

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 912 107**

51 Int. Cl.:

B42D 25/355 (2014.01)

B42D 25/351 (2014.01)

B42D 25/328 (2014.01)

B42D 25/435 (2014.01)

B42D 25/373 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2017** **PCT/EP2017/084544**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2018** **WO18115515**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2017** **E 17826245 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.02.2022** **EP 3558692**

54 Título: **Documento protegido**

30 Prioridad:

23.12.2016 FR 1663293

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

24.05.2022

73 Titular/es:

OBERTHUR FIDUCIAIRE SAS (100.0%)

7 avenue de Messine

75008 Paris, FR

72 Inventor/es:

ROSSET, HENRI;

SARRAZIN, PIERRE y

THIERRY, IVAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 912 107 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 protegido

5 La presente invención hace referencia a documentos protegidos y métodos de fabricación de dichos documentos.

La invención hace referencia en particular a los documentos protegidos que tienen un sustrato fibroso, en particular de papel, atravesado por al menos una abertura, y en particular a los billetes de banco.

10 El documento DE 102010053052 A1 describe un soporte de datos, en particular un documento de valor, como por ejemplo un billete de banco o una tarjeta de identidad, que tiene un sustrato y un elemento de seguridad, estando este último conectado al sustrato, teniendo el soporte de datos un identificador creado bajo el efecto de un rayo láser, presentando este identificador un aspecto visual diferente cuando se observa con luz transmitida y con luz reflejada

15 El documento WO 2016/135444 A1 describe un documento protegido que tiene una capa protectora, al menos parcialmente transparente, que recubre una capa de sustrato fibroso y un elemento de seguridad alargado parcialmente incrustado dentro de la capa de sustrato fibroso.

20 La abertura se suele definir como "ventana pasante" y generalmente se destina a la observación de un elemento de seguridad que se superpone a la abertura, simultáneamente del lado del anverso y del lado del reverso.

Este elemento de seguridad puede ser una película aplicada por laminación en el anverso del sustrato, denominándose esta película también "lámina laminada".

25 La presencia de una película de este tipo en el sustrato fibroso tiende a provocar un fenómeno de rizado indeseable (también denominado "curl" en inglés). Se han propuesto diversas soluciones para limitar este fenómeno y permitir que el documento conserve su planicidad.

30 Una primera solución consiste de este modo en aplicar en el reverso una contrapélcula ("contralámina") más fina que la lámina presente en el anverso y de la misma anchura. El documento EP2077190 describe una solución de este tipo.

35 La desventaja de una contrapélcula es que aumenta el espesor del documento localmente, lo que puede hacer que las etapas posteriores en la fabricación del documento, como por ejemplo la impresión, sean problemáticas. Para remediarlo, el documento EP2860040A1 propone reducir localmente el espesor del sustrato haciendo una marca de agua.

Además, la contrapélcula por lo general es una simple película transparente que no aporta ninguna protección adicional.

40 Otra solución para combatir el fenómeno del rizado reside en la aplicación de un barniz en el reverso. Una de las dificultades que surgen es aplicar este barniz de forma que se superponga exactamente con la lámina presente en el anverso. La solicitud de patente DE 102009036314 describe una solución de este tipo. No obstante, la aplicación de un barniz no constituye una solución satisfactoria por completo, ya que no aumenta la protección del documento.

45 Por consiguiente, es necesario encontrar una solución al problema del rizado sin por ello complicar la etapa de impresión del sustrato y aumentando la protección del documento.

Por lo tanto, de acuerdo con uno de sus aspectos, la invención tiene por objetivo un documento protegido que tiene:

- 50
- un sustrato fibroso atravesado por al menos una abertura,
 - un hilo de seguridad que se extiende, al menos parcialmente, dentro del sustrato fibroso,
 - una película que cierra la abertura y se superpone, al menos parcialmente, al hilo de seguridad, siendo la
- 55 anchura de dicha película mayor que la anchura del hilo de seguridad, siendo la anchura de dicha película mayor o igual a 5 mm y menor o igual a 30 mm y estando la anchura del hilo de seguridad comprendida entre 2 y 12 mm.

60 La invención se basa en la utilización de un hilo de seguridad con una colocación particular con respecto a la película para limitar el fenómeno del rizado, o incluso eliminarlo por completo. Permite evitar tener que aplicar una contrapélcula o un barniz y no provoca necesariamente un sobreespesor adicional, ya que el hilo se integra al menos parcialmente en el sustrato.

