

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 619 841**

(51) Int. Cl.:

**D21H 19/66** (2006.01)  
**B41M 5/50** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2010 PCT/EP2010/056496**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2010 WO2010130755**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2010 E 10718994 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.01.2017 EP 2430237**

---

(54) Título: **Capa de recepción de tinta con entalladura**

(30) Prioridad:

**12.05.2009 DE 102009020846**

(73) Titular/es:

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

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

**27.06.2017**

(72) Inventor/es:

**LIEBLER, RALF y  
KROMBHLZ, MARKUS**

(74) Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

ES 2 619 841 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**

Capa de recepción de tinta con entalladura

5 La invención se refiere a un papel de seguridad para fabricar documentos de valor con un elemento de seguridad ópticamente variable y una capa de recepción de tinta con una entalladura, a un procedimiento para fabricar un papel de seguridad de este tipo y un dispositivo para realizar el procedimiento de fabricación, así como a un documento de valor fabricado a partir del papel de seguridad.

10 Documentos de valor en el sentido de la presente invención son, por ejemplo, billetes, títulos de valor y de préstamo, certificados, vales, cheques, billetes de lotería, entradas de gran valor, pasaportes, documentos de identidad, tarjetas de crédito y otros objetos de valor planos. Pero dichos objetos de valor también pueden ser embalajes para productos, dado el caso, de gran valor. El término papel de seguridad comprende en el sentido de la presente invención preimpresiones de este tipo de documentos de valor, que, por ejemplo, aún no son aptas para la circulación. El papel de seguridad puede existir en forma casi infinita y continuar procesándose posteriormente.

15 Dichos documentos de valor son dotados frecuentemente, a modo de protección, de elementos de seguridad que permiten la comprobación de la autenticidad de los documentos de valor y sirven simultáneamente como protección contra una reproducción no autorizada. Para aumentar la seguridad contra falsificaciones y dificultar una imitación, los documentos de valor que comprenden dichos elementos de seguridad se recubren frecuentemente con una imagen impresa adicional. El elemento de seguridad ópticamente variable ya puede formar parte del papel de seguridad utilizado para la fabricación.

20 Como elemento de seguridad se utilizan, por ejemplo, elementos ópticamente variables, entendiéndose bajo un elemento de seguridad ópticamente variable en el sentido de la presente invención un elemento óptico cuya impresión visual en un observador depende de la dirección de observación, es decir, del ángulo de visión del observador sobre el elemento óptico y, dado el caso, también de la dirección de incidencia de un rayo de luz que lo está iluminando.

25 30 Para que el efecto ópticamente variable sea reconocido, es decir, para que pueda ser percibido visualmente por un observador o detectado mecánicamente, el elemento ópticamente variable debe disponerse directamente sobre la superficie del sustrato del papel de seguridad o solo debe estar cubierto por capas con una transparencia lo suficientemente alta. Por esta razón, generalmente resulta problemático cuando el papel de seguridad, por ejemplo, para la fabricación de un documento de valor, debe ser impreso sobre un elemento de seguridad ópticamente variable de este tipo con una o varias capas de impresión adicionales, ya que esto podría afectar o impedir por completo el reconocimiento del efecto ópticamente variable. Para garantizar igualmente el reconocimiento del efecto ópticamente variable, en la capa de impresión adicional podría preverse una entalladura en la zona del elemento de seguridad ópticamente variable. No obstante, esto afectaría, por un lado, a la libertad de diseño de la imagen impresa que se va a aplicar. Por otro lado, esto conduciría a un canto claramente visible en la imagen impresa que se va a aplicar adicionalmente, lo que perturbaría la impresión óptica del documento de valor y por tanto no es deseable.

35 40 45 Esto también es problemático si la posición exacta del elemento de seguridad ópticamente variable puede variar sobre la superficie del sustrato, como es el caso, por ejemplo, de los hilos de seguridad, que presentan variaciones de registro intencionadas. En este caso, la entalladura debería comprender todas las posibles posiciones del elemento de seguridad ópticamente variable para garantizar el reconocimiento del efecto ópticamente variable, lo que conduciría a una entalladura muy grande en la imagen impresa que se va a aplicar.

50 55 Para aumentar la capacidad de recepción de tinta para una tinta de impresión que forma una imagen impresa de este tipo, lo que es ventajoso, por ejemplo, en el caso de billetes compuestos de láminas, o para lograr una capacidad de recepción de tinta uniforme sobre la superficie del sustrato del papel de seguridad, lo que es ventajoso, por ejemplo, en el caso de billetes de papel con un elemento de seguridad ópticamente variable superpuesto o integrado, se conoce además prever sobre la superficie del sustrato del papel de seguridad una capa de recepción de tinta o impresión. Para obtener una capacidad de recepción de tinta según el alcance deseado, frecuentemente es necesario realizar la capa de recepción de tinta con un espesor de capa que tenga un efecto mate. Este efecto mate prácticamente no produce perturbaciones fuera de los elementos de seguridad ópticamente variables. No obstante, encima de los elementos de seguridad ópticamente variables se puede reducir o evitar por completo el efecto ópticamente variable.

60 65 El documento WO 02/094577 A1 describe un título de valor, especialmente un billete y un procedimiento para su fabricación. El título de valor presenta un elemento de seguridad y una capa protectora con superficie mate, que presenta una entalladura en la zona del elemento de seguridad. En caso necesario, la zona de la entalladura se dota de una capa de barniz protector compuesta por un barniz brillante.

65 El objetivo de la presente invención consiste por tanto en poner a disposición un papel de seguridad, sobre el cual, para la fabricación de un documento de valor, se puede aplicar una imagen impresa que abarque toda la superficie,

garantizando simultáneamente un reconocimiento suficiente del efecto ópticamente variable de un elemento de seguridad ópticamente variable dispuesto en el papel de seguridad. También son objetivo de la presente invención un procedimiento para fabricar un papel de seguridad de este tipo, un dispositivo para realizar el procedimiento de fabricación, así como un documento de valor fabricado a partir del papel de seguridad.

