con alto índice de refracción y/o al menos una capa de vidrio de calcogenuro y/o una capa pigmentada, especialmente una capa de color pigmentada o tinta, y/o una capa de cristal líquido. Especialmente ha dado buen resultado según esto una combinación al menos de una capa metálica y al menos una capa pigmentada.

Si el documento de seguridad se observa en la luz incidente, entonces en este caso se parte de una observación mediante un ojo humano en condiciones normales, o sea en caso de luz del día o luz artificial, produciéndose la luz desde el lado del observador sobre el documento de seguridad.

Si el elemento de seguridad se observa al trasluz, entonces se parte de una observación mediante el ojo humano en condiciones normales, produciéndose la luz desde el lado trasero del documento de seguridad, o sea el lado del documento de seguridad opuesto al observador, sobre éste.

Ha dado buen resultado, cuando en el caso a) la capa que simula la al menos una primera marca de agua presenta zonas con distinta transmisividad.

A este respecto ha dado buen resultado cuando en el caso a) el elemento de seguridad está colocado sobre el segundo lado del documento de seguridad o está incrustado en el sustrato de soporte translúcido, de manera que el elemento de seguridad se encuentra en un plano paralelo al primer lado y al segundo lado y al menos parcialmente se deja libre una zona del sustrato de soporte, que se encuentra en el segundo lado entre la al menos una capa que simula la marca de agua y un observador, pudiéndose distinguir desde el segundo lado zonas visibles de la capa que simula la primera marca de agua en la luz incidente visualmente como zonas de capa opacas, cerradas, sin embargo al menos las zonas visibles de la capa que simula la primera marca de agua tienen transmisividad distinta al trasluz.

Así el observador distingue, en caso de un documento de seguridad según el caso a), la primera marca de agua tal como habitualmente en caso de observación del primer lado al trasluz. En el segundo lado, el observador ve al trasluz el elemento de seguridad colocado sobre el sustrato de soporte y la al menos una capa que simula la primera marca de agua, cuya forma evidentemente no coincide con la forma de la primera marca de agua contra lo esperado. En la luz incidente puede distinguirse sin embargo también desde el segundo lado de nuevo la primera marca de agua, dado el caso invertida. Este efecto se consigue configurándose la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua con zonas de distinta transmisividad que únicamente al trasluz pueden distinguirse visualmente una de la otra.

En caso de un sustrato de soporte de papel o plástico puede realizarse el último caso, en el que el elemento de seguridad se encuentra en un plano paralelo al primer lado y al segundo lado del documento de seguridad y se deja libre una zona del sustrato de soporte, que se encuentra en el segundo lado entre la al menos una capa opaca y un observador, configurándose el sustrato de soporte al menos por dos capas y disponiéndose el al menos un elemento de seguridad entre estas capas. Antes de acoplar las capas se dota una de las mismas de un vano y el vano se coloca sobre el elemento de seguridad de manera que puede visualizarse la al menos una capa opaca en la luz incidente.

Por un vano se entiende, a este respecto, tal como por lo demás también a continuación en el texto, no sólo una abertura sino también una zona transparente o diáfana, por ejemplo de plástico transparente.

Alternativamente podría introducirse también un vano en ambas capas y llevarse el al menos un elemento de seguridad con ambos vanos a superposición. A continuación se superpone el elemento de seguridad sobre el primer lado con al menos una capa de color translúcida, de modo que puede distinguirse la capa que simula la al menos una primera marca de agua únicamente desde el segundo lado.

Generalmente, al menos una capa de color translúcida puede ser, sin embargo, también ya un componente del elemento de seguridad, de modo que puede ahorrarse una tarea tras incrustar el elemento de seguridad en el sustrato de soporte. Una capa de color translúcida puede estar formada además por una capa adhesiva translúcida que se usa en caso de incrustar el elemento de seguridad entre las capas del sustrato de soporte para adherirse a una capa. Teniendo en cuenta un encubrimiento óptico de la presencia de vanos en el sustrato de soporte puede ser ventajosa una integración de capas de color translúcidas en el elemento de seguridad en combinación con una colocación adicional de capas de color translúcidas tras la incrustación del elemento de seguridad o un uso de capas

adhesivas translúcidas para la incrustación.

Además es ventajoso cuando en el caso a) la al menos una capa que simula la marca de agua observada en la luz incidente muestra otra extensión superficial que puede distinguirse al trasluz.

Además ha dado buen resultado cuando en el caso a) la capa que simula la primera marca de agua está colocada sobre el segundo lado del documento de seguridad y está cubierta por zonas por al menos una capa de color translúcida dispuesta en el segundo lado, o está incrustada en el sustrato de soporte translúcido de manera que el elemento de seguridad se encuentra en un plano paralelo al primer lado y al segundo lado y o bien se deja libre parcialmente o bien se deja libre completamente sin embargo una zona del sustrato de soporte, que se encuentra en el segundo lado entre la al menos una capa que simula la primera marca de agua y un observador, y está cubierta por zonas por al menos una capa de color translúcida dispuesta en el segundo lado, pudiéndose distinguir las zonas visibles desde el segundo lado de la capa que simula la primera marca de agua al trasluz visualmente como zonas de capa opacas formadas por zonas, que muestran una información de seguridad, y mostrándose al trasluz desde el segundo lado la al menos una primera marca de agua que se diferencia de la información de seguridad.

Un observador distingue, en caso de un documento de seguridad según el caso a), una primera marca de agua igualmente tal como habitualmente en caso de observación del primer lado al trasluz. En el segundo lado, el observador ve en la luz incidente el elemento de seguridad colocado sobre el sustrato de soporte o zonas opacas formadas por zonas de la capa que simula la primera marca de agua, que muestran una información de seguridad, cuya forma evidentemente no corresponde con la forma de la primera marca de agua en contra de lo esperado. Al trasluz puede distinguirse también desde el segundo lado de nuevo la marca de agua (ahora dado el caso invertida). Este efecto se consigue por un lado disponiéndose (no distinguible por el observador en la luz incidente) sólo partes de la capa que simula la primera marca de agua formada por toda la superficie o por zonas de manera directamente visible. A este respecto, la capa que simula la primera marca de agua puede estar dotada además de zonas de distinta transmisividad, que únicamente pueden diferenciarse al trasluz visualmente una de otra. Por otro lado también puede conseguirse el efecto estando configurada únicamente por zonas y pudiéndose visualizar completamente la al menos una capa opaca en la luz incidente (visible para el ojo humano sin más) y presentando además zonas de distinta transmisividad que únicamente pueden diferenciarse al trasluz visualmente una de otra.

Según esto, una zona de la capa que simula la primera marca de agua se considera como opaca al trasluz por el observador humano, cuando la transmisión de luz visible asciende a menos del 5%, especialmente a menos del 1%. Un observador considera como translúcidas al trasluz zonas con una transmisión de luz visible superior al 10%, especialmente superior al 20%. En la luz incidente puede resultar la impresión de una zona de capa opaca para un observador evidentemente también en las zonas perceptibles de manera translúcida al trasluz. Si se utiliza por ejemplo una capa metálica como la capa que simula la primera marca de agua, entonces se reflejan de manera distinta las zonas consideradas opacas y translúcidas al trasluz observadas en la luz incidente como máximo en un factor 10. Una reflexión distinta en un factor 10 puede distinguirse bien por el ojo humano, mientras que una diferencia en la reflexión de hasta aproximadamente el 20% apenas puede percibirse más.

Por tanto si se selecciona el factor lo más pequeño posible y/o si se adapta el comportamiento de reflexión de la capa que simula la primera marca de agua al de la capa inferior, entonces el ojo humano no puede resolver la diferencia en la luz incidente y percibe una superficie opaca uniforme.

En caso de un sustrato de soporte de por ejemplo papel y/o plástico puede realizarse el caso en el que el elemento de seguridad está incrustado en el sustrato de soporte translúcido y se encuentra en un plano paralelo al primer lado y al segundo lado, dejándose libre al menos parcialmente una zona del sustrato de soporte, que se encuentra en el segundo lado entre la al menos una capa que simula la primera marca de agua y un observador, configurándose el sustrato de soporte al menos por dos capas y disponiéndose el al menos un elemento de seguridad entre estas capas. Antes de acoplar las capas se dota una de ellas de un vano y el vano se coloca sobre el elemento de seguridad, de manera que la al menos una capa que simula la primera marca de agua puede visualizarse únicamente de manera parcial. Alternativamente podría visualizarse también completamente la capa que simula la primera marca de agua y ésta podría cubrirse por zonas a continuación con la capa de color translúcida. Además es también posible en este caso que se coloque un vano en ambas capas y se lleve el al menos un elemento de seguridad con ambos vanos a superposición. A continuación se superpone el elemento de seguridad en el primer lado parcial o completamente con una capa de color translúcida y se cubre por zonas en el segundo lado con la capa de color translúcida, de modo que la capa que simula la primera marca de agua puede visualizarse únicamente parcialmente en el segundo lado en la luz incidente. En el primer lado no puede distinguirse o igualmente sólo parcialmente la al menos una capa que simula la primera marca de agua. Si puede distinguirse la al menos una capa que simula la primera marca de agua también en el primer lado parcialmente en la luz incidente, entonces se prefiere cuando pueden visualizarse en el primer lado y el segundo lado en la luz incidente distintas zonas de la al menos una capa que simula la primera marca de agua.

Generalmente, también en este caso al menos una capa de color translúcida puede ser ya un componente del elemento de seguridad o pueden usarse capas de adhesivo translúcidas para la incrustación, de modo que puede ahorrarse una tarea tras incrustar el elemento de seguridad en el sustrato de soporte. Teniendo en cuenta un

encubrimiento óptico de la presencia de vanos en el sustrato de soporte puede ser ventajosa una integración de capas de color translúcidas en el elemento de seguridad en combinación con una colocación adicional de capas de color translúcidas tras incrustar el elemento de seguridad o un uso de capas de adhesivo translúcidas para la incrustación.

5 Para el caso b) supuesto en el documento de seguridad según la invención se prefiere cuando la al menos una capa que simula la primera marca de agua está cubierta en el primer lado y un segundo lado opuesto al primer lado del documento de seguridad respectivamente al menos parcialmente por al menos una capa translúcida, dispersando luz incidente de manera intensa y distinta la al menos una capa translúcida en el primer lado y la al menos una capa translúcida en el segundo lado.

15 Finalmente ha dado buen resultado cuando en el caso b) el elemento de seguridad está dispuesto en el segundo lado y la capa que simula la marca de agua está cubierta por al menos una capa de color translúcida dispuesta en el segundo lado, o el elemento de seguridad está incrustado en el sustrato de soporte translúcido de manera que el elemento de seguridad se encuentra en un plano paralelo al primer lado y al segundo lado, sin embargo a distancia desigual con respecto al primer lado y con respecto al segundo lado, o el elemento de seguridad está incrustado en el sustrato de soporte translúcido y la capa que simula la marca de agua está cubierta por al menos una capa de color translúcida dispuesta en el primer lado y/o el segundo lado, mostrando la capa que simula la primera marca de agua observada desde el segundo lado al trasluz al menos una segunda imagen, que simula una presencia al menos de una segunda marca de agua distinta a la primera marca de agua en el sustrato de soporte.

20 Un observador distingue, en caso de un documento de seguridad según el caso b), una primera marca de agua igualmente tal como habitualmente en caso de observación del primer lado al trasluz. En el segundo lado, el observador no ve o sólo parcialmente en la luz incidente la al menos una capa que simula la primera marca de agua. Al trasluz se muestra al observador en el segundo lado, sin embargo, una segunda marca de agua distinta a la primera marca de agua. Este efecto se consigue configurándose el documento de seguridad de manera que entre la capa que simula la primera marca de agua y el primer lado y entre la capa que simula la primera marca de agua y el segundo lado se dispersa de manera intensa y distinta la luz que pasa a través. Esto hace que, por ejemplo, puedan verse aberturas de filigrana en la capa que simula la primera marca de agua observada desde el segundo lado al trasluz, sin embargo no desde el primer lado.

25 En el caso b) ha dado buen resultado cuando el sustrato de soporte está formado por al menos dos capas de materiales distintos. La incrustación del elemento de seguridad y la disposición así como la configuración de las capas translúcidas puede realizarse además de manera análoga al caso a) ya descrito anteriormente.

30 Una falsificación del documento de seguridad según la invención según uno de los casos b) o b) en combinación con a) es posible sólo difícilmente dado que debe realizarse una configuración exacta y dependiente del material de la al menos una capa que simula la primera marca de agua de espesores de capa distintos y/o las aberturas o zonas transparentes en la al menos una capa que simula la primera marca de agua o debe ajustarse de manera controlada el comportamiento de dispersión de capas en coordinación con la configuración de la capa que simula la primera marca de agua.

35 Para el caso c) ha resultado ventajoso cuando la al menos una capa que simula la primera marca de agua presenta zonas con transmisividad dependiente del ángulo de observación.

40 Ha resultado además ventajoso cuando en el caso c) la al menos una primera marca de agua muestra al trasluz, en caso de ladeo del documento de seguridad, al menos en un lado del documento de seguridad, un efecto cinemático y/o un efecto tridimensional y/o un efecto de cambio de color.

45 Un observador distingue en caso de un documento de seguridad según el caso c) una primera marca de agua igualmente tal como habitualmente en caso de observación del primer lado al trasluz. En el segundo lado, el observador ve igualmente la marca de agua. En caso de ladeo del documento de seguridad aparece, sin embargo, al menos en un lado del elemento de seguridad, un efecto cinemático y/o un efecto tridimensional y/o un efecto de cambio de color. La primera marca de agua con efecto cinemático le aparece al observador así como si se moviera, por ejemplo como si una persona representada realizará un movimiento. La primera marca de agua con efecto tridimensional le aparece al observador así como si se incrustara un objeto tridimensional en el sustrato de soporte. La primera marca de agua con efecto de cambio de color muestra al observador, en caso de ángulos de observación distintos, color o colores distintos. Estos efectos, que pueden producirse de manera combinada entre sí, se consiguen esencialmente debido a que el elemento de seguridad se configura con una transmisividad local dependiente del ángulo de visión, que está condicionado esencialmente mediante la configuración de la al menos una capa que simula la primera marca de agua, dado el caso además mediante la presencia de estructuras difractivas y capas espaciadoras en el elemento de seguridad.

50 La incrustación del elemento de seguridad y la disposición así como la configuración de capas translúcidas puede realizarse también en este caso de manera análoga al caso a) ya descrito anteriormente.