65 La anchura de la película está comprendida entre 5 y 30 mm.

Hilo de seguridad

El hilo de seguridad, en lo sucesivo denominado "hilo" (también denominado "thread" en inglés), designa un elemento continuo en forma de banda que se introduce en el curso del proceso de fabricación del papel.

- 5 Este hilo de seguridad de forma convencional se fabrica de un material termoplástico, preferiblemente transparente, por ejemplo, poliéster o PET.

Preferiblemente, el hilo de seguridad es totalmente transparente, al menos en la región de la abertura o en toda su longitud.

- 10 Su espesor está comprendido, por ejemplo, entre 12 y 50 micras. Los mejores resultados con respecto al rizado se obtienen con un hilo más bien ancho, con una anchura comprendida entre 2 y 12 mm, preferiblemente entre 4 y 10 mm. La anchura del hilo de seguridad preferiblemente es mayor o igual a 6 mm, preferiblemente 8 mm.

- 15 La anchura de la película que cierra la abertura es mayor que la anchura del hilo, siendo preferiblemente mayor o igual a 10 mm y menor o igual a 30 mm, preferiblemente menor o igual a 20 mm, por ejemplo, aproximadamente 16 mm.

- La relación entre la anchura de la película y la anchura del hilo no supera, preferiblemente, 2. La relación $|l_{\text{film}} - l_{\text{fil}}|/l_{\text{fil}}$ puede estar comprendida entre 1 y 2, preferiblemente entre 1,5 y 1,8, donde l_{film} designa la mayor anchura de la película y l_{fil} la mayor anchura del hilo.
- 20

El hilo se puede extender entre dos bordes opuestos del sustrato y la película se puede extender entre los mismos bordes.

- 25 El hilo de seguridad puede llevar cualquier elemento de seguridad de primer, segundo o tercer nivel, y preferiblemente al menos un elemento de seguridad de primer y/o segundo nivel, por ejemplo, un dispositivo ópticamente variable ("OVD" en inglés) como por ejemplo una metalización, un elemento interferencial, en particular un elemento iridiscente, difractivo, con capas delgadas o de cristal líquido, un elemento refractivo, un elemento con efecto de paralaje y/o un elemento luminiscente, en particular fluorescente
- 30

- El hilo se puede extender por completo dentro del sustrato, constituyendo entonces un hilo totalmente integrado en el cuerpo. En este caso, la protección que proporciona se puede relacionar con la dificultad de integrar el hilo en el cuerpo del papel. El hilo también puede tener uno o más elementos de seguridad visibles con luz transmitida a través del sustrato fibroso, como por ejemplo un microtexto. El hilo también puede llevar uno o más elementos de seguridad, por ejemplo, magnéticos o de radiofrecuencia, que se pueden leer a través de un espesor de sustrato mediante un lector adecuado.
- 35

- Preferiblemente, el hilo de seguridad presenta al menos una superficie expuesta no cubierta por las fibras del sustrato. En este caso, el hilo se denomina incorporado con ventanas ("window thread" en inglés). En este caso, es interesante dotar a la película de elementos de seguridad visibles o detectables ópticamente. En particular, puede ser interesante garantizar que el hilo de seguridad coopere ópticamente con la película; por ejemplo, hay elementos de seguridad en el hilo y en la película que son complementarios o combinan sus efectos localmente. El número de ventanas en el documento puede ser uno, dos o tres, por ejemplo, o más. El número de puentes entre las ventanas puede ser uno o dos, por ejemplo, o más.
- 40

- Los puentes pueden tener cualquier forma; ventajosamente, los puentes pueden tener al menos una marca de agua oscura, de forma que cree un sobreespesor local y una rigidez adicional. La(s) marca(s) de agua oscura(s) puede(n) tener cualquier forma, y en particular una forma de cheurón, estando orientadas en general preferiblemente transversales a la dirección longitudinal del hilo. Los puentes o zonas que bordean las ventanas pueden comprender zonas de opacidad variable, por ejemplo, como las que se describen en la solicitud de patente WO 2015197617.
- 45
- 50

- Preferiblemente, la película se superpone, al menos parcialmente, a una ventana de un hilo incorporado con ventanas, dejando dicha ventana aparecer el hilo. Esto puede facilitar la observación con luz transmitida de la película y del hilo con ventanas, y de uno o más elementos de seguridad correspondientes. Se pueden crear efectos ópticos entre la película y el hilo, visibles, por ejemplo, con luz transmitida. Además, esto protege el hilo:
- 55

- contra los efectos de la circulación, por ejemplo, como los efectos de la abrasión, de la suciedad seca o húmeda, del roce y del plegado, y contribuye de este modo a mejorar la durabilidad y la resistencia a la circulación del documento protegido, y también
- 60

- contra el desgarro, en particular con vistas a la falsificación y/o la alteración, y contribuye de este modo a mejorar la protección del documento protegido.