- 5 Este objetivo se consigue mediante un papel de seguridad, un documento de valor, un procedimiento de fabricación, así como un dispositivo para realizar el procedimiento de fabricación con las características de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones y perfeccionamientos preferentes de la invención.
- 10 El papel de seguridad según la invención para la fabricación de documentos de valor comprende un sustrato con un elemento de seguridad ópticamente variable, que es reconocible si se observa al menos un primer lado del sustrato, y una capa de recepción de tinta, que está dispuesta sobre el primer lado del sustrato en la dirección de observación delante del elemento de seguridad ópticamente variable, presentando la capa de recepción de tinta en una primera zona de la superficie del sustrato, que se encuentra fuera de la zona donde está dispuesto el elemento de seguridad ópticamente variable, un primer espesor de capa y, en una segunda zona de la superficie del sustrato que describe la zona en la que se encuentra o dado el caso se podría encontrar el elemento de seguridad ópticamente variable, un espesor de capa reducido en comparación con el primer espesor de capa.
- 15
- 20 En el sentido de la presente invención se entiende bajo un elemento de seguridad ópticamente variable reconocible un elemento óptico, cuyo efecto ópticamente variable se puede detectar mecánicamente o es reconocible visualmente por un observador. Ejemplos de dichos elementos de seguridad ópticamente variables son estructuras de difracción, que generan una impresión visual dependiente del ángulo de observación, especialmente mediante reconstrucción de patrones ópticamente perceptibles, como por ejemplo, hologramas grabados o de volumen y otros tipos de kinogramas, como estructuras mate acromáticas. Otro ejemplo de dichos elementos ópticamente variables son elementos ópticos que muestran el denominado efecto de cambio cromático, como por ejemplo, capas de cristal líquido o capas de interferencia de capa fina de una o varias capas, que pueden disponerse como capa continua o en forma de pigmentos (los denominados pigmentos de efecto, como por ejemplo, Iridin). Otros ejemplos son estructuras de microespejos o lentes dentro del elemento ópticamente variable.
- 25
- 30 Como papel de seguridad se pueden utilizar sustratos de una o varias capas. En el caso de sustratos de una capa se puede considerar cualquier tipo de papel o material tipo papel, especialmente papel vitela de algodón. También se puede utilizar papel que contenga un cierto porcentaje x de un material polímero en el rango del 0 al 100% en peso. Como sustrato se puede utilizar además una lámina de plástico, por ejemplo, una lámina de poliéster. Esta lámina puede estar además orientada biaxial o monoaxialmente. Dicha orientación de la lámina conduce, entre otros, a que adquiera características polarizantes, que son aprovechadas como característica de seguridad adicional en el elemento de seguridad ópticamente variable.
- 35
- 40 Como sustrato de varias capas se puede utilizar un compuesto de varias capas que presente, por ejemplo, una capa de papel o un material tipo papel. Sobre esta capa se encuentra sobre laminada, por ejemplo, por ambos lados, una capa transparente de plástico o polímero, gracias a lo cual este tipo de compuesto de varias capas presenta una estabilidad y una durabilidad extremadamente buenas. Los papeles de seguridad con capas de papel revestidas con plástico o polímero se utilizan para fabricar billetes de compuestos de láminas. A la inversa, el compuesto de varias capas también puede presentar una capa central de un material de plástico o polímero, revestida por ambos lados respectivamente con una capa de papel o un material tipo papel. Como material de sustrato de varias capas también puede utilizarse un material compuesto de varias capas sin papel.
- 45
- 50 Los materiales utilizados en dichos sustratos de una o varias capas pueden presentar aditivos que sirven como característica de autenticidad adicional como, por ejemplo, sustancias luminiscentes que en el rango de longitudes de onda visibles son preferentemente transparentes y en el rango de longitudes de onda no visibles se pueden excitar mediante un medio auxiliar adecuado, por ejemplo, una fuente de radiación que emita radiación UV o IR, para generar una luminiscencia visible o al menos detectable con medios auxiliares.
- 55
- 60 En el caso de un billete de compuesto de láminas, cuya superficie está formada, por ejemplo, por una capa de plástico o polímero que solo presenta una capacidad de recepción de tinta reducida, se puede mejorar la capacidad de recepción de tinta mediante la utilización de una capa de recepción de tinta o impresión adicional o incluso lograr generar una capacidad de recepción de tinta suficiente para la tinta de impresión de la imagen impresa que se va a aplicar adicionalmente.
- 65 En el sentido de la presente invención se entienden bajo el término capa de recepción de tinta también capas que proporcionan una adhesión mejorada sobre la superficie del sustrato, especialmente sobre la capa de plástico o polímero de un billete de compuesto de láminas. La capa de recepción de tinta puede estar compuesta por varias capas parciales. Por ejemplo, una capa parcial dispuesta directamente sobre la superficie del sustrato proporciona preferentemente una adhesión aumentada de una capa parcial adicional sobre el papel de seguridad, mientras la capa parcial adicional garantiza preferentemente la capacidad de recepción de tinta de la tinta de impresión que formará la imagen impresa adicional. La capa parcial dispuesta directamente sobre la superficie del sustrato, que

presenta capacidad de adhesión, también se denomina como capa de impresión. La tinta de impresión de la capa de recepción de tinta y, dado el caso, de las capas parciales presentes, está compuesta preferentemente por gel de sílice, un aditivo de nivelación, un reticulante y un ligante.

5     Dichas capas de recepción de tinta son esencialmente incoloras y presentan frecuentemente un efecto mate al aumentar el espesor de capa. Habitualmente, una capa de recepción de tinta se aplica sobre la superficie del sustrato abarcando toda la superficie y con un espesor de capa constante, al menos en la primera zona de sustrato en el sentido de la invención. De forma idónea, la capa de recepción de tinta no presenta estructuras reconocibles y no proporciona al observador ninguna información, por ejemplo, en forma de signos, símbolos gráficos o colores, al contrario que otras capas de tinta. Una capa de recepción de tinta en el sentido de la invención forma más bien una impresión uniforme y visualmente no llamativa para la tinta de impresión de una imagen impresa adicional que se va a aplicar, por ejemplo, para la fabricación de un documento de valor.