65

Especialmente ha dado buen resultado una combinación de los casos a) a c), presentando el documento de seguridad, o también el elemento de seguridad, al menos una primera zona que está configurada según el caso b), y presentando además al menos una segunda zona que está configurada según al menos uno de los casos a) y c). Los efectos que pueden conseguirse pueden combinarse así de manera especialmente eficaz. A este respecto, los distintos efectos pueden estar presentes en un único elemento de seguridad o distribuidos en varios elementos de seguridad.

A este respecto pueden utilizarse varios elementos de seguridad configurados de manera igual y/o distinta en un documento de seguridad. Así, por ejemplo, puede disponerse al menos un primer elemento de seguridad en el segundo lado e incrustarse un segundo elemento de seguridad en el sustrato de soporte. Además pueden estar dispuestos a ambos lados del documento de seguridad elementos de seguridad, que simulan la presencia de una marca de agua en el lado opuesto respectivamente observados al trasluz. También es posible una disposición solapante al menos parcialmente de al menos dos elementos de seguridad que simulan una marca de agua al trasluz respectivamente, observados de manera perpendicular al plano del documento de seguridad.

Siempre que se use al menos una capa de color translúcida, ha dado buen resultado cuando ésta no se diferencia por colores o sólo de manera imperceptible de zonas del sustrato de soporte adyacentes, dado el caso impresas con color. Debido a ello se oculta o se disimula ópticamente para el observador la presencia del elemento de seguridad en esta zona.

Se prefiere cuando la al menos una capa que simula la primera marca de agua presenta zonas transparentes y/o aberturas, cuyas dimensiones, al menos en una dirección, ascienden a por debajo del límite de resolución del ojo humano, o sea a menos de aproximadamente 0,3 mm. Se prefieren especialmente aberturas cuyas dimensiones, al menos en una dirección, se encuentran en el intervalo de 1 a 250  $\mu\text{m}$ , especialmente en el intervalo de 2 a 100  $\mu\text{m}$  y se encuentran especialmente en el intervalo de 5 a 80  $\mu\text{m}$ . Las aberturas o zonas transparentes de este tipo son invisibles para el ojo humano en la luz incidente, sin embargo pueden distinguirse sin problemas al trasluz debido a la elevada transmisión de luz.

Además ha dado buen resultado cuando la al menos una capa que simula la primera marca de agua presenta zonas transparentes y/o aberturas, ascendiendo la densidad superficial media de las zonas transparentes o aberturas en la capa opaca a  $< 10\%$ . Las aberturas o zonas transparentes de este tipo son esencialmente también invisibles para el ojo humano en la luz incidente, sin embargo pueden distinguirse sin problemas al trasluz debido a la elevada transmisión de luz.

Además es ventajoso cuando la al menos una capa que simula la primera marca de agua presenta zonas con distinto espesor de capa. Las zonas con distintos espesores de capa pueden aparecer de manera continuamente opaca para el ojo humano en la luz incidente, sin embargo pueden diferenciarse sin problemas zonas con espesor de capa reducido al trasluz, debido a la elevada transmisión de luz, de zonas con espesor de capa superior.

En zonas transparentes que se perciben de manera equivalente a una abertura continua en la al menos una capa que simula la primera marca de agua, puede estar presente el material, usado para la formación de la al menos una capa que simula la primera marca de agua, en espesor de capa reducido de modo que no tiene ninguna influencia esencial o perceptible en las propiedades de transmisión del documento de seguridad.

La estructuración de la al menos una capa que simula la primera marca de agua, o la formación de aberturas o zonas transparentes, puede realizarse, a este respecto, según un procedimiento según el documento DE 102004042136 A1. Según esto se ajusta el espesor de capa de la capa debido a que el material para la formación de la capa se aplica sobre una superficie dotada de estructuras de superficie difractivas, ajustándose un espesor de capa eficaz y localmente distinto dependiendo de la relación de profundidades con respecto a anchuras de las estructuras de superficie.

La al menos una capa que simula la primera marca de agua puede presentar al menos por zonas un espesor de capa modificado de manera continua en las zonas que aparecen de manera opaca en la luz incidente. Alternativamente o en combinación a esto, la al menos una capa que simula la primera marca de agua puede presentar al menos por zonas un espesor de capa modificado gradualmente en las zonas que aparecen de manera opaca en la luz incidente. La configuración del espesor de capa distinto genera una densidad óptica o transmisividad distinta observada al trasluz y del mismo modo puede realizarse según un procedimiento según el documento DE 102004042136 A1.

Además ha resultado ventajoso cuando la al menos una capa que simula la primera marca de agua presenta aberturas de manera que esta capa está estructurada en forma de una trama lineal o de puntos fina con una amplitud de trama inferior a 300  $\mu\text{m}$ . A este respecto se prefiere especialmente cuando la capa está estructurada en forma de una trama lineal o de puntos aperiódica.

Por el término "punto" se entiende, a este respecto, no sólo puntos de imagen redondos, sino también otras formas geométricas tales como puntos de imagen triangulares, rectangulares, elípticos, etc. También son posibles puntos

de imagen en forma de símbolos, representaciones gráficas, marcas alfanuméricas o secuencias de caracteres. Los puntos o las líneas están dispuestos, a este respecto, o bien a una distancia de trama uniforme o a una distancia de trama local o constantemente modificada. Alternativamente o en combinación a esto puede variar la extensión superficial de los puntos o las líneas.

5 Ha dado buen resultado; cuando las zonas que forman la trama lineal o de puntos de la al menos una capa que simula la primera marca de agua están configuradas al menos por zonas de manera subestructurada. A este respecto, por una subestructuración se entiende por ejemplo un desplazamiento de fase de una cantidad parcial de puntos de imagen o líneas con respecto a la trama restante. Otras posibilidades para una subestructuración consisten en una modificación local de una curvatura de líneas, una modificación local de la orientación de los puntos de imagen o líneas, una modificación local de las distancias de puntos o líneas, una deformación local de puntos de imagen o líneas, una configuración en forma de marcas distintas o elementos de imagen etc. Así puede estar subestructurada, por ejemplo, una línea individual, componiéndose la línea por una secuencia alfabética que presenta al menos por secciones un contenido de información determinado legible. Las subestructuras de este tipo pueden leerse sólo con medios auxiliares, por ejemplo por medio de una lupa o por medio de superposición con otra trama lineal o de puntos en el tipo de placa de verificación.

Se prefiere especialmente cuando el elemento de seguridad presenta al menos dos capas que simulan la al menos una primera marca de agua, dispuestas de manera que solapan entre sí al menos por zonas. A este respecto se dispone entre las al menos dos capas que simulan la al menos una primera marca de agua preferiblemente al menos una capa espaciadora transparente.

La primera y la segunda capa presentan según esto preferiblemente una pluralidad de zonas parciales que se diferencian en sus propiedades de transmisión y reflexión. Estas zonas parciales distintas están dispuestas en la respectiva capa preferiblemente según una trama regular, periódica. Las distancias de trama se encuentran según esto preferiblemente por debajo de la capacidad de resolución del ojo humano. Según cada ángulo de visión, según esto llegan a superponerse zonas parciales distintas de la primera y segunda capa en la trayectoria del haz de la luz transmitida o reflejada, de modo que se muestra según cada ángulo de visión otra impresión óptica en la luz incidente y al trasluz para el observador.

Además es posible también en este caso, que las capas primera y segunda presenten en zonas parciales también estructuras difractivas que actúan en la transmisión o en la reflexión. Mediante esto puede generarse además una impresión ópticamente variable, dependiente del ángulo de visión.

35 En caso de un ladeo del documento de seguridad puede distinguirse preferiblemente en la zona de solapamiento de las al menos dos capas, que simulan la al menos una primera marca de agua, al trasluz una coloración y/o transmisividad distinta, dependiente del ángulo de ladeo. Esto es especialmente para el caso c) una forma de realización preferida.

40 Si se prevén dos o más capas que simulan la al menos una marca de agua, separadas mediante capas espaciadoras, entonces puede mejorarse la resolución angular del efecto dependiente del ángulo de visión adicionalmente mediante un espesor distinto de la capa separadora transparente.

45 Es ventajoso cuando en el documento de seguridad están presentes al menos dos capas que simulan la al menos una primera marca de agua, que están estructuradas respectivamente en forma de una trama lineal o de puntos microscópicamente fina, que muestran superpuestas entre sí un patrón de Moire, especialmente periódico.

Ha dado buen resultado cuando el elemento de seguridad presenta un efecto ópticamente variable, que puede visualizarse en caso de observación en la luz incidente.

50 A este respecto, el elemento de seguridad presenta especialmente un material ópticamente variable, especialmente un pigmento ópticamente variable, un material de cristal líquido, un material luminiscente o un material termocromático y/o una estructura difractiva o refractiva, especialmente un holograma, un Kinegram<sup>®</sup>, una estructura mate estocástica, una estructura mate asimétrica, una macroestructura, una estructura absorbente de luz o una estructura de microlentes.

Ha resultado ventajoso cuando el elemento de seguridad presenta al menos una capa transparente adyacente a la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua, en la que está moldeada especialmente una estructura difractiva. Preferiblemente la capa transparente está configurada como capa de laca, especialmente como capa de laca termoplástica o endurecida por UV. A este respecto, la capa transparente puede estar configurada también sin estructura difractiva y puede servir como capa protectora para la capa que simula la al menos una primera marca de agua, para cubrir al menos por zonas una capa que simula la al menos una primera marca de agua, visible dispuesta en el documento de seguridad y para minimizar una sollicitación mecánica de esta capa. Además, la capa transparente puede servir como capa espaciadora entre las capas que simulan la al menos una primera marca de agua o sin embargo puede conferir a esta capa o a la marca de agua al trasluz, siempre que esté coloreada, un aspecto de color.

Si el elemento de seguridad presenta al menos dos capas que simulan la al menos una primera marca de agua, entonces está dispuesta preferiblemente entre éstas al menos una capa de color translúcida y/o una capa transparente, dado el caso que contiene estructuras difractivas.

5 Una capa de color translúcida se forma preferiblemente por una capa de laca de color pigmentada. A este respecto pueden utilizarse tanto los colores pasteles como colores puros. Especialmente ha dado buen resultado cuando las capas de color están formadas por capas fotorresistentes de color que están configuradas por zonas en el registro con respecto a la al menos una capa que simula una primera marca de agua. A este respecto, la capa que simula la al menos una primera marca de agua puede servir como máscara de exposición para estructurar las capas fotorresistentes en el registro.

Especialmente, la capa transparente presenta una pluralidad de microlentes, correspondiendo un espesor de capa de la al menos una capa transparente, al menos de manera modificada, a la distancia focal de las microlentes.

15 A este respecto se prevé que el elemento de seguridad presente una o varias primeras capas transparentes y una segunda capa, que presenta una pluralidad de micropatrones de una o varias primeras zonas parciales opacas y una o varias segundas zonas parciales transparentes, que una de las primeras capas presente en su superficie opuesta a la segunda capa un perfil de superficie que forma una pluralidad de primeras microlentes, y que el espesor de esta primera capa o esta primera capa y una o varias primeras capa adicionales dispuestas entre esta primera capa y la segunda capa corresponda aproximadamente a la distancia focal de las primeras microlentes. De ese modo, el elemento de seguridad presenta primeras zonas parciales en las que al menos está configurada la segunda capa de manera opaca; y presenta segundas zonas parciales en las que todas las capas del elemento de seguridad están configuradas de manera transparente. En la zona de las segundas zonas parciales, el elemento de seguridad está configurado de manera continuamente transparente, es decir, las capas del elemento de seguridad están configuradas en la zona de las segundas zonas parciales de manera transparente. Un elemento de seguridad de este tipo configura efectos ópticos muy diferentes en caso de observación desde el lado delantero y desde el lado trasero, que forman una característica de seguridad difícilmente falsificable. Las microlentes formadas en una de las primeras capas forman un sistema de imagen óptico que es adecuado para amplificar los micropatrones. Mediante las microlentes se selecciona respectivamente un punto de imagen del micropatrón por microlente. Mediante las microlentes ocurre esto de manera muy luminosa, en principio funcionaría también, sin embargo, una máscara perforada. El micropatrón está compuesto por primeras zonas parciales que aparecen para el observador humano o el ojo humano de manera opaca, o sea que no deja pasar la luz (mediante absorción o reflexión de la luz incidente) y segundas zonas parciales, que aparecen para el observador humano o el ojo humano de manera que no deja pasar la luz. La impresión total generada de esta manera muestra zonas de imagen transparentes que cambian su posición dependiendo de la dirección de visión, de modo que puede parecer que una zona de imagen transparente flote delante de un fondo opaco. Pueden aparecer imágenes aparentemente por debajo de la superficie del elemento de seguridad o delante o en su superficie, dependiendo de si la amplitud de trama de las microlentes es inferior o superior a la amplitud de trama de las microimágenes. Cuando las dos amplitudes de trama sean exactamente iguales, sin embargo estén giradas aproximadamente una contra otra, puede observarse el efecto interesante de que parece que las imágenes se mueven de izquierda a derecha cuando se mueve el elemento de seguridad aproximadamente hacia atrás y hacia delante y parece que las imágenes se mueven hacia delante y hacia atrás cuando el elemento de seguridad se mueve hacia la izquierda y derecha. Es posible además que estén representadas las imágenes invertidas o giradas, es decir las imágenes pueden ser versiones ampliadas de los micropatrones (ampliación  $> 1$ ) o las imágenes pueden ser versiones invertidas o giradas de los micropatrones (ampliación  $< -1$ ). En caso de la observación desde el lado trasero aparece el elemento de seguridad en cambio como superficie opaca que puede mostrar por ejemplo una información en el tipo de una imagen en escala de grises o de medios tonos. Esta aparente contradicción entre las dos impresiones ópticas se muestra tanto en la luz incidente como al trasluz y es muy llamativa y fácil de retener. Las tolerancias de fabricación inevitables con respecto al radio de las microlentes, el índice de refracción y el espesor de la capa de microlentes no influyen negativamente en la funcionalidad del elemento de seguridad. Tal como han obtenido los estudios, el espesor de la capa de microlentes puede desviarse del valor teórico entre el 10% y el 20% de la distancia focal.