- En cuanto a los efectos ópticos creados entre la película y el hilo, se puede por ejemplo citar una variante de acuerdo con la cual:
- 65

- el hilo incorporado con ventanas comprende al menos una imagen incrustada como por ejemplo se describe en las solicitudes de patente EP2454101 y EP2454102, y
- la película comprende una trama de revelación como por ejemplo la descrita en las solicitudes de patente EP2454101 y EP2454102,
- siendo la trama de revelación añadida en una ventana del hilo incorporado con ventanas que deja aparecer dicha al menos una imagen incrustada.

De acuerdo con las solicitudes de patente mencionadas anteriormente, se puede observar entonces un efecto de movimiento en la luz reflejada al cambiar el ángulo de observación.

La ventana puede estar en el anverso y la película haber sido aplicada en el reverso. Debido la presencia del hilo, la superficie del sustrato al otro lado de la película no se ha cubierto por otra película o por un barniz.

El hilo se puede interrumpir o no por la abertura. La abertura puede o no separar el hilo en dos partes. Un borde de la abertura puede estar en contacto con el hilo.

Preferiblemente, la abertura no corta el hilo totalmente; el hilo puede permanecer continuo, lo que permite obtener mejores resultados contra el rizado.

Abertura

La abertura se realiza preferiblemente fuera de línea, es decir, después de la inserción del hilo de seguridad, en particular mediante punzonado o corte láser.

La abertura puede tener cualquier forma, en particular circular, no circular, poligonal, en particular en forma de polígono regular o no, cuadrada, rectangular, hexagonal, pentagonal, triangular, oblonga, ovalada, en particular elíptica, en forma de motivo alfanumérico, logotipo u otra.

La abertura puede ser simétrica respecto al menos a un eje de simetría, o incluso respecto a un centro de simetría.

La abertura puede tener una extensión comprendida entre 1 y 1000 mm², preferiblemente entre 50 y 200 mm².

Una dimensión más grande de la abertura puede estar comprendida entre 1 y 70 mm.

La abertura se puede situar a una distancia de al menos 2 mm de un borde del documento.

El documento sólo puede tener una abertura.

Preferiblemente, la anchura del hilo es mayor que el tamaño de la abertura medida perpendicularmente a la dirección longitudinal del hilo.

La abertura puede cortar al menos parcialmente el hilo y, en particular, la abertura se puede superponer totalmente al hilo sin interrumpirlo por completo.

Cuando la abertura corta parcialmente el hilo, la abertura se extiende, por ejemplo, al menos un tercio de su superficie por encima de lo que era el hilo antes de la formación de la abertura.

La abertura se puede centrar en el hilo. Como alternativa, la abertura se descentra con respecto al hilo, con al menos una parte del borde de la abertura en contacto con el hilo.

Preferiblemente, el hilo se centra con respecto a la abertura, tanto si la abertura se superpone por completo al hilo antes de su formación como si es más ancha que el hilo.

Aún más preferiblemente, el hilo se centra con respecto a la película, cuando el documento se observa de frente.

Aún más preferiblemente, la película se centra con respecto a la abertura.

Película

La película puede tener al menos una capa de un material termoplástico.

La película se puede aplicar al sustrato de diversas maneras; preferiblemente la película se lamina en caliente en el sustrato.

La película se puede revestir en la cara desde la que se aplica en el sustrato fibroso con un adhesivo, en particular un adhesivo activado por calor.

La película puede incluir cualquier elemento de seguridad de primer, segundo o tercer nivel.

La película puede presentar al menos una región no opaca que se superpone con al menos una región no opaca del hilo, en particular en una ventana y/o en la abertura.

Al menos una de las regiones no opacas que se superpone con al menos una región no opaca del hilo puede presentar al menos dos regiones coloreadas de diferentes maneras.

Al menos uno de los hilos y la película pueden tener un motivo difractivo y/o iridiscente y/o metalizado.

El espesor de la película preferiblemente es mayor o igual a 12 micras, y preferiblemente está comprendido entre 20 y 40 micras.

La anchura de la película está comprendida entre 5 y 30 mm, preferiblemente entre 5 y 20 mm.

Por ejemplo, la película se deposita sobre el sustrato a una distancia del borde comprendida entre 1 y 90 mm.