10    La imagen impresa adicional se puede aplicar con la ayuda de un procedimiento offset u otro procedimiento de impresión adecuado. También se puede tratar de una impresión de fondo.

15    En el caso de un billete de papel que está compuesto por un sustrato de una capa a partir de papel o un material tipo papel, el elemento de seguridad ópticamente variable está dispuesto al menos parcialmente sobre la superficie del sustrato y abarca, por ejemplo, un elemento de lámina. De este modo, la superficie del sustrato del papel de seguridad presenta por zonas diferentes materiales y por tanto diferentes capacidades de recepción de tinta. Mediante la utilización de una capa de recepción de tinta se puede garantizar una capacidad de recepción de tinta uniforme de la superficie del sustrato de un billete de papel y, dado el caso, aumentar su capacidad de recepción de tinta.

20    25    El elemento de seguridad se puede generar directamente sobre el sustrato de un papel de seguridad o de un documento de valor que se va a proteger o preparar sobre un soporte separado. Un soporte separado de este tipo presenta preferentemente plástico o un material de polímero y puede ser o presentar, por ejemplo, un material de lámina, especialmente un material de transferencia. Para el material de lámina se consideran plásticos, como PET (tereftalato de polietileno), PBT (tereftalato de polibutileno), PEN (naftalato de polietileno), PP (polipropileno), PA (poliamida) y PE (polietileno). Esta lámina puede estar además orientada biaxial o monoaxialmente.

25    35    El elemento de seguridad forma un elemento de transferencia y puede ser aplicado de forma continua sobre un material de soporte. La fijación del elemento de seguridad sobre el sustrato se realiza con la ayuda de una capa de adhesivo, prefiriéndose para esto la utilización de un adhesivo de fusión en caliente. Tras la transferencia del elemento de seguridad al sustrato, dado el caso se vuelve a retirar el material de soporte de forma que solo permanezca el elemento de seguridad sobre el sustrato.

30    40    El elemento de seguridad ópticamente variable puede realizarse en forma de parche o etiqueta y presentar, por ejemplo, una forma plana, con dimensiones semejantes en todas las direcciones sobre la superficie del sustrato, o una forma alargada, por ejemplo en forma de tira, como es el caso de los hilos de seguridad. Si dicho elemento de seguridad ópticamente variable se realiza como elemento de transferencia con una lámina, dado el caso transparente, como elemento de soporte, entonces también se denomina elemento de lámina, parche de lámina o tira de lámina. Dicha tira se aplica, por ejemplo, en forma de una denominada tira conductora sobre la superficie de un sustrato. Los elementos de lámina también pueden aplicarse por encima de una entalladura en forma de orificio en el sustrato y utilizarse por tanto como cubierta de orificio, lo que a su vez garantiza la visibilidad del elemento de seguridad ópticamente variable desde ambos lados del sustrato. Por otro lado, el elemento de seguridad ópticamente variable puede estar embebido parcialmente en el material de sustrato, por ejemplo, en forma de un hilo de seguridad y salir a la superficie solo en ciertas zonas, como es el caso, por ejemplo, de los denominados hilos de seguridad ventana, en cuyo caso el hilo de seguridad sale a la superficie en ciertas zonas, solo por un lado del sustrato y, dado el caso, periódicamente, y de los denominados hilos de seguridad alternantes, en cuyo caso el hilo de seguridad accede a la superficie por ambos lados del sustrato alternativamente.

45    55    En el caso de sustratos de varias capas, tal como los billetes compuestos de láminas, el elemento de seguridad ópticamente variable está dispuesto sobre la capa central de papel o material tipo papel o embebido en esta. El elemento de seguridad ópticamente variable se encuentra por tanto dentro de ambas capas de plástico o polímero sobrelaminadas por ambos lados y está protegido por estas. Estas dos capas de plástico o polímero sobrelaminadas presentan una transparencia lo suficientemente elevada, que garantiza un reconocimiento suficiente del efecto ópticamente variable del elemento de seguridad ópticamente variable. Por tanto, el elemento de seguridad ópticamente variable está dispuesto en la dirección de observación detrás de la capa transparente de plástico o polímero y la capa de recepción de tinta se dispone en la dirección de observación delante de la capa transparente.

60    65    La posición exacta del elemento de seguridad ópticamente variable en el sustrato del papel de seguridad frecuentemente no está determinada de forma precisa y/o presenta variaciones. Dichas variaciones de registro son intencionadas, por ejemplo, en el caso de los hilos de seguridad, ya que el hilo de seguridad causa un aumento de espesor del material de sustrato. Para mejorar la capacidad de apilado de los documentos de valor con hilos de seguridad, por ejemplo, billetes, es ventajoso si la posición del hilo de seguridad varía en dirección perpendicular a la

dirección longitudinal del hilo de seguridad. La zona completa donde el hilo de seguridad puede quedar ubicado se denomina también zona de fluctuación y en el sentido de la presente invención esta zona se entiende como segunda zona de sustrato.

- 5 Mediante la utilización según la invención de un espesor de capa reducido de la capa de recepción de tinta en esta  
 10 segunda zona de sustrato se reduce, por un lado, el efecto mate que resulta de la utilización de la capa de recepción de tinta y se mejora por tanto el reconocimiento del efecto ópticamente variable. Además, el espesor de capa reducido de la capa de recepción de tinta en la segunda zona de sustrato resulta en una capacidad de recepción de tinta reducida de la superficie del sustrato del hilo de seguridad, con lo cual también se reduce el grado de cubrición  
 15 de una capa de tinta de impresión que forma una imagen impresa que se va a aplicar y por tanto también mejora el reconocimiento del efecto ópticamente variable del elemento de seguridad ópticamente variable que se encuentra debajo. Según un modo de realización no acorde a la invención, el espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato se reduce hasta cero, con lo que se consigue una entalladura completa en la capa de recepción de tinta en la segunda zona de sustrato. En este caso, la capacidad de recepción de tinta depende de las propiedades superficiales del sustrato del papel de seguridad, que especialmente en el caso de billetes de compuesto de láminas, cuya superficie está formada por una capa de plástico o polímero, es muy reducida.