Se prefiere cuando la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua está configurada por al menos una capa metálica y/o al menos una capa pigmentada, especialmente una capa de laca de color altamente pigmentada. La capa que simula la al menos una primera marca de agua es, a este respecto, al menos observada en la luz incidente, preferiblemente opaca para el ojo humano en condiciones de iluminación normales, o sea en caso de luz del día así como luz artificial. Sin embargo, observada al trasluz, esta capa puede dejar pasar la luz al menos por zonas.

60 Para la formación de una capa metálica que aparece opaca al ojo humano en la luz incidente son adecuados especialmente aluminio, plata, oro, cromo, cobre, titanio etc. así como aleaciones de los mismos. En caso de la configuración de zonas transmisivas o transparentes que pueden visualizarse al trasluz es importante conocer los parámetros de influencia individuales en caso de la formación de la capa metálica en sus dependencias y seleccionarlos de manera conveniente. Especialmente en caso de capas metálicas debe considerarse la absorción existente mediante la cual la suma de la transmisión y la reflexión es inferior al 100%. Un observador considera una zona de una capa metálica en la luz incidente ya como completamente reflejada, cuando se refleja el 85% de la luz

- incidente, y considera una zona ya como transparente, cuando se refleja menos del 20% de la luz incidente, es decir se deja pasar más del 80%. Estos valores pueden variar dependiendo del fondo, de la iluminación etc. El tipo de metal desempeña también, a este respecto, un papel importante en caso de la absorción de luz en la capa metálica. Por ejemplo, cromo y cobre reflejan eventualmente mucho menos que oro y plata. Esto puede significar que sólo el 50% de la luz incidente se refleja, siendo el grado de transmisión inferior al 1%.
- El grado de transmisión disminuye además dado el caso cuando el ángulo de incidencia de la luz se diferencia del ángulo de incidencia normal, es decir el grado de transmisión disminuye cuando la luz no incide perpendicularmente. Esto significa que una capa metálica, por ejemplo en la zona de una estructura en relieve de superficie puede estar configurada de manera transmisiva sólo en un cono de incidencia limitado de luz. Por tanto puede preverse que una capa metálica aparezca únicamente opaca en caso de observación inclinada en la luz incidente.
- Además se prefiere cuando la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua está formada por una combinación al menos de una capa metálica y al menos de una capa pigmentada.
- También en caso de la capa pigmentada se trata preferiblemente de una capa que aparece de manera opaca al ojo humano en condiciones de iluminación normales, observada al menos en la luz incidente. Sin embargo, al trasluz pueden estar presente, del mismo modo que en caso de la capa metálica, zonas que dejan pasar la luz. Si puede visualizarse la capa que simula la al menos una primera marca de agua en el documento de seguridad al menos parcialmente, entonces en caso de una combinación de capa metálica y capa pigmentada, pueden estar configurados patrones de color, que pueden visualizarse en la luz incidente en combinación con respecto a patrones metálicos y por consiguiente la capa que simula la al menos una primera marca de agua está configurada especialmente de manera que no puede falsificarse.
- Ha dado buen resultado cuando el sustrato de soporte está dotado de una impresión de seguridad translúcida. Las impresiones de seguridad no pueden falsificarse fácilmente, habitualmente por su configuración o los materiales usados. Así se utilizan en billetes de banco habitualmente una impresión de seguridad de líneas de filigrana o guilloques, pudiéndose utilizar además materiales ópticamente variables.
- Se prefiere especialmente cuando la capa que simula la al menos una primera marca de agua observada en la luz incidente y/o al trasluz muestra una imagen de medios tonos.
- Es especialmente ventajoso cuando la impresión de seguridad contiene material de color y/o material magnético y/o material eléctricamente conductor y/o material ópticamente variable, especialmente material luminiscente, material termocromático, pigmentos de interferencia o material de cristal líquido. Así puede superponerse, por ejemplo, material luminiscente de una impresión de seguridad con la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua, pudiéndose observar al trasluz un destello intenso de las zonas que dejan pasar la luz o aberturas en la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua.
- Se prefiere cuando el elemento de seguridad está formado por una película laminada o una capa de transferencia de una lámina de transferencia. En caso de una película laminada está presente una lámina de soporte translúcida o transparente autoportante, sobre la que se forman la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua así como según cada necesidad capas adicionales, tales como capas transparentes, capas ópticamente variables, capas translúcidas, capas adhesivas etc.
- Una lámina de transferencia presenta habitualmente una lámina de soporte autoportante, sobre la que se encuentra una capa de transferencia que está compuesta por la al menos una capa que simula la al menos una primera marca de agua y según cada necesidad por capas adicionales, tales como capas protectoras, capas transparentes, capas ópticamente variables, capas translúcidas, capas adhesivas etc. Las capas individuales de la capa de transferencia son habitualmente delgadas de manera que éstas no son autoportantes, como tampoco la capa de transferencia.
- Por consiguiente, una película laminada presenta al contrario de una capa de transferencia habitualmente un espesor de capa superior en al menos el 50% y por consiguiente es adecuado para la aplicación en una ventana continua en el sustrato de soporte. La lámina de soporte de la lámina de transferencia se retira tras una fijación de la capa de transferencia sobre el sustrato de soporte del documento de seguridad. Para ello es necesario un buen comportamiento de desprendimiento de la lámina de soporte de la capa de transferencia, que puede ajustarse de manera definida dado el caso mediante una disposición de capas de desprendimiento de tipo de cera o de tipo de silicona entre la lámina de soporte y la capa de transferencia.
- El documento de seguridad según la invención puede ser un billete de banco, una tarjeta bancaria, una tarjeta de identificación, un carné, un pasaporte, un título valor, un certificado o muchos otros más. En caso de billetes de banco puede tratarse de billetes de banco convencionales con un sustrato de papel de seguridad o puede tratarse de billetes de banco con un sustrato en forma de un laminado de múltiples capas de plástico.
- A este respecto, el elemento de seguridad se incrusta en el correspondiente sustrato de soporte del documento de seguridad o se coloca sobre el mismo. Una colocación se realiza preferiblemente mediante estampado, adhesión o

laminado. La incrustación del elemento de seguridad puede realizarse directamente en un sustrato de soporte. En caso de una incrustación del elemento de seguridad por ejemplo en papel, puede realizarse esto debido a que el elemento de seguridad se integra ya en la producción del papel o se introduce, especialmente se adhiere entre capas de papel individuales, que van a unirse de manera plana entre sí, o se coloca entre capas de papel aún húmedas. En caso de sustratos de múltiples capas puede realizarse una colocación, adhesión o laminado del elemento de seguridad entre las capas del sustrato. En caso de tarjetas con un cuerpo base de tarjetas de plástico o varias capas de tarjeta de distintos materiales puede laminarse un elemento de seguridad entre capas de tarjeta individuales, puede estamparse sobre una capa de tarjeta y a continuación puede proyectarse en la pieza moldeada por inyección o directamente puede integrarse en una capa de tarjeta formada por medio de una pieza moldeada por inyección, que en este caso también puede corresponder al cuerpo base de tarjetas completo. Una incrustación puede simularse también ópticamente cuando el elemento de seguridad se imprime, se stampa etc. con una capa translúcida, que está adaptada a la imagen óptica del sustrato de soporte.

Las figuras 1a a 8b explicarán, únicamente a modo de ejemplo, el documento de seguridad según la invención y su formación. A este respecto muestra:

- la figura 1a un documento de seguridad en forma de un billete de banco con un elemento de seguridad, que simula la presencia de una marca de agua ;
- la figura 1b el documento de seguridad de la figura 1a en vista en corte A - A' ;
- la figura 1c el documento de seguridad de la figura 1a observado desde el segundo lado al trasluz ;
- la figura 1d el documento de seguridad de la figura 1a observado desde el primer lado al trasluz ;
- la figura 2a un documento de seguridad adicional en forma de un billete de banco con un elemento de seguridad, que simula la presencia de una marca de agua ;
- la figura 2b el documento de seguridad de la figura 2a en vista en corte B - B' ;
- la figura 3a un documento de seguridad adicional en forma de un billete de banco con un elemento de seguridad, que simula la presencia de una marca de agua ;
- la figura 3b el documento de seguridad de la figura 3a observado desde el segundo lado al trasluz ;
- la figura 3c el documento de seguridad de la figura 3a observado desde el primer lado al trasluz ;
- la figura 3d el documento de seguridad de la figura 3a en vista en corte C - C' ;
- la figura 3e un documento de seguridad con un elemento de seguridad incrustado asimétricamente en el sustrato de soporte en vista en corte ;
- la figura 4a un documento de seguridad adicional en forma de un certificado con un elemento de seguridad, que simula al trasluz la presencia de una marca de agua, observándose el documento de seguridad en este caso en la luz incidente ;
- la figura 4b el documento de seguridad de la figura 4a de nuevo en la luz incidente, sin embargo bajo otro ángulo de observación ;
- la figura 4c el documento de seguridad de la figura 4a y 4b al trasluz ;
- la figura 5 un documento de seguridad adicional con un elemento de seguridad, que simula al trasluz la presencia de una marca de agua tridimensional ;
- la figura 5b el documento de seguridad de la figura 5a al trasluz, sin embargo desde otro ángulo de observación ;
- la figura 5c el documento de seguridad de la figura 5a en sección transversal ;
- la figura 5d el elemento de seguridad de la figura 5c (igual vista) en representación ampliada ;
- la figura 6a un documento de seguridad adicional con un elemento de seguridad, que simula al trasluz la presencia de una marca de agua móvil ;
- la figura 6b el documento de seguridad de la figura 6a al trasluz, sin embargo desde otro ángulo de observación ;
- la figura 7a la producción de un elemento de seguridad para generar un efecto de marca de agua visible sólo en un lado de un documento de seguridad en sección transversal ;
- la figura 7b el elemento de seguridad producido según la figura 7a en sección transversal ;
- la figura 7c el elemento de seguridad según la figura 7b incrustado en un documento de seguridad (en sección transversal) ;
- la figura 8a un diagrama para determinar la dependencia de la transmisión o densidad óptica de una capa de aluminio de su espesor de capa en iluminación normal y
- la figura 8b un diagrama para determinar la dependencia de la transmisión/reflexión o densidad óptica de una capa de plata de su espesor de capa en iluminación normal.

La figura 1a muestra en la vista en planta un documento de seguridad 1 en forma de un billete de banco con un elemento de seguridad 2 en la luz incidente. El billete de banco presenta un sustrato de soporte 10 translúcido de papel. En el segundo lado 10b del documento de seguridad 1 está adherido el elemento de seguridad 2 en forma de un elemento de lámina, que comprende una capa 2a de aluminio que simula la al menos una primera marca de agua. Se prescindió en este caso por motivos de claridad de la representación de componentes adicionales del billete de banco, tales como impresiones de seguridad etc.

La figura 1b muestra el documento de seguridad 1 de la figura 1a en vista en corte A - A'.

La figura 1c muestra el documento de seguridad 1 de la figura 1a observado desde el segundo lado 10b al trasluz. A este respecto se muestra al observador en la zona del elemento de seguridad 2 una marca de agua 2' simulada por el elemento de seguridad 2. La marca de agua 2' está compuesta por cinco bandas que oscilan en forma de onda, que presentan propiedades de transmisión distintas. A este respecto, las dos bandas dispuestas abajo y arriba presentan una transmisión más pequeña que las bandas incluidas por las mismas y por consiguiente al trasluz resultan negras. Aunque el elemento de seguridad 2 muestre al trasluz una superficie de aluminio opaca brillante, cerrada, debido a la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, esta superficie está subdivida al trasluz de manera distinta, visible y que deja pasar la luz en bandas o zonas individuales con distinta escala de grises. Esto se consigue debido a que la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua está configurada con distinto espesor de capa. El espesor de capa de la capa 2a se mueve en el intervalo de 10 nm a 100 nm, especialmente en el intervalo de 10 a 50 nm. Las zonas adyacentes con distinto espesor de capa se diferencian en de 2 nm a 50 nm, especialmente de 2 a 20 nm. Sin embargo esto depende decisivamente de por cuál material está formada la capa 2a que simula la primera marca de agua. En este caso, la capa 2a que simula la primera marca de agua está formada por aluminio y se muestra en la figura 8 especialmente su transmisión o densidad óptica DO en caso de iluminación normal como función del espesor de capa (en nm) de una capa de aluminio.

Así, la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua está configurada en la zona de las bandas dispuestas arriba y abajo, representadas en negro, con espesor de capa superior que en la zona de las dos bandas dispuestas entre las mismas, representadas en gris oscuro. En la zona de la banda gris claro en el centro, la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua presenta a su vez un espesor de capa más pequeño que en la zona de las bandas gris oscuro. Entre las bandas individuales se encuentra respectivamente una línea de separación clara observada al trasluz. En la zona de las líneas de separación, la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua presenta un espesor de capa aún más pequeño que en la zona de la banda central. Los espesores de capa de la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua pueden seleccionarse respectivamente de modo que se consiguen al trasluz distintos valores de transmisión o de permeabilidad de la luz. Dado que el observador percibe en la luz incidente una superficie de aluminio opaca, está tanto más sorprendido cuando se muestra al trasluz inesperadamente la marca de agua 2' distinta en forma y configuración.

La figura 1d muestra ahora el documento de seguridad 1 de las figuras 1a a 1c observado desde el primer lado 10a al trasluz. La marca de agua 2' se muestra, a este respecto, de manera idéntica a la vista desde el segundo lado 10b, únicamente en forma invertida.

La figura 2a muestra en la vista en planta un documento de seguridad 1' en forma de un billete de banco con un elemento de seguridad 2 en la luz incidente. El billete de banco presenta un sustrato de soporte 10 translúcido de papel. En el segundo lado 10b del documento de seguridad 1' está estampado el elemento de seguridad 2 en forma de un elemento de lámina que comprende una capa 2a de aluminio que simula la al menos una primera marca de agua. Entre la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua y el observador se encuentra una capa 3 translúcida impresa en forma de dibujo con una abertura en forma de estrella que está formada por una capa de laca pigmentada con color similar al sustrato de soporte 10 adyacente y disimula las propias dimensiones de la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua (en este caso en forma de una cruz, tal como se caracteriza de manera rayada). Por consiguiente, la capa 2a que simula la primera marca de agua puede visualizarse directamente sólo en la zona de la abertura en forma de estrella en la capa 3 translúcida, mientras que sus zonas restantes no pueden visualizarse en la luz incidente. Se prescindió en este caso por motivos de claridad de la representación de componentes adicionales del billete de banco, tales como impresiones de seguridad etc.