Puede ser ventajoso que la película presente zonas de opacidad variable; en particular, la película puede presentar una zona menos opaca que se extienda longitudinalmente, visible con luz transmitida, que se superponga al menos parcialmente a una zona no opaca del hilo. Esto permite observar con luz transmitida un motivo resultante de la superposición de la película y el hilo.

La película se puede haber aplicado por laminación en caliente; se puede recubrir, con un adhesivo, en particular un adhesivo activado por calor, en la cara desde la que se aplica en el sustrato fibroso.

Sustrato fibroso

El sustrato fibroso es preferiblemente papel. Puede tener fibras naturales y/o sintéticas, en particular fibras de celulosa, lino, cáñamo y/o algodón. preferiblemente, se trata de un sustrato fibroso compuesto por fibras de algodón. Preferiblemente, se trata de un sustrato fibroso compuesto por fibras de algodón.

El sustrato fibroso puede ser de chorro único o de chorro doble y se puede haber conformado con una forma redonda o con una forma plana. Preferiblemente, el sustrato fibroso tiene una o más marcas de agua y/u otros elementos de seguridad introducidos en el cuerpo y/o en la superficie, como por ejemplo fibras luminiscentes o magnéticas, y/o planchetas.

Como se ha mencionado anteriormente, resulta ventajoso hacer una o más marcas de agua oscuras superpuestas al menos parcialmente al hilo de seguridad; esto permite reforzar la resistencia de este último y puede reducir adicionalmente el fenómeno del rizado. Esta marca o marcas de agua oscuras tienen, por ejemplo, forma de cheurón, preferiblemente orientadas transversalmente al hilo, y aún más preferiblemente centradas en el mismo.

El espesor del sustrato fibroso puede estar comprendido entre 50 y 200 micras, preferiblemente entre 80 y 140 micras. El peso del sustrato fibroso está comprendido, por ejemplo, entre 50 y 200 g/m², preferiblemente entre 100 y 130 g/m².

Documento protegido

El documento protegido preferiblemente es un billete de banco, pero la invención se puede aplicar a otros documentos protegidos como por ejemplo títulos de valores, cheques, cupones, billetes, etc., así como a documentos de identidad, por ejemplo, pasaporte, tarjeta de identidad, permiso de conducir.

El documento puede haber recibido una impresión, en particular en calcografía y en offset.

Método de fabricación

La invención tiene por objetivo, además, de acuerdo con otro de sus aspectos, un método de fabricación de un documento protegido de acuerdo con la invención, como por ejemplo se ha definido anteriormente, que tiene las etapas que consisten en:

- fabricar un sustrato fibroso con al menos un hilo de seguridad introducido en el cuerpo o con ventanas en el sustrato y una abertura,

- aplicar una película en una cara del sustrato para cerrar la abertura, superponiéndose la película, con una anchura mayor o igual a 5 mm y menor o igual a 30 mm, al menos parcialmente al hilo de seguridad, cuya anchura está comprendida entre 2 y 12 mm.

5 La abertura se puede fabricar mediante punzonado o por medio de un láser.

La apertura se fabrica preferiblemente después de la introducción del hilo de seguridad, en particular con la retirada de al menos una parte del hilo de seguridad.

10 **Método de autenticación**

La invención tiene por objetivo, además, de acuerdo con otro de sus aspectos, un método de autenticación de un documento protegido de acuerdo con la invención, que comprende la observación del documento a través de la abertura con luz transmitida y la determinación de la autenticidad del documento al menos sobre la base de esta observación.

El método puede implicar la observación del documento para verificar la presencia de efectos ópticos en el hilo de seguridad y la película; en particular, el método puede implicar la observación de los efectos complementarios en el hilo y la película, especialmente con luz transmitida.

20 **Descripción detallada**

La invención se podrá comprender mejor con la lectura de la siguiente descripción detallada, los ejemplos no restrictivos de su aplicación y con el examen de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra un documento protegido de acuerdo con la invención, visto desde el anverso,
- la figura 2 muestra el documento protegido de la figura 1, visto desde el reverso,
- la figura 3 es una sección a lo largo de III-III de la figura 2,
- la figura 4 es una sección a lo largo de IV-IV de la figura 2,
- la figura 5 es una sección de un ejemplo de hilo de seguridad,
- la figura 6 es una sección de un ejemplo de película de protección,
- las figuras 7 a 10 y 13 muestran variantes de documentos protegidos de acuerdo con la invención,
- la figura 11 muestra parcialmente un documento protegido de acuerdo con una forma de realización alternativa de la invención,
- la figura 12 es una sección a lo largo de XII-XII de la figura 11,
- la figura 14 muestra el sustrato del documento de la figura 13 antes de realizar la abertura y aplicar la película.