La presente invención se basa en el descubrimiento de que el efecto ópticamente variable de un elemento de seguridad ópticamente variable aún es reconocible si delante del elemento ópticamente variable en la dirección de observación se disponen una capa de recepción de tinta con un espesor de capa reducido y una capa de tinta con el correspondiente grado de cubrición reducido.

De forma ventajosa, la imagen impresa adicional que se aplica durante la fabricación del documento de valor se puede imprimir abarcando toda la superficie, sin tener en cuenta la posición del elemento de seguridad ópticamente variable en el sustrato del papel de seguridad, lo que facilita el proceso de fabricación y aumenta la libertad de diseño para la imagen impresa adicional.

De forma ventajosa, la capa de recepción de tinta se puede aplicar mediante impresión en huecograbado sobre el sustrato del papel de seguridad. La plancha de impresión utilizada para ello, por ejemplo, un cilindro de impresión o una placa de impresión, presenta una primera y una segunda zona de impresión, que durante la impresión en huecograbado quedan respectivamente en la primera y la segunda zona de sustrato del papel de seguridad. En comparación con la primera zona de impresión, la segunda zona de impresión de la plancha de impresión presenta una receptividad de tinta de impresión reducida para la tinta de impresión que genera la capa de recepción de tinta.

35 La receptividad de tinta de impresión se ajusta mediante huecos en la plancha de impresión. Estos huecos pueden realizarse mediante fresado, por ejemplo, con una máquina CNC, tal como es habitual en la impresión en huecograbado de acero, o mediante ácidos, tal como es habitual en la impresión calcográfica.

40 En un modo de realización ventajoso, los huecos son realizados en forma de alvéolos y la segunda zona de impresión presenta un tamaño de alvéolo reducido, una separación entre alvéolos aumentada y/o una profundidad de alvéolo reducida en comparación con la primera zona de impresión.

45 En el papel de seguridad según la invención, el espesor de capa de la capa de recepción de tinta dentro de la segunda zona de sustrato, partiendo del primer espesor de capa en la primera zona de sustrato, presenta un desarrollo decreciente de manera escalonada o continua, preferentemente con un gradiente constante.

50 El desarrollo decreciente de manera escalonada o continua del espesor de capa de la capa de recepción de tinta en la segunda zona de sustrato presenta una transición continua al primer espesor de capa en la primera zona de sustrato. Un desarrollo de este tipo, que presenta un gradiente espacial, tiene la ventaja de que en la zona del borde entre la primera y la segunda zona de sustrato no se producen molestos cantos que afectan a la impresión óptica del documento de valor que se va a fabricar. En el caso de un desarrollo decreciente de manera escalonada del espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato, la altura de los escalones del desarrollo escalonado se elige preferentemente tan pequeña como para que estos escalones no sean perceptibles para un observador.

55 Para generar dicho desarrollo gradualmente decreciente del espesor de capa de la capa de recepción de tinta dentro de la segunda zona de sustrato, la plancha de impresión presenta en su segunda zona de impresión un desarrollo gradual correspondiente en la receptividad de tinta de impresión. Esto se puede garantizar mediante el diseño adecuado de los huecos en la plancha de impresión. Si la plancha de impresión presenta huecos en forma de alvéolos, entonces se reduce gradualmente el tamaño de los alvéolos, se aumenta gradualmente la distancia entre los alvéolos y/o se reduce gradualmente la profundidad de los alvéolos. El desarrollo gradual del tamaño de alvéolo, distancia entre alvéolos y/o profundidad de alvéolo se puede diseñar de forma continua. La fabricación de la plancha de impresión se simplifica si el desarrollo de la receptividad de tinta de impresión de la plancha de impresión presenta un gradiente constante, variando preferentemente el tamaño de alvéolo, la distancia entre alvéolos y/o la profundidad de alvéolo con un gradiente constante.