La figura 2b muestra el documento de seguridad 1' de la figura 2a en vista en corte B - B'. Puede distinguirse claramente que la abertura en forma de estrella en la capa 3 translúcida puede tener descubierta sólo una parte de la capa 2a que simula la primera marca de agua.

Observado al trasluz, el documento de seguridad 1' de la figura 2a puede mostrar una marca de agua 2' similar (véase la figura 1c) al documento de seguridad 1 de la figura 1a, sin embargo con un contorno en forma de cruz. A este respecto se muestra al observador en la zona del elemento de seguridad 2 la marca de agua 2' simulada por el elemento de seguridad 2. Aunque el elemento de seguridad 2 muestra en la luz incidente únicamente una superficie de aluminio opaca brillante en forma de estrella, cerrada desde la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, la capa 2a está subdivida, observada al trasluz, en bandas o zonas individuales con escala de grises o permeabilidades de la luz distintas. Esto se consigue debido a que la capa 2a opaca en la luz incidente está configurada por zonas con distinto espesor de capa y/o presenta una pluralidad de aberturas cuya separación se encuentra, al menos en una dirección, por debajo de 0,3 mm. Las perforaciones tienen así, por ejemplo, respectivamente un diámetro de aproximadamente 2 a 100  $\mu\text{m}$  o una superficie ocupada por la respectiva perforación de aproximadamente 3 a 75  $10^3 \mu\text{m}^2$  y están distancias una de la otra en una trama con una amplitud de trama de 20 a 300  $\mu\text{m}$  en dirección del eje X y de 20 a 300  $\mu\text{m}$  en dirección del eje Y. El porcentaje de superficie de las perforaciones asciende a entre aproximadamente el 0,003% y el 10%. Dado que el observador percibe en la luz incidente una superficie de aluminio opaca en forma de estrella, está tanto más sorprendido cuando se muestra al trasluz inesperadamente una marca de agua distinta en forma y configuración con contorno en forma de cruz.

El documento de seguridad 1' de la figura 2a muestra observado desde el primer lado 10a al trasluz, una imagen similar tal como se representa en la figura 1d, sin embargo con contorno en forma de cruz. La marca de agua simulada se muestra, a este respecto, de manera idéntica a la vista desde el segundo lado 10b, únicamente en forma invertida.

5 La figura 3a muestra un documento de seguridad 1" adicional en forma de un billete de banco con elemento de seguridad 2 estampado en el mismo. La capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua está formada por puntos de imagen de aluminio (no representado por separado) individuales, dispuestos en una trama regular de una amplitud de trama de 5 a 300  $\mu\text{m}$ , especialmente de 10 a 100  $\mu\text{m}$ , y que aparecen de manera opaca en la luz  
10 incidente, entre los cuales puede visualizarse el sustrato de soporte 10, al menos observado con el microscopio. Los puntos de imagen cubren del 80% al 100% de la superficie. Una reducción adicional del porcentaje de superficie de los puntos de imagen puede conseguirse cuando la reflexión de la capa 2a que simula la marca de agua se ajusta a la reflexión del fondo o del sustrato de soporte 10, por ejemplo por medio de una microestructura dispersora. La capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua muestra en la luz incidente una imagen de medios tonos o en escala de grises de cinco bandas oscilantes en dos tonos de grises distintos.

20 La figura 3b muestra el documento de seguridad 1" de la figura 3a observado desde el segundo lado 10b al trasluz. Debido a los distintos espesores de capa de los puntos de imagen individuales de la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, se muestra al trasluz una primera marca de agua 2' con zonas de distinta permeabilidad de la luz. Así, la banda oscilante central al trasluz deja pasar más luz que las bandas arriba y abajo y además pueden distinguirse cinco líneas de filigrana perpendiculares con alta permeabilidad de la luz.

25 La figura 3c muestra el documento de seguridad 1" de la figura 3a observado desde el primer lado 10a al trasluz. A este respecto, el observador distingue una segunda marca de agua 2" similar, invertida con respecto a la primera marca de agua 2', que evidentemente no muestra las cinco líneas de filigrana perpendiculares con alta permeabilidad de la luz. Esto se realiza debido a que el sustrato de soporte 10 dispersa de manera intensa la luz que pasa a través en la zona de las líneas de filigrana configuradas especialmente de manera transmisiva del elemento de seguridad 2 en el primer lado 10a, de modo que éstas ya no aparecen visualmente al trasluz.

30 La figura 3d muestra la vista en corte C - C' por el documento de seguridad 1" de la figura 3a. El elemento de seguridad 2 presenta una capa adhesiva en caliente 3a transparente, la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua así como una capa de laca 3b transparente y está adherido sobre el sustrato de soporte 10. El elemento de seguridad 2 está configurado, a este respecto, por la capa de transferencia de una lámina de transferencia y se ha formado en un procedimiento de transferencia en el sustrato de soporte 10.

35 La figura 3e muestra un documento de seguridad 1" en vista en corte con un elemento de seguridad 2 incrustado de manera asimétrica en el sustrato de soporte 10 de papel, que en principio está configurado como el elemento de seguridad 2 según las figuras 3a a 3d y proporciona al trasluz una impresión similar. En la luz incidente no puede observarse el elemento de seguridad 2 esencialmente desde ninguno de los lados 10a, 10b del documento de  
40 seguridad 1". El elemento de seguridad 2 está configurado como película laminada y presenta una capa de laca 4a transparente, la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua así como una capa de laca 4b transparente. Entre el elemento de seguridad 2 y el primer lado 10a se encuentra, a este respecto, una capa de papel que dispersa la luz transmitida de manera más intensa que entre el elemento de seguridad 2 y el segundo lado 10b. La capa de papel entre el elemento de seguridad 2 y el primer lado 10a tiene así, por ejemplo, del 10% al 95%  
45 más de espesor que la capa de papel entre el elemento de seguridad 2 y el lado 10b, en caso de un espesor de capa total del sustrato de soporte 10 de 50  $\mu\text{m}$  a 2 mm, especialmente de 50  $\mu\text{m}$  a 1 mm. La incrustación del elemento de seguridad 2 en el sustrato de soporte 10 se realiza en este caso y durante la producción del papel.

50 Con ello se obtiene al trasluz, debido al número elevado por un lado de capas de papel o espesor elevado de la capa de papel, una tramo de recorrido que ha de recorrerse más largo para la luz y una dispersión más intensa de la luz, de modo que desde un lado llega menos luz al elemento de seguridad 2. En caso de observación del elemento de seguridad 2 desde el primer lado 10a puede observarse una marca de agua similar tal como en la figura 3c. En comparación con esto, en caso de observación desde el segundo lado 10b puede observarse una marca de agua similar tal como en la figura 3b. Las líneas de filigrana pueden visualizarse al trasluz únicamente desde el segundo  
55 lado 10b, sin embargo no desde el primer lado 10a.

60 La figura 4a muestra un documento de seguridad 1''' adicional en forma de un certificado con un elemento de seguridad 2, que presenta en la luz incidente un efecto ópticamente variable, dependiente del ángulo de visión. Así se muestra al observador 100 del documento de seguridad 1''' a partir de una primera dirección de visión un elemento de seguridad 2 con una capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, que aparece de manera opaca en la luz incidente, distinguiéndose como primera representación una casa. La primera representación se genera mediante primeras estructuras en relieve difractivas introducidas en la capa 2a.

65 A partir de una segunda dirección de visión, el observador 100 distingue según la figura 4b igualmente el elemento de seguridad 2 con una capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, que aparece de manera opaca en la luz incidente. A partir de esta dirección de visión puede distinguirse evidentemente no la primera

representación, sino una segunda representación en forma de una rosa debido a segundas estructuras en relieve introducidas en la capa 2a. Según esto, las primeras y segundas estructuras en relieve se forman por ejemplo por redes de difracción con distintos ángulos azimutales uno con respecto al otro o por distintas estructuras en relieve asimétricas, por ejemplo red de blaze con distinta pendiente.

La figura 4c muestra ahora el documento de seguridad 1<sup>o</sup> de las figuras 4a y 4b al trasluz y en representación algo más ampliada. No se muestra ni la primera ni la segunda representación, sino una tercera representación en forma de una liebre depositada con color como marca de agua 2', que se muestra por lo demás también desde el primer lado 10a.

El elemento de seguridad 2 está configurado para la realización del documento de seguridad 1<sup>o</sup> con una capa 2a de aluminio que simula la al menos una primera marca de agua así como que contiene estructuras difractivas que están dispuestas en una trama fina, cuya amplitud de trama en al menos una dirección asciende a menos de aproximadamente 0,3 mm. Un primer grupo de superficies de trama contiene las primeras estructuras difractivas que sirven en una dirección de observación para generar la primera representación. Un segundo grupo de superficies de trama contiene al respecto segundas estructuras difractivas distintas que sirven, en una segunda dirección de observación, para generar la segunda representación. Un tercer grupo de superficies de trama contiene aberturas que observadas al trasluz elevan la transmisividad por zonas para generar la tercera representación. La capa 2a opaca en la luz incidente presenta en este caso aberturas no visibles para el ojo humano en la luz incidente, que pueden distinguirse evidentemente al trasluz. A este respecto se varía el tamaño relativo y la frecuencia local de las aberturas, para generar al trasluz distintos medios tonos o escalas de grises. En la zona de las aberturas pueden estar dispuestas, a este respecto, capas de color que dejan pasar la luz y/o estructuras difractivas que dejan pasar la luz, depositadas con una capa de reflexión transparente, para generar al trasluz efectos de color y/o efectos ópticamente variables. Para que las aberturas no tengan ninguna influencia perturbadora sobre las representaciones primera y segunda visibles en la luz incidente, están dispuestas las superficies de trama que presentan las aberturas de manera alterna junto a las superficies de trama difractivas. A este respecto, las zonas de la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, que están asignadas a la tercera representación, aparecen en la luz incidente de manera brillante metálica. Alternativamente puede estar presente una tercera estructura en forma de una estructura mate en la zona de la superficie de trama dotada de perforaciones, que presenta una capacidad de dispersión similar al sustrato de soporte 10, de modo que las zonas de la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, que están asignadas a la tercera representación, no son evidentes en la luz incidente. Además puede estar presente también una cuarta estructura difractiva que absorbe luz en las zonas de la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, que están asignadas a la tercera representación, de modo que ésta aparece en la luz incidente de manera oscura. Para depositar la tercera representación además con color, se dispone preferiblemente en el registro con respecto a las aberturas al menos una capa de color translúcida o transparente, que en la luz incidente está oculta detrás de la capa 2a que simula la al menos una primera marca de agua, sin embargo puede distinguirse al trasluz y confiere a la tercera representación color o al menos zonas con color, pudiendo estar presente uno o varios colores.

Además también es posible que estén ocupados un cuarto grupo de superficies de trama con las terceras estructuras y un quinto grupo de superficies de trama con las cuartas estructuras y así junto a la primera, segunda y tercera representación se facilitan aún una cuarta y una quinta representación del elemento de seguridad 2, que se forman en la luz incidente por los grupos tercero y cuarto o los grupos tercero y quinto de superficies de trama. Además, un Kinegram<sup>®</sup> de filigrana puede estar dispuesto solapando a los efectos, que apenas repercute de manera perturbadora en el efecto de marca de agua y que sirve para apartar el ojo de la trama y ocultarla.

Las superficies de trama del primer al tercer grupo de superficies de trama están dispuestas, según esto, preferiblemente de manera alterna según una trama regular, por ejemplo en la secuencia, superficie de trama del primer grupo, superficie de trama del segundo grupo, superficie de trama del tercer grupo, superficie de trama del primer grupo etc. A este respecto, el periodo en el que se repite la secuencia se selecciona inferior a 0,3 mm.

La figura 5a muestra un documento de seguridad 1<sup>o</sup> adicional en forma de un certificado con un elemento de seguridad 2 (véase la figura 5c), que está incrustado en el sustrato de soporte 10 de papel dispersivo de luz de manera adyacente a la superficie y observado al trasluz desde el primer lado 10a simula la presencia de una marca de agua 2' tridimensional. A este respecto, el elemento de seguridad 2 presenta al menos dos capas 2a', 2a'' de laca coloreada de negro, opaca (véase la figura 5d) que simulan la al menos una primera marca de agua, que están dispuestas de manera separada una de la otra mediante una capa espaciadora 5 de lámina de plástico que actúa como filtro para la luz de determinadas orientaciones angulares, que puede dejar que la luz que llega, dispersa sólo de una determinada zona angular pase a través del segundo lado 10b. Las dos capas 2a', 2a'' que simulan la al menos una primera marca de agua están configuradas respectivamente con aberturas, estando solapadas las aberturas entre sí de manera que al trasluz según cada ángulo de observación, la luz puede atravesar distintas zonas del elemento de seguridad 2. Así se muestra al trasluz bajo un primer ángulo de observación según la figura 5a una primera representación tridimensional, en este caso una banda plegada.

Si el documento de seguridad 1<sup>o</sup> según la figura 5b se observa al trasluz a partir de otro ángulo de visión, entonces se muestra, debido al desplazamiento o modificación de la posición de las zonas que dejan pasar la luz, la banda

tridimensional a partir de otra perspectiva. A este respecto puede observarse continuamente o realizarse de manera brusca la modificación de la perspectiva con modificación del ángulo de visión.

5 La figura 5c muestra el documento de seguridad de la figura 5a y el elemento de seguridad 2 incrustado en el sustrato de soporte 10 en forma simplificada en sección transversal.

10 La figura 5d muestra el elemento de seguridad 2 de la figura 5c solo y en representación ampliada en sección transversal. Se muestra la capa espaciadora 5 que presenta en cada lado respectivamente una de las capas 2a', 2a" que simulan la al menos una primera marca de agua, que están dotadas respectivamente de aberturas, por las cuales, dependiendo de la capa espaciadora 5 que actúa como filtro, accede a través luz de determinada orientación angular. Además está presente un elemento 6 ópticamente variable en forma de un holograma de volumen, holograma de amplitud o una estructura de superficie difractiva, que puede distinguirse muy bien al trasluz, sin embargo esencialmente no puede distinguirse en la luz incidente.