El documento protegido 1 mostrado en las figuras 1 y 2 tiene un sustrato fibroso 10 que es preferiblemente un sustrato de papel que tiene, por ejemplo, fibras de algodón. El documento 1 es, por ejemplo, un billete de banco.

De acuerdo con la invención, el sustrato 10 está atravesado por al menos una abertura 11. Esta última se puede realizar de diversas maneras, por ejemplo, mediante corte láser, troquelado o incluso, cuando la abertura no se realiza en el hilo, mediante chorro de agua.

La abertura 11 se cierra en el lado frontal del documento 1 por una película 20, también denominada "lámina" o "lámina laminada", que se extiende preferiblemente, según se ilustra, por toda la anchura del documento 1, entre dos bordes opuestos 14 y 15 del mismo. La película 20 se extiende, por ejemplo, a una distancia d del borde adyacente 17 comprendida entre 5 y 40 mm.

Como alternativa, la película 20 no se extiende por toda la anchura del documento protegido 1, estando formada por un parche.

De acuerdo con la invención, el documento protegido 1 también tiene un hilo de seguridad 30 que se extiende al menos parcialmente dentro del sustrato 10.

En el ejemplo considerado, el hilo de seguridad 30 se extiende con ventanas entre los dos bordes 14 y 15, es decir, se extiende al menos por partes en la superficie del sustrato 10, en su reverso 16.

El hilo de seguridad 30 está enterrado en el sustrato 10 en parte de su longitud en uno o más puentes 18. Las zonas en las que el hilo 30 está expuesto constituyen ventanas.

Los métodos de incorporación de hilos con ventanas son ya ampliamente conocidos.

El hilo 30 tiene una anchura l_{hi} menor que la anchura l_{filim} de la película 20, como se puede ver en particular en las figuras 1 y 2.

El hilo 30 se interrumpe en la abertura 11, siendo esta última más ancha que el hilo 30 en el ejemplo ilustrado.

Cuando el documento protegido 1 se ve del lado del anverso, como en la figura 1, la película 20 se ve con luz reflejada.

Con luz transmitida, mirando el anverso con el reverso iluminado, si la película 20 no es totalmente opaca, también se pueden ver la abertura 11 y el hilo 30.

Con luz reflejada, en el reverso, como en la figura 2, se puede ver el hilo 30, especialmente en las ventanas, así como la abertura 11.

Con luz transmitida, mirando del lado del reverso, e iluminando el anverso, también se puede ver el contorno de la película 20 si éste no es totalmente transparente.

El hilo de seguridad 30 se puede fabricar de diversas maneras y tiene, por ejemplo, según se ilustra en la figura 5, un soporte 31 fabricado de un material termoplástico, por ejemplo, PET.

El hilo de seguridad 30 puede incluir cualquier elemento de seguridad adecuado, por ejemplo, metalizaciones 32 dispuestas a lo largo de puntos de trama de forma que reproduzcan la apariencia de un motivo con un efecto de relieve.

La película 20 puede incluir, según se ilustra en la figura 6, un soporte 21 que también puede ser de material termoplástico, por ejemplo, PET.

La película 20 puede incluir cualquier elemento de seguridad adecuado, en particular depositado sobre el sustrato 21, por ejemplo, una capa de material gofrado y/o metalizado para formar un holograma 22, así como eventualmente impresiones.

La película 20 tiene, por ejemplo, dos capas inferiores impresas 23 y 24, de diferentes colores, así como dos sobreimpresiones ópticamente variables 26 y 27.

En una forma de realización de ejemplo, las capas inferiores 23 y 24 son azul y roja respectivamente y las sobreimpresiones 26 y 27 se fabrican con tintas azul-verde y amarillo-verde ópticamente variables.

En el ejemplo mostrado en las figuras 1 a 6, la abertura 11 intercepta totalmente el hilo 30 y lo corta en dos partes.

Como alternativa, la abertura 11 puede interceptar sólo parcialmente el hilo de seguridad 30, según se ilustra en la figura 7. En esta figura se ve que la abertura 11 sólo corta una parte del hilo de seguridad 30.

En la variante ilustrada en la figura 8, la abertura 11 es de dimensiones suficientemente pequeñas como para quedar totalmente inscrita en el hilo de seguridad 30. En la figura 8, la abertura 11 es de contorno circular con un diámetro inferior a la anchura del hilo 30, por ejemplo, con un diámetro, en esencia, igual a la mitad de la anchura del hilo.