- La fabricación de la plancha de impresión se simplifica también si adicional o alternativamente la receptividad de tinta de impresión de la plancha de impresión muestra un desarrollo escalonado y por tanto constante en ciertas zonas. Los huecos en la plancha de impresión se realizan de forma que, en ciertas zonas, se consigue una receptividad de tinta de impresión uniforme, estando dispuestas zonas con una receptividad de tinta de impresión diferente y gradualmente decreciente directamente contiguas entre sí. La receptividad de tinta de impresión de zonas directamente contiguas entre sí se diferencia preferentemente solo en menor medida, de forma que la altura de los escalones del desarrollo escalonado es tan pequeña que no puede ser percibida visualmente por un observador en la capa de recepción de tinta resultante. En el caso de un desarrollo escalonado, el gradiente resulta de las posiciones y alturas de los escalones.
- En una configuración especialmente preferida se imprime una capa de recepción de tinta de varias capas sobre el sustrato del papel de seguridad, al imprimir varias planchas de impresión, preferentemente varios cilindros de impresión dispuestos unos tras otros, respectivamente una capa parcial de la capa de recepción de tinta sobre el sustrato del papel de seguridad. Cada plancha de impresión presenta el desarrollo escalonado antes descrito de la receptividad de tinta de impresión. Sin embargo, la posición de los escalones de los respectivos desarrollos escalonados está desplazada relativamente entre sí en las diferentes planchas de impresión, de forma que sobre el sustrato se genera una capa de recepción de tinta que presenta un elevado número de escalones con una altura de escalón correspondientemente reducida. El número de escalones del espesor de capa de la capa de recepción de tinta sobre el sustrato del papel de seguridad es igual a la suma de los escalones del desarrollo escalonado de la receptividad de tinta de impresión en todas las planchas de impresión utilizadas. Esto tiene la ventaja de que tan solo con pocos escalonamientos en la receptividad de tinta de impresión en cada plancha de impresión se consigue generar un elevado número de escalones en el espesor de capa de la capa de recepción de tinta sobre el sustrato del papel de seguridad, lo que, por un lado, simplifica la fabricación de las planchas de impresión y, por otro lado, reduce o evita completamente la percepción visual del desarrollo escalonado del espesor de capa de la capa de recepción de tinta sobre el sustrato. Con la ayuda de dicha capa de recepción de tinta de varias capas se puede conseguir además, especialmente en la primera zona de sustrato, una homogeneidad mejorada de la capa de recepción de tinta y de la imagen impresa que se va a aplicar.
- El espesor de capa de la capa de recepción de tinta dentro de la segunda zona de sustrato presenta un valor mínimo. Este valor mínimo es diferente de cero y es, por ejemplo, el 25% del primer espesor de capa en la primera zona de sustrato. Este valor mínimo se puede adoptar en una zona plana dentro de la segunda zona de sustrato. Si la segunda zona de sustrato presenta una forma alargada, tal como es el caso, por ejemplo, en el caso de un hilo de seguridad como elemento de seguridad ópticamente variable, entonces el valor mínimo del espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato se adopta preferentemente solo en una zona lineal. Si la segunda zona de sustrato presenta dimensiones semejantes en todas las direcciones sobre la superficie del sustrato, tal como es el caso, por ejemplo, en un parche superficial, entonces el espesor de capa de la capa de recepción de tinta presenta el valor mínimo preferentemente solo en una zona puntual. El desarrollo del espesor de capa de la capa de recepción de tinta es preferentemente simétrico a la zona en la que se adopta el valor mínimo. Esto tiene la ventaja de que se reduce adicionalmente la percepción del desarrollo gradual del espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato.
- En una configuración preferida, el papel de seguridad es la preimpresión de un billete de compuesto de láminas. Sobre ambos lados de una capa central de un papel o un material tipo papel se encuentra sobre laminada una lámina transparente de plástico o polímero. El elemento de seguridad ópticamente variable está dispuesto en la zona de la capa central de papel o material tipo papel y se encuentra por tanto en la dirección de observación detrás de la capa transparente de plástico o polímero. La capa de recepción de tinta está dispuesta directamente sobre esta capa transparente y se encuentra por tanto en la dirección de observación delante de la capa transparente.
- En otra configuración preferida del documento, el elemento de seguridad ópticamente variable también es visualmente perceptible si se observa un segundo lado del sustrato, opuesto al primer lado del sustrato. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante un hilo de seguridad alternante, que se puede reconocer por secciones en el lado anterior y el lado posterior de un documento de valor, o también mediante un elemento de seguridad que forma una cubierta de orificio de una entalladura en el sustrato.
- Otros ejemplos de realización y ventajas de la invención se explican a continuación a modo de ejemplo en base a las figuras anexas. Los ejemplos representan modos de realización preferentes, a los cuales la invención no se limita en forma alguna. Las figuras mostradas son representaciones esquemáticas que no reflejan las proporciones reales, sino que sirven para lograr mayor claridad de los diferentes ejemplos de realización.
- Individualmente las figuras muestran:
- la figura 1, un billete con un elemento de seguridad ópticamente variable;
- la figura 2, una sección a través de un primer ejemplo de realización de un papel de seguridad con capa de recepción de tinta;

la figura 3, una sección a través de un segundo ejemplo de realización de un papel de seguridad con capa de recepción de tinta; y

la figura 4, un cilindro de impresión en forma cilíndrica.