15 La figura 6a muestra un documento de seguridad 1 adicional con un elemento de seguridad incrustado en un sustrato de soporte 10 de papel dispersivo de luz de manera adyacente a la superficie, que simula observado al trasluz desde el primer lado 10a la presencia de una marca de agua 2' que se mueve, cuando se modifica el ángulo de visión. A este respecto, el elemento de seguridad presenta, tal como se muestra ya desde el principio en las figuras 5a a 5d, al menos dos capas que simulan la al menos una primera marca de agua, que están dispuestas de manera separada una de la otra mediante una capa espaciadora que actúa como filtro y están configuradas respectivamente con aberturas, estando solapadas las aberturas entre sí de manera que al trasluz, según cada ángulo de observación, pueden atravesarse por luz distintas zonas del elemento de seguridad. Así se muestra al trasluz bajo un primer ángulo de observación la marca de agua 2' en una primera representación, en este caso un anillo circular dividido por el medio.

25 La figura 6b muestra el documento de seguridad 1 de la figura 6a igualmente al trasluz, sin embargo a partir de otro ángulo de observación. Se muestra, debido al desplazamiento o modificación de la posición de las zonas que dejan pasar la luz, la marca de agua 2 en una segunda representación, o el anillo circular en otra orientación espacial. A este respecto, la modificación de la posición del anillo circular puede observarse continuamente o realizarse de modo brusco con la modificación del ángulo de visión.

35 La figura 7a muestra la fabricación de un elemento de seguridad 2 según la figura 7b para generar un efecto de marca de agua visible sólo en un lado de un documento de seguridad en sección transversal. Un soporte de lámina 7 de PET transparente con un espesor de capa en el intervalo de 12 a 50  $\mu\text{m}$  se cubre en un lado con una capa de laca de replicación 8 endurecida por UV y en ésta se replican microlentes 8a. Las microlentes 8a están configuradas preferiblemente de manera refractiva y presentan un espesor o una profundidad de estructura de habitualmente 2 a 50  $\mu\text{m}$  y un diámetro (observado perpendicularmente al plano de la capa de laca de replicación 8) de habitualmente 5 a 100  $\mu\text{m}$ . En el lado del soporte de lámina 7 opuesto a las microlentes 8a se coloca una capa metálica 12 de aluminio con un espesor de capa de 50 nm por toda la superficie, en la que se introduce una información, especialmente en forma de una marca de €. La información se forma cubriendo la capa metálica 12 configurada por toda la superficie en su lado opuesto al soporte de lámina 7 con una capa fotorresistente 9 positiva. A continuación se realiza una exposición UV (véanse las flechas) desde los lados de las microlentes 8a a través de una máscara de exposición en este caso no representada, que contiene la información. La luz UV topa con las microlentes 8a y éstas la enfocan o la focalizan, de modo que, por microlente 8a, un haz de luz individual abandona la capa de laca de replicación 8. Los haces de luz llegan mediante el soporte de lámina 7 a la capa metálica 12 y (debido a una transmisión suficiente de la capa de aluminio con espesor de 50 nm para la radicación UV) a través de ésta a la capa fotorresistente 9 positiva. Las zonas expuestas de la capa fotorresistente 9 se retiran a continuación en un proceso de lavado y las zonas al descubierto de la capa metálica 12 se retiran mediante ataque con ácido. Se producen aberturas 11 en la capa metálica, que están orientadas en perfecto registro con respecto a las microlentes 8a. Finalmente se retira la capa fotorresistente 9 y se deja al descubierto la capa metálica 12 dotada de aberturas 11, que se convierte ahora en una capa 2a que simula una primera marca de agua (véase la figura 7b). Alternativamente, las aberturas en la capa metálica pueden generarse también mediante ablación por láser, dando buen resultado una capa metálica de aluminio en un espesor de capa de 20 nm o una capa de telurio en un espesor de capa de 50 nm.

55 La figura 7b muestra el elemento de seguridad 2 fabricado según la figura 7a en sección transversal, que incrustado en un sustrato de soporte de un documento de seguridad puede simular una marca de agua con efecto óptico especialmente excepcional.

60 La figura 7c muestra ahora en sección transversal el elemento de seguridad 2 según la figura 7b, que se incrustó por toda la superficie en un sustrato de soporte 10 de un documento de seguridad de papel y se adhirió por ambos lados con éste. El sustrato de soporte 10 está configurado comparativamente de manera delgada y débilmente dispersa.

65 Para la adhesión está presente en ambos lados del elemento de seguridad 2 respectivamente una capa adhesiva 13a, 13b transparente por toda la superficie o únicamente de manera parcial (por ejemplo en forma de una trama lineal o de puntos). El espesor de capa de la capa adhesiva 13b, que está dispuesta de manera adyacente a las

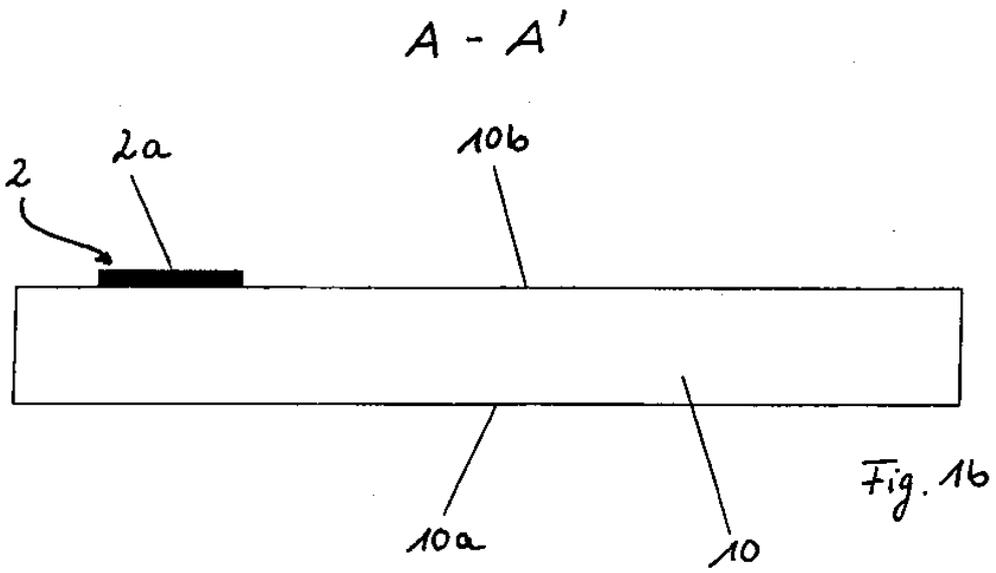
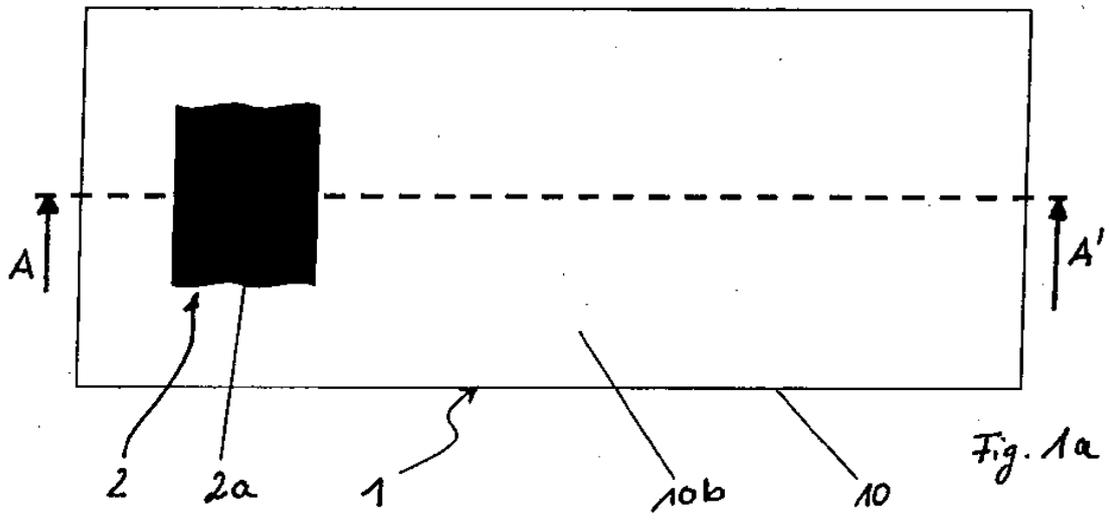
- 5 microlentes 8a, puede seleccionarse despreciablemente pequeño con respecto a la profundidad de estructura de las microlentes 8a, para que no influya en el efecto óptico del elemento de seguridad 2. La capa adhesiva 13a adyacente a la capa 2a que simula la primera marca de agua puede realizarse esencialmente con más espesor. El elemento de seguridad 2 no puede visualizarse en la luz incidente ni desde el primer lado 10a ni desde el segundo lado 10b del sustrato de soporte 10. Desde el primer lado 10a del sustrato de soporte 10 se muestra al observador al trasluz una primera marca de agua con efecto de movimiento ligeramente dinámico, que proporciona una información en forma de una marca de €, después de eso la capa 2a que simula la primera marca de agua deja pasar sólo una parte de la luz incidente a través de las aberturas 11. Sin embargo, observado desde el segundo lado 10b no se muestra al observador al trasluz ninguna marca de agua, dado que las lentes hacen que se focalice toda la luz incidente y pase a través de las aberturas 11. El siguiente material del sustrato de soporte 10 dispersa o distribuye la luz focalizada de manera homogénea, antes de que la luz llegue al ojo del observador, de modo que para sorprender al observador no puede apreciarse ninguna diferencia de luminosidad o ninguna marca de agua en el sustrato de soporte 10 observado desde el segundo lado 10b.
- 10
- 15 La figura 8a muestra un diagrama para determinar la dependencia de la transmisión o densidad óptica DO de una capa de aluminio de su espesor de capa d (en nm) con iluminación normal. El observador percibe la capa de aluminio como translúcida cuando existe una transmisión superior al 10%, especialmente superior al 20%. Esto es el caso de aluminio con un espesor de capa de hasta aproximadamente 10 a 15 nm.
- 20 La figura 8b muestra un diagrama para determinar la dependencia de la transmisión/reflexión o densidad óptica DO de una capa de plata de su espesor de capa d (en nm) con iluminación normal. El observador percibe la capa de plata como translúcida cuando existe una transmisión superior al 10%, especialmente superior al 20%. Esto es el caso de plata con un espesor de capa de hasta aproximadamente 19 a 27 nm.
- 25 Si se utiliza una capa de oro, entonces se obtiene, con un espesor de capa de 40 nm, una transmisión inferior al 10%, o sea una capa opaca.
- 30 Las configuraciones descritas de elementos de seguridad para simular marcas de agua ópticamente sorprendentes pueden disponerse de manera combinada sin más entre sí sobre un documento de seguridad, para aumentar adicionalmente su seguridad frente a falsificaciones.
- Además, las configuraciones no descritas en detalle en el presente documento de un documento de seguridad según la invención resultan de manera evidente para el experto en el conocimiento de la invención.
- 35

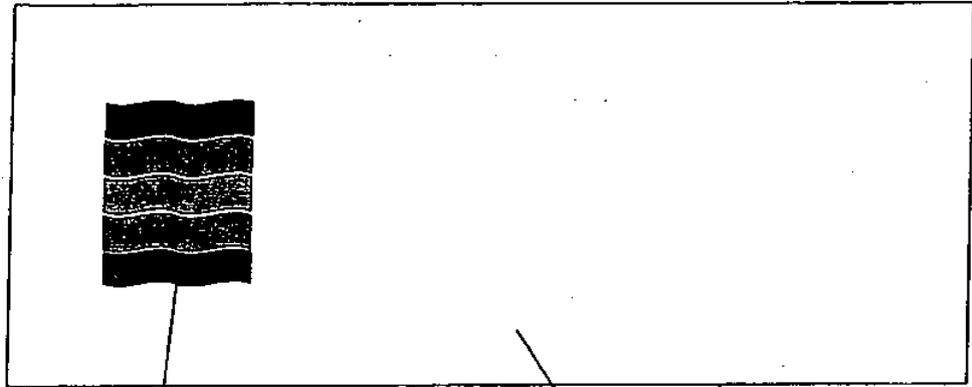
## REIVINDICACIONES

1. Documento de seguridad (1, 1', 1'', 1''', 1''''), que comprende un sustrato de soporte (10) translúcido, especialmente de papel y/o plástico, y al menos un elemento de seguridad (2) colocado sobre el sustrato de soporte (10) o incrustado en el sustrato de soporte (10), que muestra al menos una primera imagen observado desde al menos un primer lado (10a) del documento de seguridad (1, 1', 1'', 1''', 1'''' al trasluz y simula una presencia al menos de una primera marca de agua (2') en el sustrato de soporte (10), presentando el elemento de seguridad (2) al menos por zonas al menos una capa (2a, 2a', 2a'') que simula la al menos una primera marca de agua, que modifica localmente la translucencia visualmente perceptible del sustrato de soporte, **caracterizado porque** el al menos un elemento de seguridad (2) colocado sobre el sustrato de soporte (10) o incrustado en el sustrato de soporte (10) que puede distinguirse visualmente al trasluz observado desde un segundo lado (10b) opuesto al primer lado (10a) muestra una tercera imagen distinta a la primera imagen, estando configurado el documento de seguridad (1, 1', 1'', 1''', 1'''' de manera que entre la al menos una capa (2a, 2a', 2a'') que simula la al menos una primera marca de agua y el primer lado (10a) y entre la al menos una capa (2a, 2a', 2a'') que simula la al menos una primera marca de agua y el segundo lado (10b) se dispersa de manera intensa y diferente la luz que pasa a través.
2. Documento de seguridad según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el al menos un elemento de seguridad (2) colocado sobre el sustrato de soporte (10) o incrustado en el sustrato de soporte (10) que puede distinguirse visualmente en la luz incidente muestra una segunda imagen distinta a la primera imagen.
3. Documento de seguridad según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la capa (2a, 2a', 2a'') que simula la al menos una primera marca de agua presenta zonas con transmisividad distinta.
4. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la al menos una capa (2a) que simula la primera marca de agua está cubierta en el primer lado (10a) y un segundo lado (10b) opuesto al primer lado (10a) del documento de seguridad (1, 1', 1'', 1''', 1'''' respectivamente al menos parcialmente por al menos una capa translúcida, dispersando luz incidente de manera intensa y diferente la al menos una capa translúcida en el primer lado (10a) y la al menos una capa translúcida en el segundo lado (10b).
5. Documento de seguridad según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) está dispuesto en el segundo lado (10b) y la capa (2a) que simula la marca de agua está cubierta por al menos una capa de color translúcida dispuesta en el segundo lado (10b).
6. Documento de seguridad según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) está incrustado en el sustrato de soporte (10) translúcido de manera que el elemento de seguridad (2) se encuentra en un plano paralelo al primer lado (10a) y al segundo lado (10b), sin embargo a una distancia desigual con respecto al primer lado (10a) y al segundo lado (10b), o **por que** el elemento de seguridad (2) está incrustado en el sustrato de soporte (10) translúcido y la capa (2a) que simula la marca de agua está cubierta por al menos una capa de color translúcida dispuesta en el primer lado (10a) y/o el segundo lado (10b), mostrando la capa (2a) que simula la primera marca de agua observada desde el segundo lado (10b) al trasluz, al menos una segunda imagen, que simula una presencia al menos de una segunda marca de agua (2'') distinta a la primera marca de agua (2') en el sustrato de soporte (10).
7. Documento de seguridad según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el al menos un elemento de seguridad (2) colocado sobre el sustrato de soporte (10) o incrustado en el sustrato de soporte (10) que puede distinguirse visualmente al trasluz observado desde el primer lado (10a) o un segundo lado (10b) opuesto al primer lado (10a), dependiendo del ángulo de observación, muestra al menos una cuarta imagen distinta a la primera imagen.
8. Documento de seguridad según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la al menos una capa (2a) que simula la primera marca de agua presenta zonas con transmisividad dependiente del ángulo de observación, especialmente **por que** la al menos una primera marca de agua (2') muestra al trasluz, en caso de ladeo del documento de seguridad (1, 1', 1'', 1''', 1'''' al menos en un lado del documento de seguridad (1, 1', 1'', 1''', 1''''), un efecto cinemático y/o un efecto tridimensional y/o un efecto de cambio de color.
9. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la al menos una capa (2a) que simula la primera marca de agua está configurada con zonas transparentes y/o aberturas, cuyas dimensiones, al menos en una dirección, se encuentran por debajo del límite de resolución del ojo humano de aproximadamente 0,3 mm, ascendiendo la densidad superficial media de las zonas transparentes y/o aberturas en la capa (2a) opaca en la luz incidente a menos del 10%.
10. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la al menos una capa (2a) que simula la primera marca de agua presenta zonas con espesor de capa distinto.
11. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) presenta al menos dos capas (2a) dispuestas de manera que se solapan al menos por zonas entre sí, que simulan la primera marca de agua y **por que** en la zona de solapamiento de las al menos dos capas (2a) que