En la variante de la figura 9, la abertura 11 es más ancha que el hilo de seguridad 30. También se ilustra en esta figura la posibilidad de dar a la abertura 11 un contorno ovalado, con un eje largo perpendicular a la dirección longitudinal del hilo 30.

El hilo de seguridad 30 se puede no integrar con ventanas sino en el cuerpo. A modo de ejemplo, en la figura 10 se muestra un documento protegido 1 en el que el hilo de seguridad 30 se extiende dentro del sustrato 10 sin llegar a aparecer en su superficie. En este caso, el hilo de seguridad 30, además de su función antirizado, puede proporcionar una seguridad visible con luz transmitida.

Preferiblemente, como se puede ver en las figuras 2, 8 o 9, el hilo 30 se centra con respecto a la abertura 11, es decir, tanto el hilo 30 como la abertura 11 son simétricos con respecto al mismo plano medio de simetría paralelo a su dirección longitudinal. Preferiblemente, la película 20 también es simétrica con respecto a este mismo plano medio.

El sustrato 10 puede incluir un elemento de seguridad como por ejemplo una marca de agua 50, mostrada de forma esquemática en las figuras 1 y 2.

5 Puede ser ventajoso proporcionar al menos una marca de agua oscura 55 en la zona del hilo 30 para conferir más rigidez localmente al sustrato 10. La marca de agua oscura 55 da lugar a un mayor espesor del sustrato que en la zona de vitela, según se ilustra en la figura 12.

10 La marca de agua oscura 55 se puede repetir a lo largo del hilo 30 y de la película 20, y puede tener, por ejemplo, forma de cheurón.

En los ejemplos de las figuras 1, 7, 8 o 9, la abertura 11 se sitúa en una ventana del hilo 30; en las variantes, la abertura 11 se coloca en un puente 18, ya sea total o parcialmente. Por ejemplo, hay una abertura 11 situada a horcajadas en un puente 18 y una ventana en la que se expone el hilo 30.

15 En el ejemplo mostrado en la figura 13, la abertura 11 se coloca en una ventana del hilo 30, con la película 20 aplicada al lado de las ventanas del hilo 30. La figura 14 muestra el sustrato del documento de la figura 13 antes de la fabricación de la abertura 11 y de aplicar la película 20. Se puede ver en esta figura que el hilo 30 tiene tres ventanas antes de la fabricación de la abertura 11. Esta última es más grande que la ventana central, de modo que ésta última ya no aparece en el documento 1.

20

Ejemplos

Se han realizado pruebas con diferentes diámetros de abertura. Los mejores resultados se obtienen con hilos más anchos que el diámetro de la abertura, es decir, cuando el hilo de seguridad no se corta por completo con la abertura.

25

Otras pruebas han demostrado que los resultados son ligeramente mejores cuando el documento presenta dos ventanas en lugar de tres, dicho de otro modo, cuando la longitud sobre la que el hilo está enterrado por completo en el sustrato es mayor.

30 Otras pruebas demuestran de forma adicional que se obtienen mejores resultados con un hilo con ventanas que con una contrapélcula de la misma anchura que el hilo.

35 En el caso de una abertura de 5 mm, un hilo de 8 mm de ancho y una contrapélcula de 8 mm de ancho, se obtienen los siguientes valores para el ángulo de rizado indicados en la tabla siguiente. La referencia corresponde a un documento sin contrapélcula, hilo o barniz localizado en la cara opuesta a la película.

	Ángulo de rizado (grados)
Referencia	39
Hilo de 8 mm	8,9
Contrapélcula de 8mm	21,8

40 El hecho de sustituir una parte de las fibras de papel por el material del hilo de seguridad, que no es sensible a los cambios de humedad, permite reducir considerablemente el efecto de rizado.

El resultado es tanto más sorprendente cuanto mucho menor sea la anchura del hilo que la de las películas y contrapélculas utilizadas de forma tradicional, que es del orden de 10 a 16 mm.

45 Por supuesto, la invención no se restringe a los ejemplos que se acaban de describir. La abertura, el hilo y la película también se pueden fabricar con otras formas.