- 5 En la figura 1 está representado como documento de valor un billete -1-, con un hilo de seguridad ventana -2- como elemento de seguridad ópticamente variable. El hilo de seguridad -2- presenta una anchura de tira de 3 a 5 mm y se encuentra, debido a variaciones de registro, en un lugar cualquiera dentro de la denominada zona de fluctuación -3-, que presenta una anchura de tira de aprox. 1 cm.
- 10 En la figura 2 está representado en sección a lo largo de la línea A-A' de la figura 1 un primer ejemplo de realización de un papel de seguridad -7- que es utilizado para fabricar un billete de compuesto de láminas -1-, tal como está representado en la figura 1. El sustrato -8- del papel de seguridad -7- comprende una capa de papel -4- central y láminas de PET -5- transparentes sobre laminadas a ambos lados. También está representado el hilo de seguridad -2- que, en el dibujo seccional representado (a lo largo de la línea A-A'), accede a la superficie de la capa de papel -4- y por tanto es reconocible si se observa el papel de seguridad -7- en la figura 2 desde arriba. El hilo de seguridad -2- muestra un efecto ópticamente variable. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 2 está dispuesto centralmente dentro de la zona de fluctuación -3-. No obstante, su posición varía en el papel de seguridad -7- y por tanto de un billete -1- a otro billete -1- dentro de la zona de fluctuación -3-. Sobre la superficie de la lámina de PET -5- dibujada arriba en la figura 2 está aplicada una capa de recepción de tinta -6-. Esta presenta un primer espesor de capa uniforme fuera de la zona de fluctuación -3-. Dentro de la zona de fluctuación -3-, el espesor de capa de la capa de recepción de tinta -6- disminuye, partiendo de la zona del borde de la zona de fluctuación -3-, de forma continua hasta un valor mínimo. Dicha capa de recepción de tinta se puede realizar mediante procedimientos de revestimiento y aplicación habituales, por ejemplo, con ayuda de un cilindro de impresión por impresión en huecograbado, cuya receptividad de tinta de impresión muestra un desarrollo correspondientemente continuo de la receptividad de tinta de impresión en una zona que, en la impresión en huecograbado, queda sobre la zona de fluctuación -3- del papel de seguridad -7-.
- 15 30 El segundo ejemplo de realización representado en la figura 3 se diferencia del primer ejemplo de realización representado en la figura 2 por un desarrollo escalonado, en lugar de continuo, del espesor de capa de la capa de recepción de tinta -6- dentro de la zona de fluctuación -3-. Una capa de recepción de tinta -6- realizada de este modo también puede realizarse en principio por impresión en huecograbado con la ayuda de un cilindro de impresión que muestre un desarrollo correspondientemente escalonado de la receptividad de tinta de impresión.
- 35 40 45 50 55 Sin embargo, en el ejemplo de realización representado en la figura 3, la capa de recepción de impresión -6- está compuesta, al menos por fuera de la zona de fluctuación -3-, por tres capas parciales -6a-, -6b-, -6c-, que presentan respectivamente un espesor de capa de aprox. un tercio del espesor de capa total de la capa de recepción de tinta -6-. Dentro de la zona de fluctuación, las capas parciales -6b- y -6c- presentan entalladuras, mientras que la capa parcial -6a- no presenta una entalladura y está aplicada sobre el papel de seguridad -7- abarcando toda la superficie. De este modo, en el segundo ejemplo de realización representado, dentro de la zona de fluctuación se adopta un valor mínimo del espesor de capa de la capa de recepción de tinta -6-, que se corresponde con el espesor de capa de la capa parcial -6a-, es decir, de aprox. un tercio del espesor de capa fuera de la zona de fluctuación -3-. Las tres capas parciales -6a-, -6b- y -6c- son aplicadas con tres diferentes cilindros de impresión -DW1-, -DW2-, -DW3- sobre el billete -1-, tal que el cilindro de impresión que imprime la capa parcial -6a- no presenta ninguna entalladura de la receptividad de tinta de impresión, el cilindro de impresión que genera la capa parcial -6b- presenta una receptividad de tinta de impresión cero en una zona de impresión más estrecha que la zona de fluctuación -3- y el cilindro de impresión que genera la capa parcial -6c- presenta una receptividad de tinta de impresión nula en una zona de impresión, cuya anchura se corresponde con la anchura de la zona de fluctuación -3-. Los tres cilindros de impresión están dispuestos de forma adecuada entre sí para generar, tal como se representa en la figura 2, el desarrollo escalonado del espesor de capa de la capa de recepción de tinta -6- dentro de la zona de fluctuación -3-. Las capas parciales -6b- y -6c- superiores sirven principalmente para mejorar la recepción de la tinta de impresión que forma la imagen impresa que aún se va a aplicar. Se denominan capas de recepción de tinta. La capa parcial -6a- inferior, dispuesta directamente sobre la superficie del sustrato -8-, sirve principalmente para mejorar la adhesión mecánica de las capas parciales -6b- y -6c- superiores sobre la superficie del sustrato del papel de seguridad. Para ello, la capa parcial -6a- presenta una capacidad de adhesión adecuada. También se denomina capa de imprimación.
- 60 65 En un ejemplo de realización no representado, cada uno de los tres cilindros de impresión presenta un escalonamiento de la receptividad de tinta de impresión. La receptividad de tinta de impresión en dos de los tres cilindros de impresión -DW2-, -DW3- presenta cinco escalonamientos con 0, 25, 50, 75 o 100% de la receptividad de tinta de impresión máxima, por lo que en cada uno de estos cilindros de impresión se generan cuatro escalones para la transición del 100% al 0% de receptividad de tinta de impresión. En el tercer cilindro de impresión -DW1-, la receptividad de tinta de impresión presenta solo cuatro escalonamientos con 25, 50, 75 o 100% de la receptividad de tinta de impresión máxima, por lo que en este cilindro de impresión se generan tres escalones para la transición del 100% al 25% de receptividad de tinta de impresión. Los escalones de los desarrollos escalonados de los tres cilindros de impresión están dispuestos desplazados adecuada y relativamente entre sí, de forma que la capa de recepción de tinta completa resultante presenta en total once escalones uniformes en cuanto a altura y posición. El

espesor de capa de la capa de recepción de tinta disminuye gradualmente de un valor sin unidad de 300 por fuera de la zona de fluctuación -3- a un valor mínimo de 25. El escalonamiento fino resultante en el espesor de capa ya no puede ser percibido por un observador, lo que permite evitar los cantos ópticamente perturbadores de la impresión visual del billete -1- resultante, garantizando simultáneamente el reconocimiento del efecto ópticamente variable del hilo de seguridad -2-. El desarrollo de la receptividad de tinta de impresión de los tres cilindros de impresión -DW1-, -DW2- y -DW3-, así como el espesor de capa total resultante de la capa de recepción de tinta -6- se expresan numéricamente en la siguiente tabla.

<b>DW3</b>	100	100	100	75	75	75	50	50	50	25	25	25	0	0
<b>DW2</b>	100	100	100	100	75	75	75	50	50	50	25	25	25	0
<b>DW1</b>	100	100	100	100	100	75	75	75	50	50	50	25	25	25
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>275</b>	<b>250</b>	<b>225</b>	<b>200</b>	<b>175</b>	<b>150</b>	<b>125</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>25</b>

- 10 En la figura 4 está representado en perspectiva un cilindro de impresión para impresión en huecograbado. Presenta huecos en forma de alvéolos -9- para la recepción de la tinta de impresión que va a formar la capa de recepción de tinta -6-. En una zona de impresión -10-, el tamaño de los alvéolos -9- disminuye continuamente hasta un valor mínimo y la receptividad de tinta de impresión del cilindro de impresión muestra un correspondiente desarrollo espacial gradual. En la impresión en huecograbado, la zona de impresión -10- queda sobre la zona de fluctuación -3- del hilo de seguridad -2- del papel de seguridad -7-. La longitud de la zona de impresión -10- en la dirección del eje del cilindro de impresión es menor o igual a la anchura de la zona de fluctuación -3- sobre el sustrato -8- del papel de seguridad -7-. Por tanto, con el cilindro de impresión representado es posible generar una capa de recepción de tinta -6- que presente un espesor de capa reducido dentro de la zona de fluctuación -3-. Gracias a ello es posible realizar con gran aproximación especialmente desarrollos continuos del espesor de capa de la capa de recepción de tinta -6- dentro de la zona de fluctuación -3-. Preferentemente se combinan varios cilindros de impresión para realizar varias capas parciales de la capa de recepción de tinta -6-.