simulan la primera marca de agua, en caso de un ladeo del documento de seguridad (1, 1', 1", 1''', 1''''), al trasluz puede distinguirse la transmisividad dependiente del ángulo de observación y/o una coloración dependiente del ángulo de observación.

- 5 12. Documento de seguridad según la reivindicación 11, **caracterizado porque** las al menos dos capas (2a) que simulan la primera marca de agua están estructuradas respectivamente en forma de una trama lineal o de puntos microscópicamente fina, que muestran en la zona de solapamiento un patrón de Moire, especialmente periódico.
- 10 13. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) presenta un efecto ópticamente variable, que puede visualizarse en caso de observación en la luz incidente.
- 15 14. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) presenta al menos una capa (3a, 3b, 4a, 4b) transparente adyacente a la al menos una capa (2a) que simula la primera marca de agua, y **por que** la capa (3a, 3b, 4a, 4b) transparente presenta una pluralidad de microlentes, correspondiendo un espesor de capa de la al menos una capa (3a, 3b, 4a, 4b) transparente al menos aproximadamente a la distancia focal de las microlentes.
- 20 15. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) presenta al menos dos capas (2a) que simulan la primera marca de agua y **por que** entre éstas está dispuesta al menos una capa de color translúcida y/o una capa transparente, dado el caso que contiene estructuras en relieve difractivas.





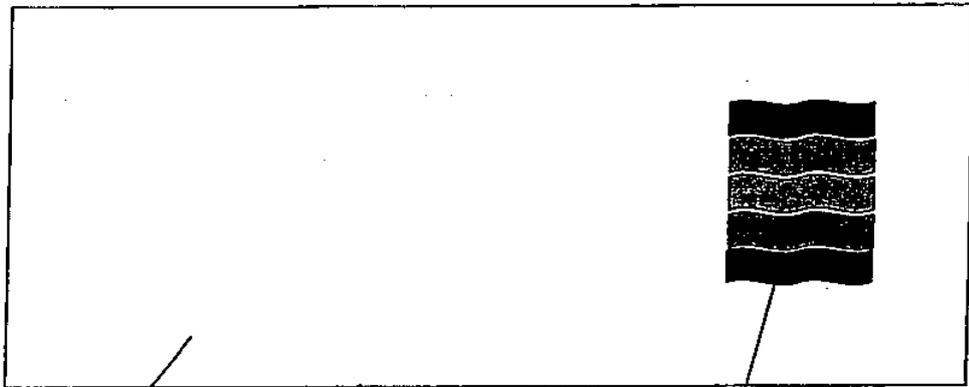
2'

1, 1'

10b

10

Fig. 1c



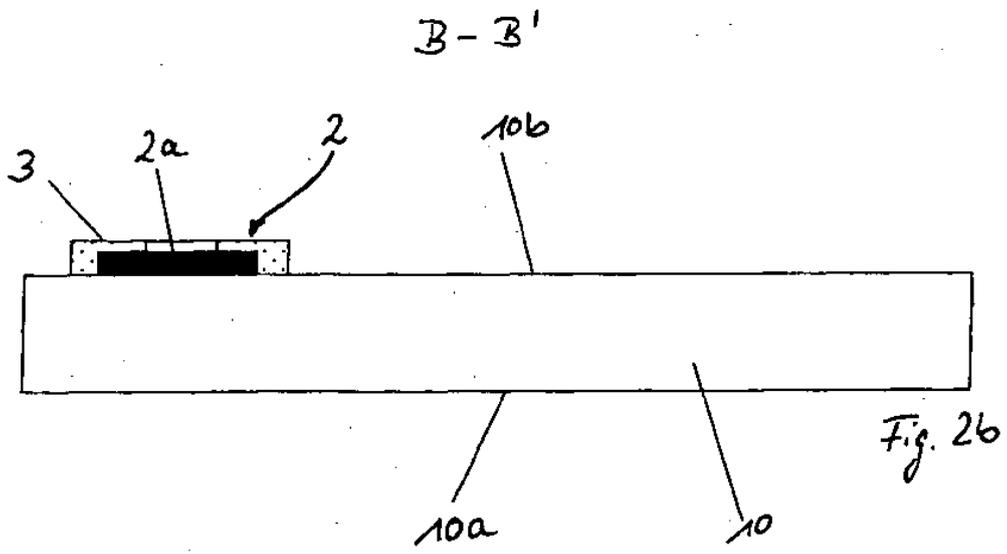
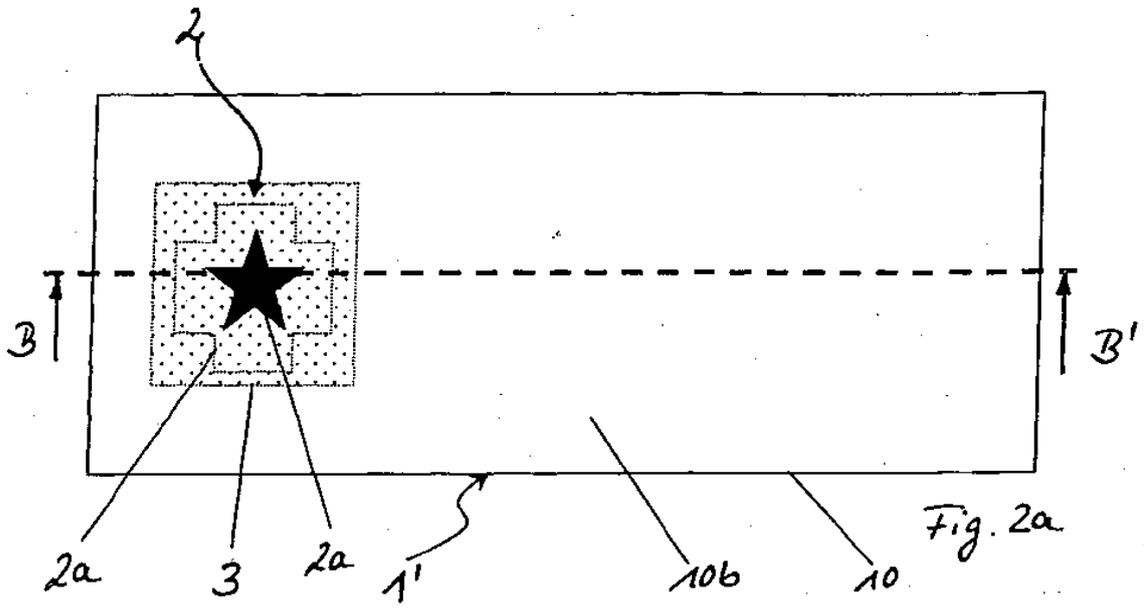
10

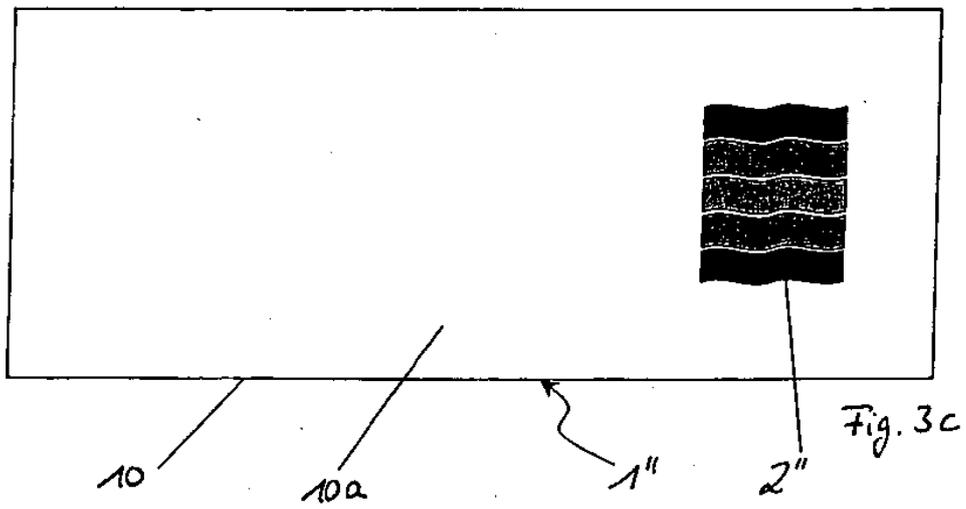
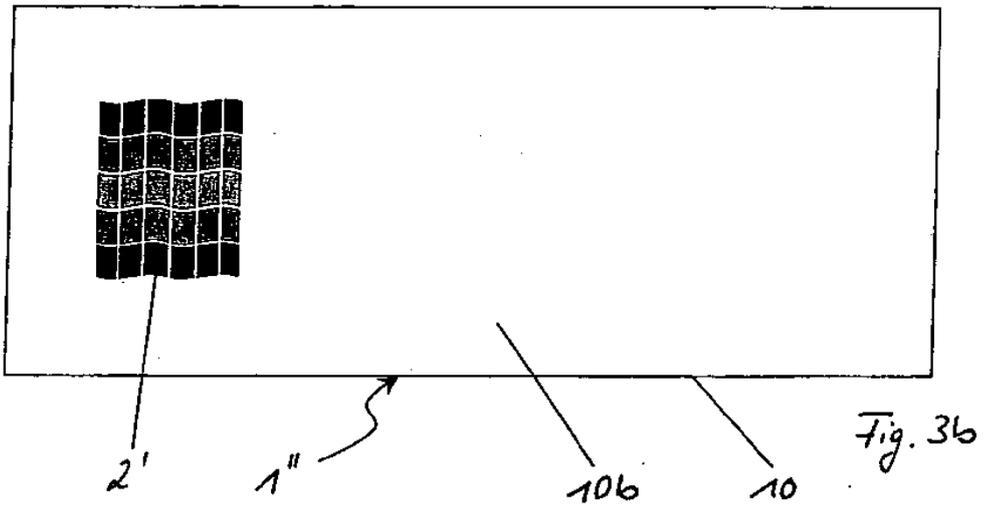
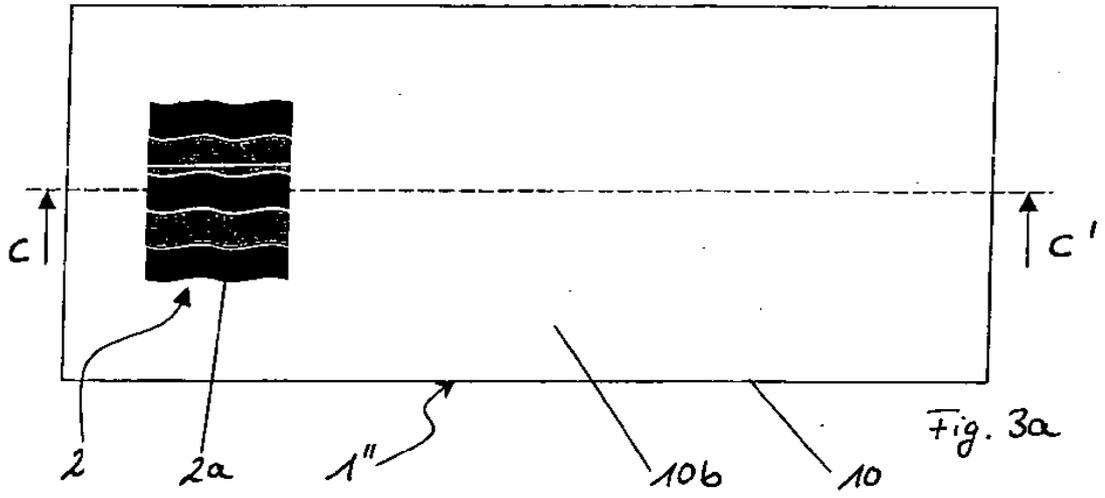
10a

1, 1'

2'