REIVINDICACIONES

1. Documento protegido (1) que tiene:
 - un sustrato fibroso (10), en particular de papel, atravesado por al menos una abertura (11),
 - un hilo de seguridad (30) que se extiende al menos parcialmente dentro del sustrato fibroso (10),
 - una película (20) que cierra la abertura (11) y que se superpone, al menos parcialmente, al hilo de seguridad, siendo la anchura de la película (20) mayor que la del hilo de seguridad (30), **caracterizado por que** la película (20) tiene una anchura mayor o igual a 5 mm y menor o igual a 30 mm, y **por que** el hilo de seguridad (30) tiene una anchura comprendida entre 2 y 12 mm.
2. Documento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el hilo (30) se extiende por completo dentro del sustrato (10), constituyendo un hilo totalmente integrado en el cuerpo del sustrato (10).
3. Documento de acuerdo con la reivindicación 1, extendiéndose el hilo (30) con ventanas dentro del sustrato (10), superponiéndose preferiblemente la película (20) al menos parcialmente sobre una ventana que deja aparecer el hilo, creándose preferiblemente un efecto óptico entre la película (20) y el hilo de seguridad (30), en particular en la superposición de la película (20) y dicha ventana que deja aparecer el hilo.
4. Un documento de acuerdo con la reivindicación 3, estando la ventana en el anverso y la película aplicada en el reverso.
5. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie del sustrato opuesta al otro lado de la película no está cubierta por otra película o por un recubrimiento parcial y/o el hilo (30) es totalmente transparente, al menos en la región de la abertura o en toda su longitud y/o la anchura del hilo de seguridad (30) es mayor o igual a 6 mm, preferiblemente 8 mm.
6. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo la anchura del hilo (30) mayor que la dimensión de la abertura (11) medida perpendicularmente a la dirección longitudinal del hilo.
7. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando la abertura centrada en el hilo o descentrada con respecto al hilo, estando al menos parte del borde de la abertura en contacto con el hilo (30).
8. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, separando la abertura el hilo en dos partes.
9. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo la anchura de la película (20) mayor o igual a 10 mm y menor o igual a 30 mm, preferiblemente menor o igual a 20 mm, preferiblemente aún menor o igual a 16 mm, y/o estando la relación $|l_{film} - l_{hil}|/l_{hil}$ comprendida entre 1 y 2, preferiblemente entre 1,5 y 1,8, donde l_{film} designa la mayor anchura de la película y l_{hil} la mayor anchura del hilo.
10. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la película se ha laminado en caliente al sustrato y/o el sustrato tiene al menos una marca de agua oscura (55) que cubre al menos parcialmente el hilo (30) o es contigua a al mismo.
11. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, teniendo la película al menos una región no opaca que se superpone al menos a una región no opaca del hilo, en particular en una ventana y/o en la abertura, presentando al menos una de las regiones no opacas superpuestas preferiblemente al menos dos regiones coloreadas de diferentes maneras.
12. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, teniendo al menos uno de los hilos y la película un motivo difractivo y/o iridiscente y/o metalizado.
13. Documento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que constituye un billete de banco.
14. Método de fabricación de un documento protegido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene las etapas que consisten en:
 - fabricar un sustrato fibroso con al menos un hilo de seguridad (30), de una anchura comprendida entre 2 y 12 mm, introducido en el cuerpo o con ventanas en el sustrato y realizar una abertura (11),
 - aplicar una película (20), con una anchura mayor o igual a 5 mm y menor o igual a 30 mm, en una cara del sustrato para cerrar la abertura, solapándose la película al menos parcialmente al hilo de seguridad, produciéndose la abertura (11) preferiblemente por punzonado o por medio de un láser y/o realizándose la abertura preferiblemente después de la introducción del hilo de seguridad, en particular eliminando al menos una parte del hilo de seguridad.
15. Método de autenticación de un documento protegido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que incluye la observación del documento a través de la abertura con luz transmitida y la determinación de la autenticidad del documento al menos sobre la base de dicha observación.