En un ejemplo de realización no representado se utiliza, en lugar de un cilindro de impresión, una placa de impresión con un desarrollo correspondientemente gradual de la receptividad de tinta de impresión. Mientras que en el cilindro de impresión el desarrollo gradual de la receptividad de tinta de impresión solo está presente en la dirección axial, la placa de impresión muestra dicho desarrollo gradual en diferentes direcciones sobre la superficie de la placa de impresión, pudiendo los gradientes ser diferentes en diferentes direcciones. De este modo es posible adaptar la zona en la que está presente el desarrollo gradual de la receptividad de tinta de impresión sobre la placa de impresión a la forma del elemento de seguridad ópticamente variable que se va a sobreimprimir. Esto permite, por ejemplo, la sobreimpresión de un elemento de seguridad ópticamente variable en forma de un parche superficial o una etiqueta.

En otro ejemplo de realización no representado, la capa de recepción de tinta comprende un total de 4 capas parciales, tres capas de recepción de impresión, que preferentemente sirven para mejorar la recepción (penetración) de la tinta de impresión que forma la imagen impresa que se va a aplicar, y una capa de imprimación, que preferentemente sirve para mejorar la adhesión mecánica de las capas de recepción de impresión sobre la superficie del sustrato del papel de seguridad, estando compuesta la superficie del sustrato de una lámina de PET y estando dispuesta la capa de imprimación directamente sobre esta.

Las tres capas de recepción de impresión presentan, además de uno o diferentes geles de sílice como aditivos de nivelación, un alcohol de cadena larga, por ejemplo, tipo Dowanol o terc-butoxipropanol, como reticulante glicidil éter de pentaeritritol y como ligante una dispersión acuosa de poliuretano o poliacrilato o acrilato de uretano. Dado el caso se pueden utilizar otros aditivos como ceras, aditivos superficiales, antiespumantes. Las capas de recepción de impresión presentan del 0 - 5% de reticulante, del 0 - 5% de aditivo de nivelación, del 5 - 50%, preferentemente del 10 - 25% de gel de sílice y del 40 - 80%, preferentemente del 65 - 75% de ligante.

La composición de las tres capas de recepción de impresión puede variar. Por ejemplo, la capa superior sobre el papel de seguridad presenta una cantidad inferior de gel de sílice que las capas que se encuentran debajo. Esto tiene la ventaja de que la capa de recepción de impresión superior es estable contra el desgaste y al mismo tiempo aún lo suficientemente porosa como para permitir el paso de la tinta de impresión de la imagen impresa que se va a aplicar hacia las capas de recepción de impresión que se encuentran debajo. Las capas de recepción de impresión que se encuentran debajo presentan mayores porcentajes de gel de sílice y actúan por tanto como una esponja, siendo la estabilidad contra el desgaste, dado el caso inferior, de poca importancia.

La capa de imprimación presenta, además de uno o diferentes geles de sílice como aditivo de nivelación, también un alcohol de cadena larga, por ejemplo, de tipo Dowanol o terc-butoxipropanol, como reticulante aziridina polifuncional y como ligante una dispersión acuosa de acrilato, acrilato de estireno o PU, por ejemplo, Alberdingk U 520. La capa de imprimación presenta del 0 - 5% de reticulante, del 0 - 10% de aditivo de nivelación, del 0 - 20%, preferentemente del 0 - 10% de gel de sílice y del 80 - 100%, preferentemente del 85 - 90% de ligante.

60 Mediante un tratamiento previo adecuado, por ejemplo, químico de la lámina de PET del papel de seguridad para un billete de compuesto de láminas se puede lograr una adhesión suficiente de las capas de recepción de impresión, también directamente sobre la lámina de PET, lo que permite prescindir de la capa de imprimación.

## REIVINDICACIONES

1. Papel de seguridad (7) para la fabricación de documentos de valor, que comprende un sustrato (8) con un elemento de seguridad (2) ópticamente variable, que es reconocible si se observa al menos un primer lado del sustrato (8), y una capa de recepción de tinta (6), que está dispuesta al menos sobre el primer lado del sustrato (8), tal que la capa de recepción de tinta (6) presenta, en una primera zona de sustrato que se encuentra fuera de la zona del elemento de seguridad (2) ópticamente variable, un primer espesor de capa y, en una segunda zona de sustrato en la que se encuentra el elemento de seguridad (2) ópticamente variable, un espesor de capa reducido en comparación con el primer espesor de capa y el espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato, partiendo del primer espesor de capa en la primera zona de sustrato, presenta un desarrollo decreciente de manera escalonada o continua y el espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato presenta un valor mínimo.
2. Papel de seguridad (7), según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato, partiendo del primer espesor de capa en la primera zona de sustrato, presenta un desarrollo decreciente de manera escalonada o continua con un gradiente constante.
3. Papel de seguridad (7), según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato presenta un valor mínimo en una zona puntual o lineal.
4. Papel de seguridad (7), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sustrato (8) comprende una capa (4) de papel o un material tipo papel, que está revestida preferentemente con una capa transparente de plástico o polímero (5), de forma especialmente preferente por ambos lados.
5. Papel de seguridad (7), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) del papel de seguridad (7) está realizado como hilo de seguridad, preferentemente como hilo de seguridad ventana, como parche de lámina o como tira de lámina.
6. Papel de seguridad (7), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de seguridad (2) ópticamente variable incluso es reconocible en caso de observación de un segundo lado del sustrato (8), opuesto al primer lado del sustrato, estando realizado el elemento de seguridad (2) ópticamente variable preferentemente como hilo de seguridad alternante o como cubierta por encima de una entalladura en el sustrato (8).
7. Documento de valor que comprende un papel de seguridad (7), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, tal que el documento de valor presenta una capa de tinta de impresión dispuesta sobre la capa de recepción de tinta (6).
8. Procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad (7) para la fabricación de documentos de valor, que comprende los pasos:
- puesta a disposición de un sustrato (8) con un elemento de seguridad (2) ópticamente variable que es reconocible en caso de observación de al menos un primer lado del sustrato (8), y
- aplicación de una capa de recepción de tinta (6), al menos sobre el primer lado del sustrato (8), de forma que la capa de recepción de tinta (6) presenta, en una primera zona de sustrato que se encuentra fuera de la zona del elemento de seguridad (2) ópticamente variable, un primer espesor de capa y, en una segunda zona de sustrato en la que se encuentra el elemento de seguridad (2) ópticamente variable, un espesor de capa reducido en comparación con el primer espesor de capa y el espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato, partiendo del primer espesor de capa en la primera zona de sustrato, presenta un desarrollo decreciente de manera escalonada o continua y el espesor de capa dentro de la segunda zona de sustrato presenta un valor mínimo.
9. Procedimiento, según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la capa de recepción de tinta es aplicada por impresión en huecograbado con una plancha de impresión que presenta una primera y una segunda zona de impresión que, durante la impresión en huecograbado, quedan sobre la primera y la segunda zona de sustrato, tal que la segunda zona de impresión presenta una receptividad de tinta de impresión reducida en comparación con la primera zona de impresión.
10. Procedimiento, según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la plancha de impresión presenta alvéolos (9) que, en la segunda zona de impresión, presentan un tamaño reducido, una distancia entre sí reducida y/o una profundidad reducida en comparación con la primera zona de impresión.
11. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado porque** la receptividad de tinta de impresión dentro de la segunda zona de impresión, partiendo de la receptividad de tinta de impresión en la primera zona de impresión, presenta un desarrollo decreciente de manera escalonada o continua con un gradiente constante.