Fig. 1d





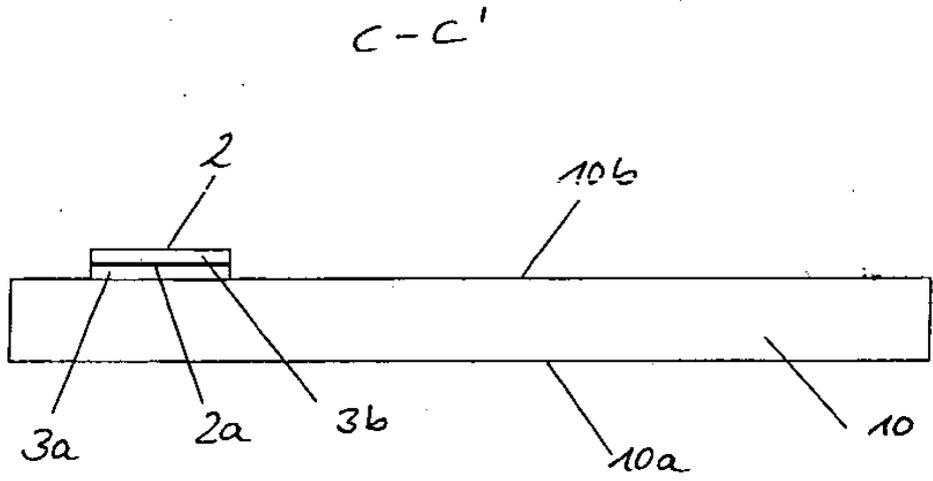


Fig. 3d

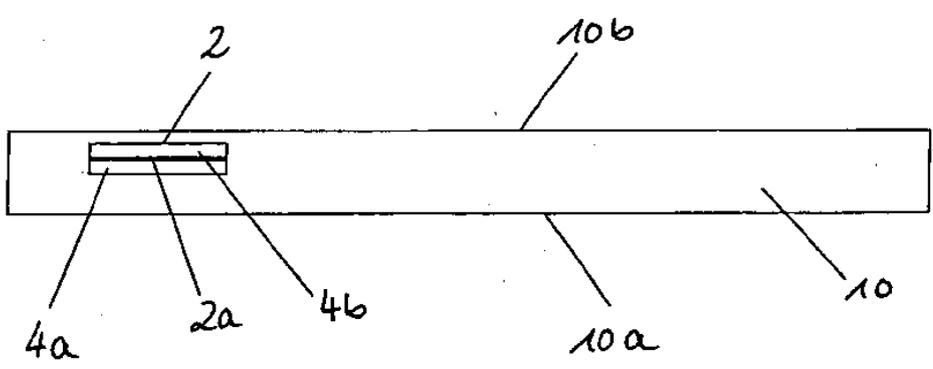
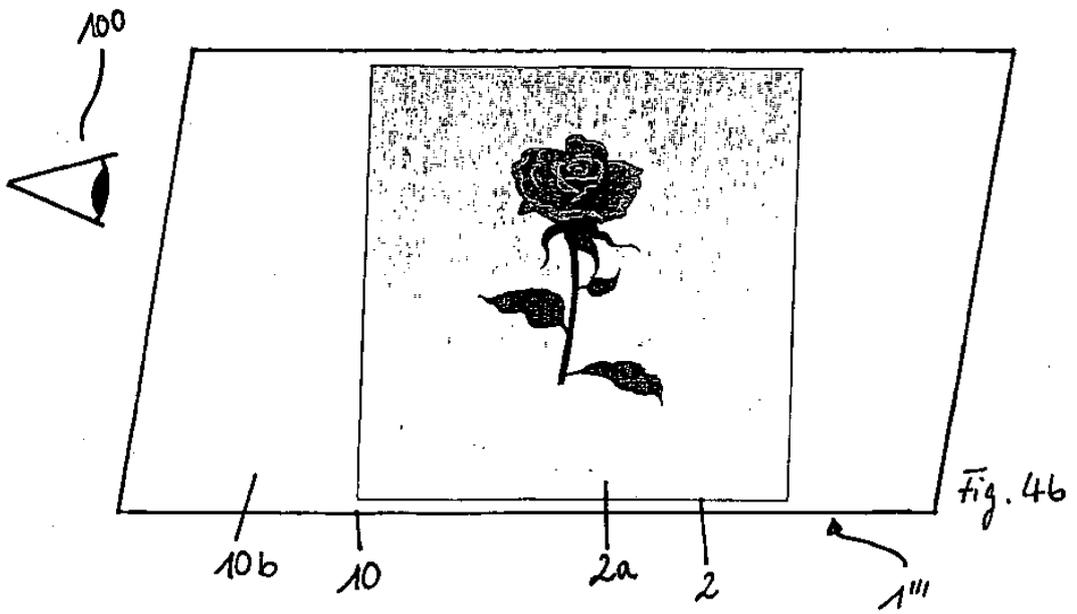
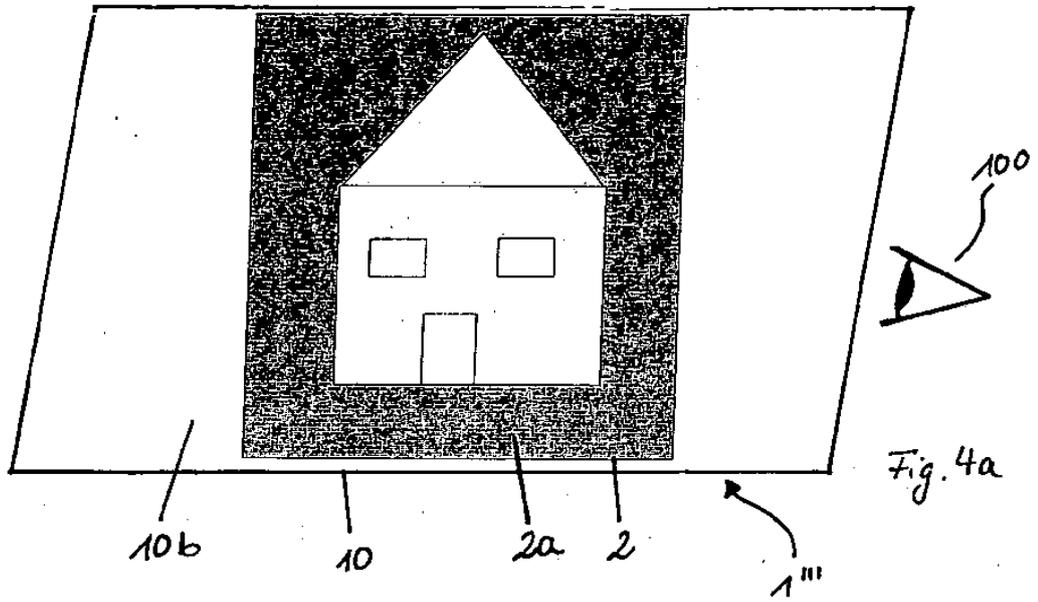


Fig. 3e



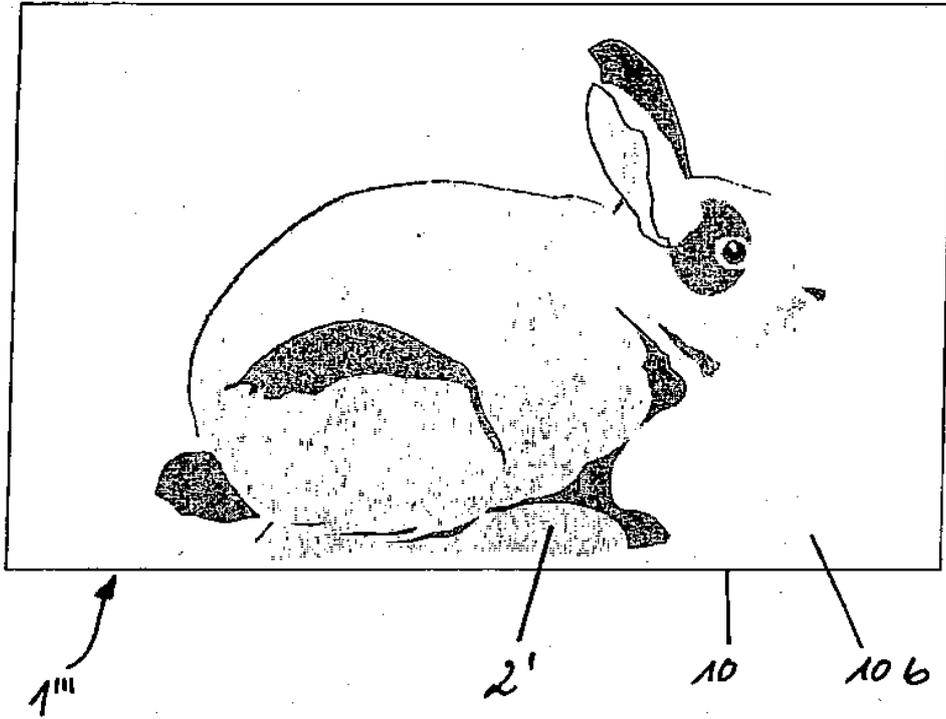
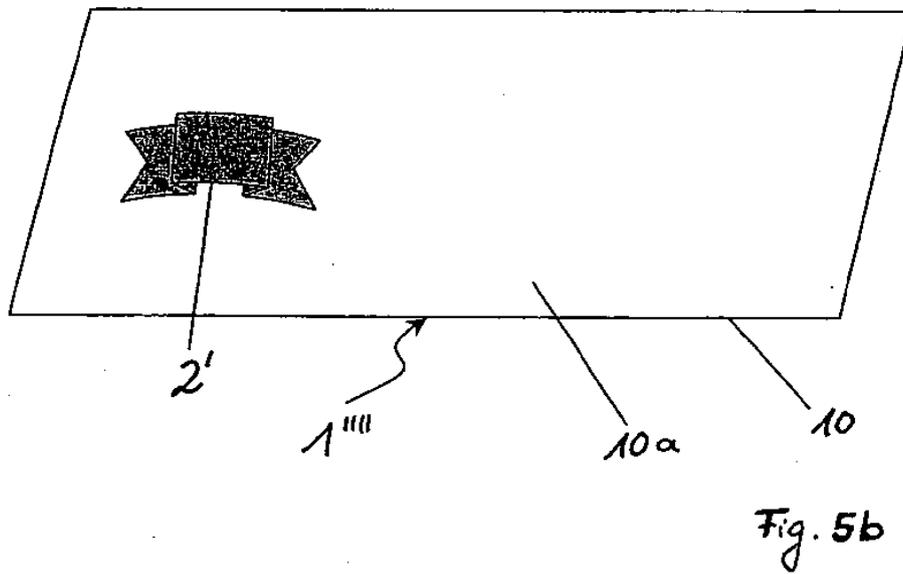
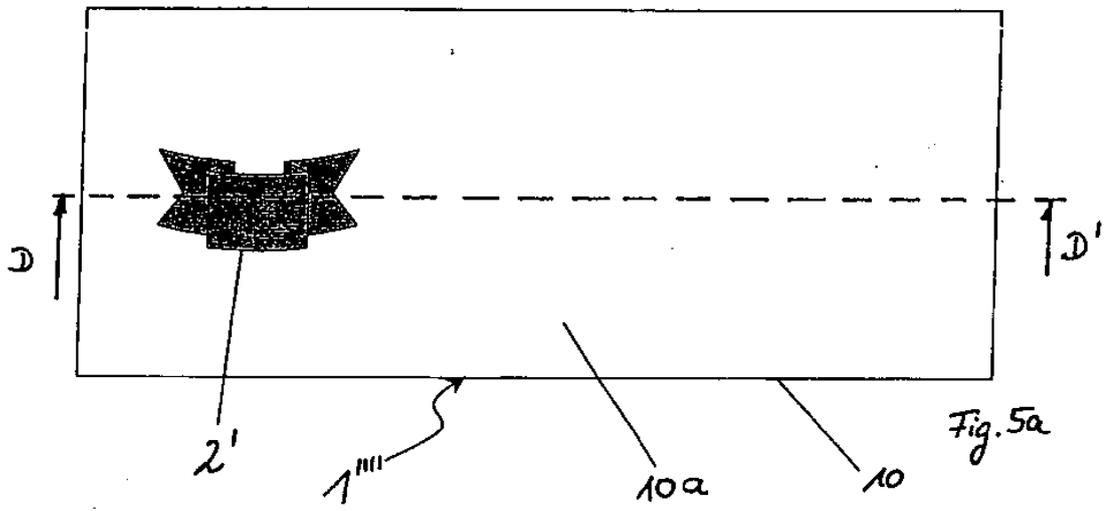