12. Procedimiento, según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la aplicación de la capa de recepción de tinta (6) tiene lugar con varias planchas de impresión en varios pasos parciales, tal que las varias planchas de impresión presentan en las respectivas segundas zonas de impresión un desarrollo escalonado, y desplazado en relación con las otras planchas de impresión, de la receptividad de tinta de impresión.

5        13. Dispositivo para realizar un procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, que presenta una pluralidad cilindros de impresión para aplicar una capa de recepción de tinta (6), tal que la pluralidad de cilindros de impresión presentan un desarrollo escalonado, y desplazado en relación con los otros cilindros de impresión, de la receptividad de tinta de impresión.

10

FIG 1

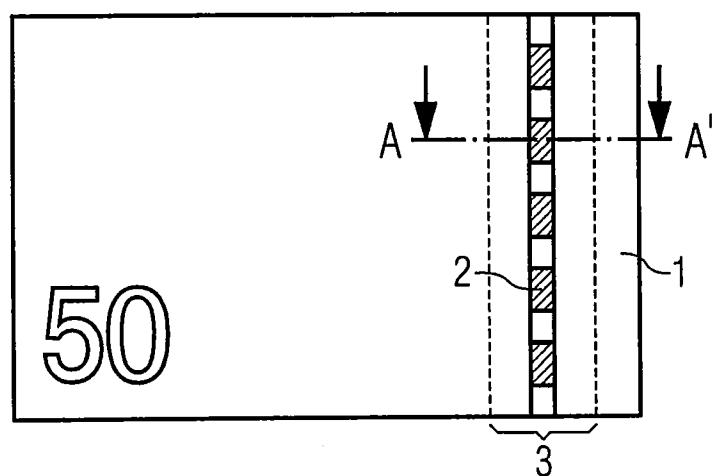


FIG 2

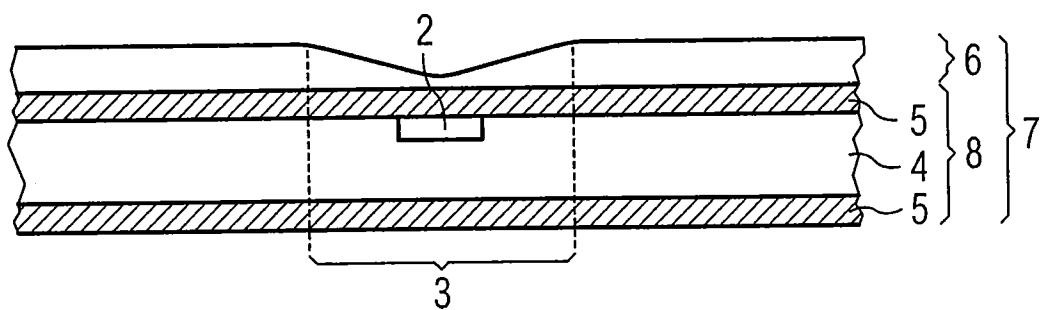


FIG 3

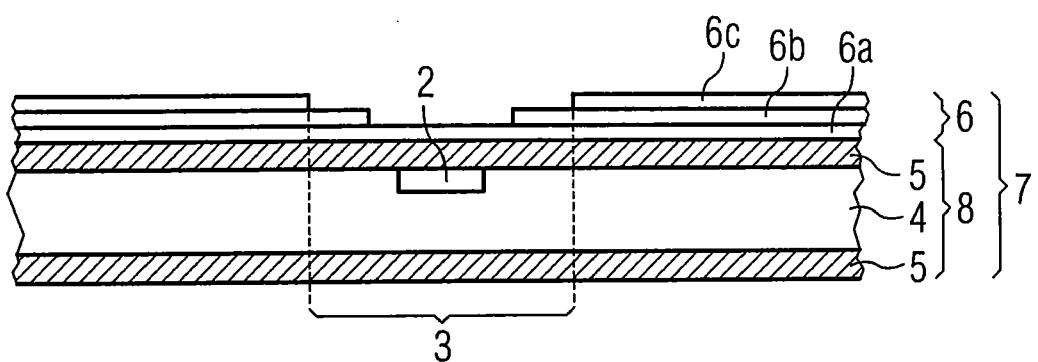


FIG 4