Fig. 4c



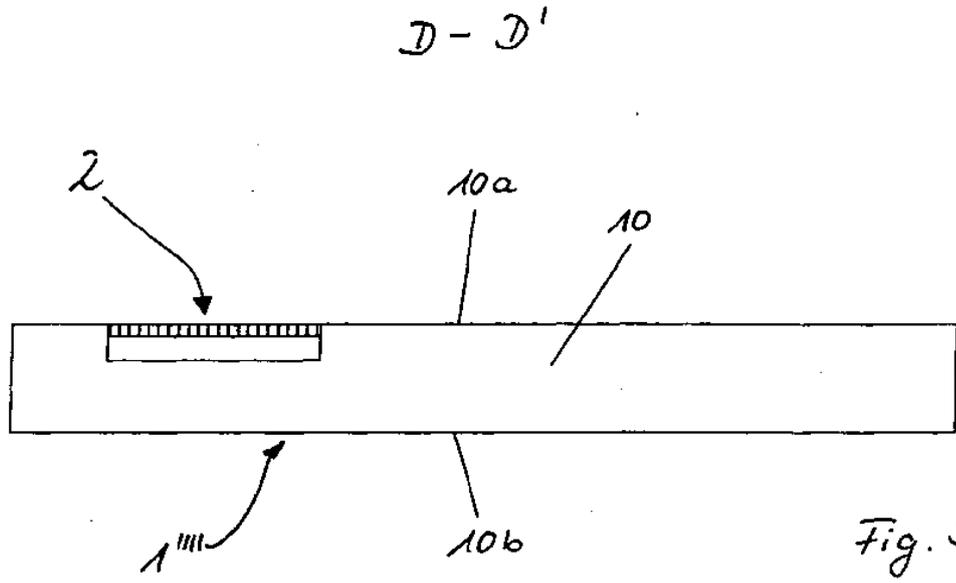


Fig. 5c

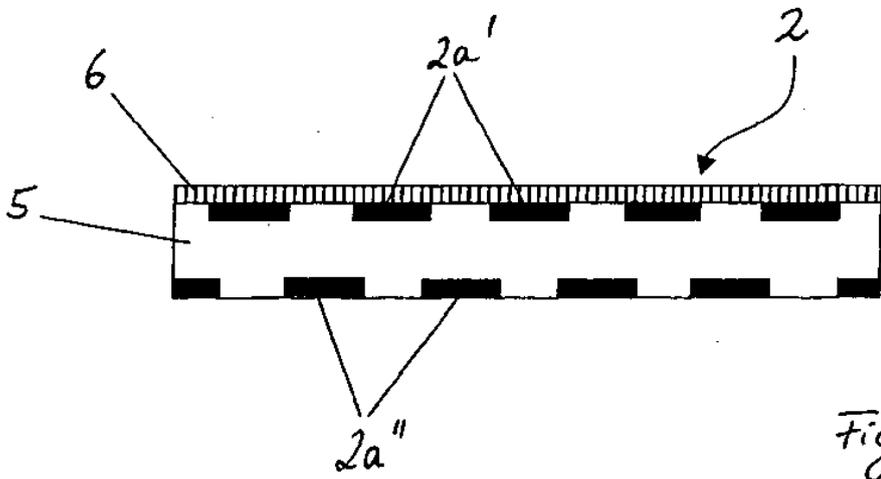
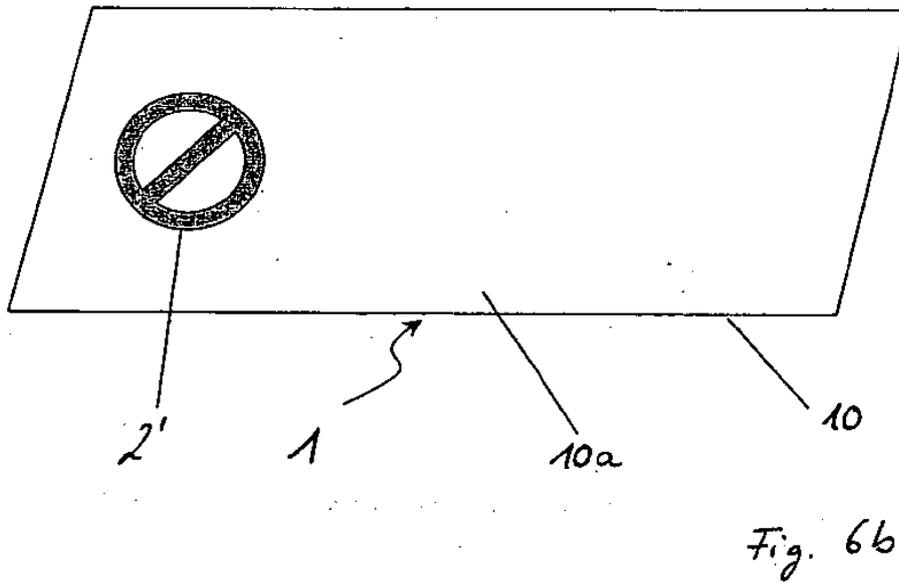
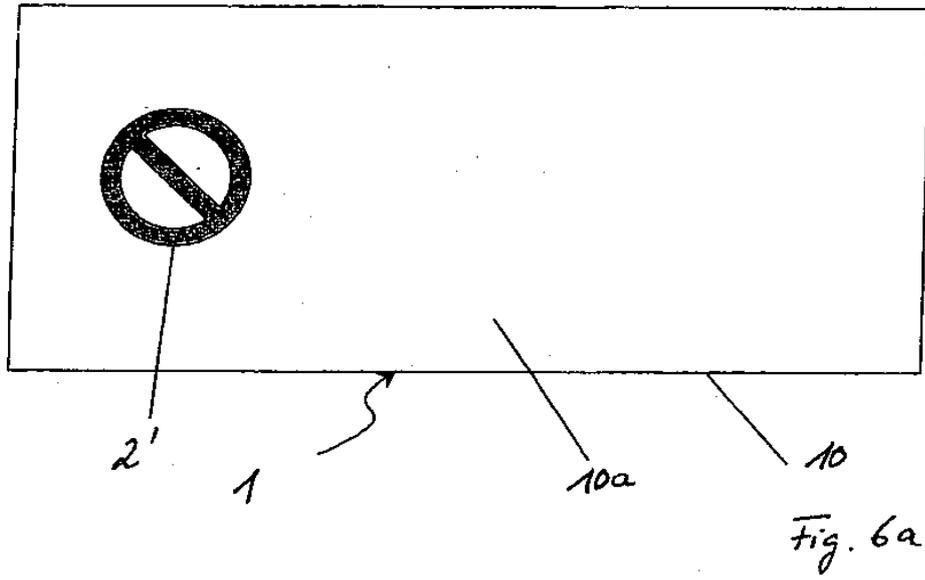
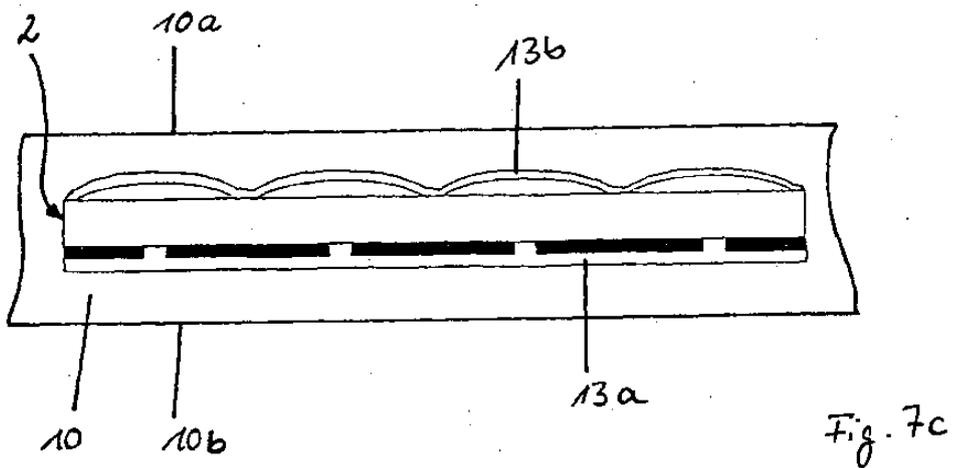
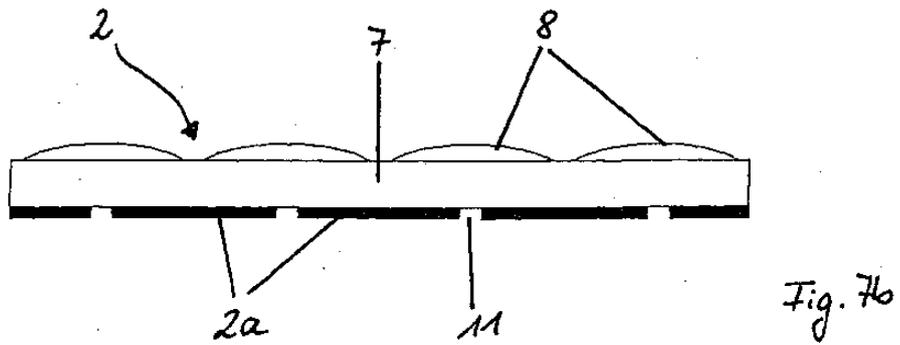
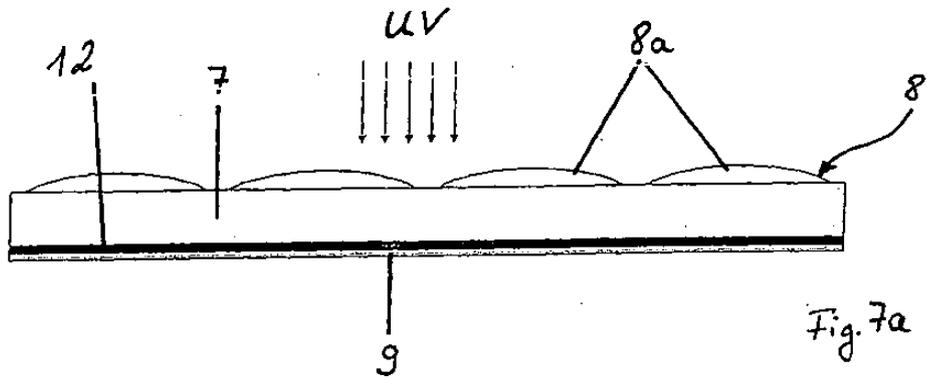


Fig. 5d





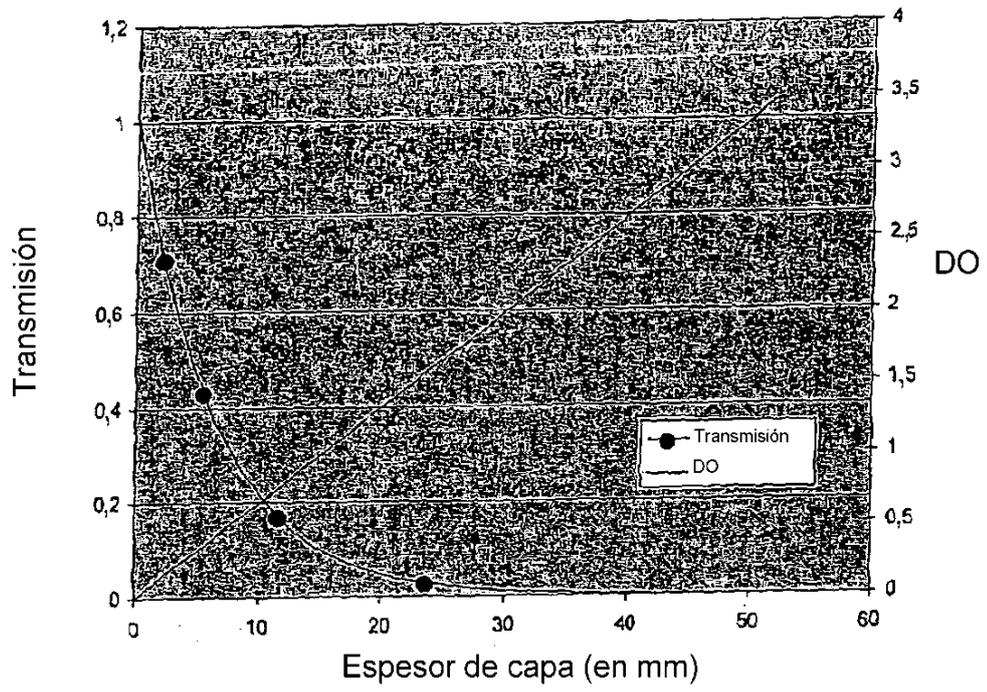


Fig. 8a

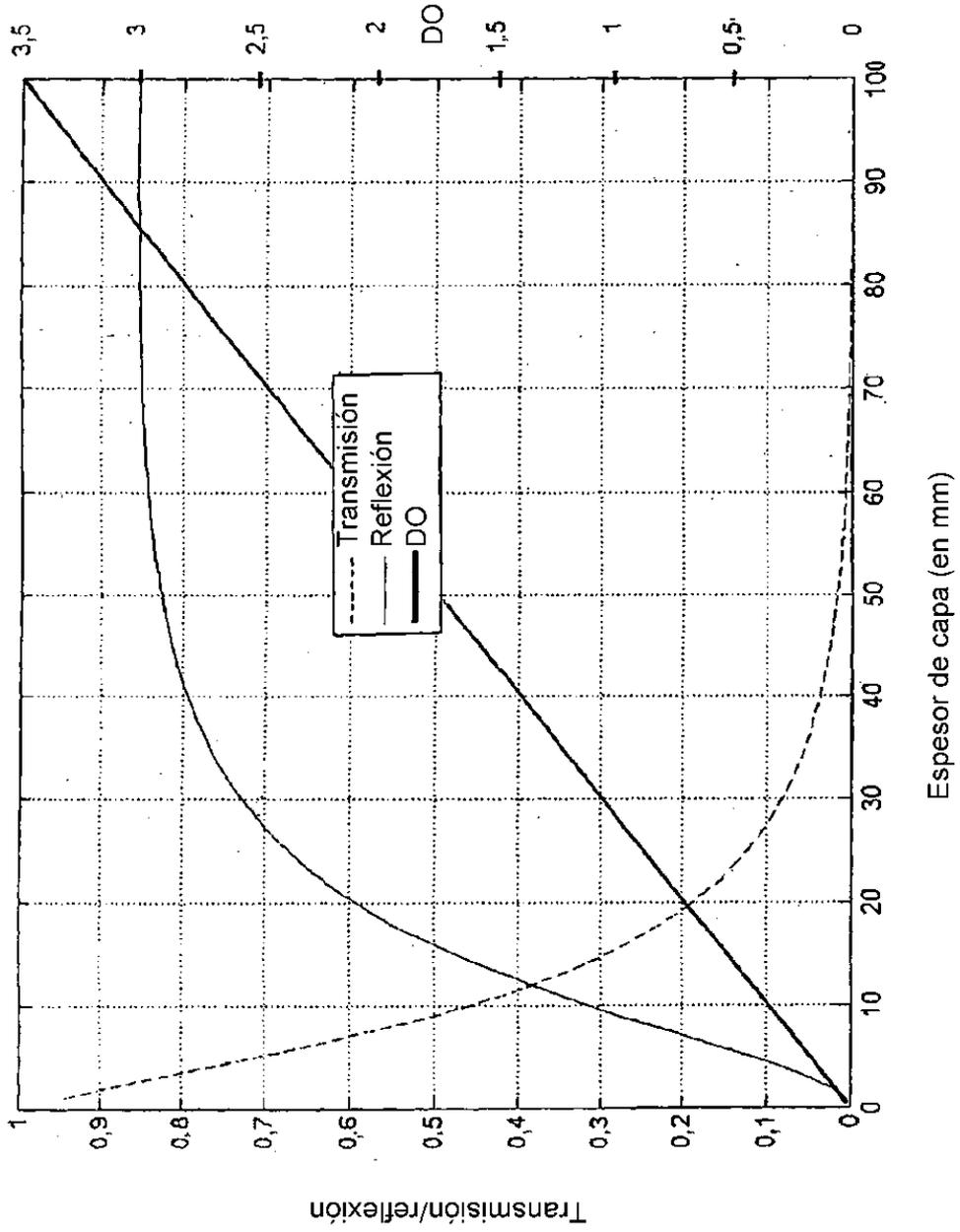


Fig. 8b

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias citadas por el solicitante únicamente es para comodidad del lector. Dicha lista no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha tenido gran cuidado en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- WO 9913157 A1 [0002]
- WO 2005106118 A1 [0003]
- DE 102004042136 A1 [0046] [0047]