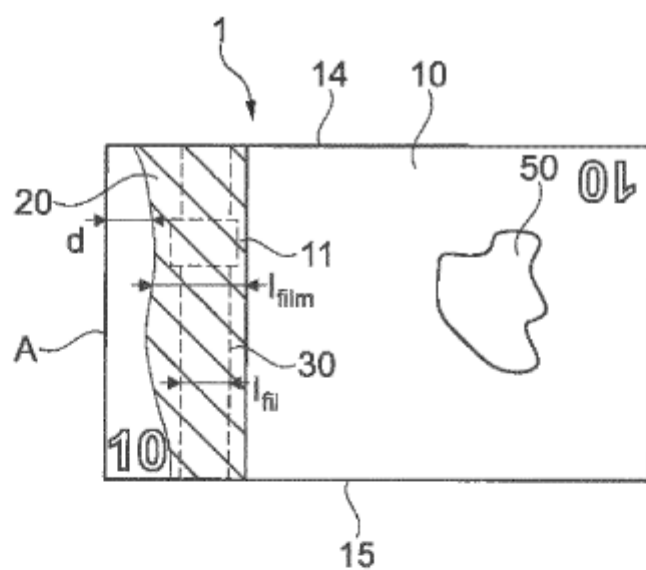


Fig. 1

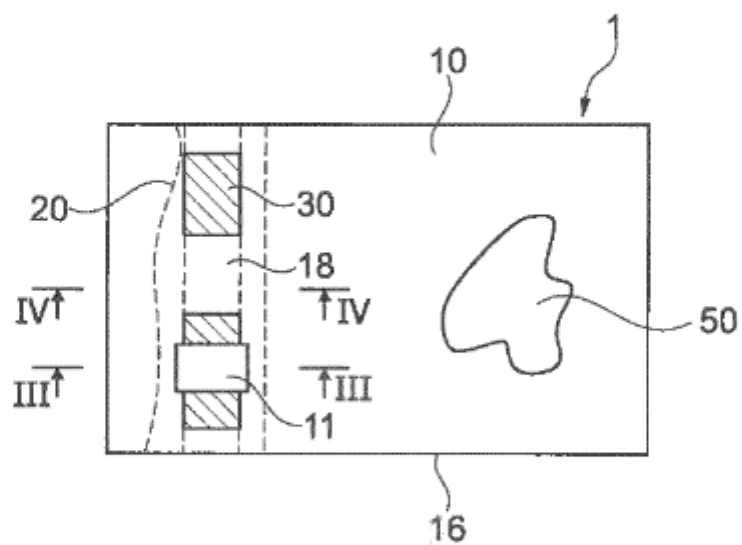


Fig. 2

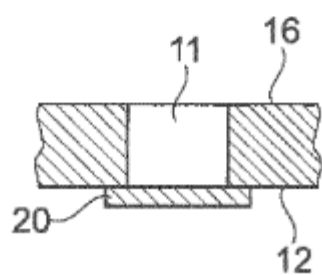


Fig. 3

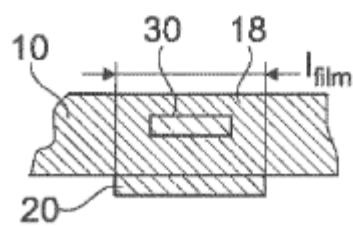


Fig. 4

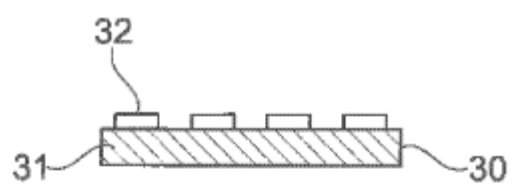


Fig. 5

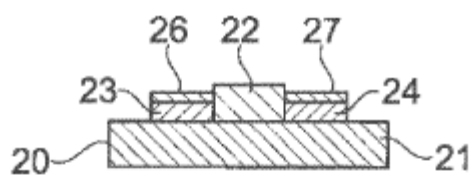


Fig. 6

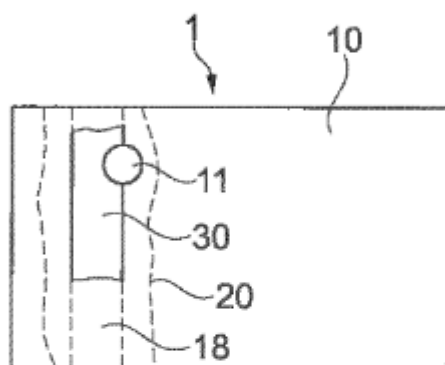


Fig. 7

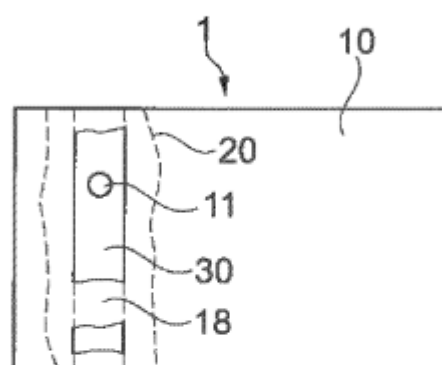


Fig. 8

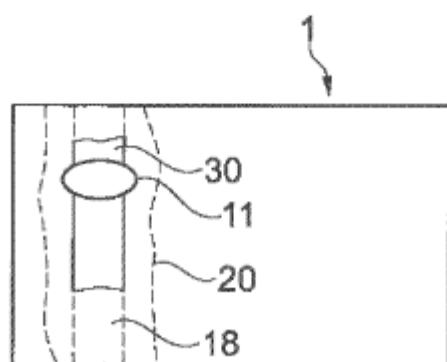


Fig. 9

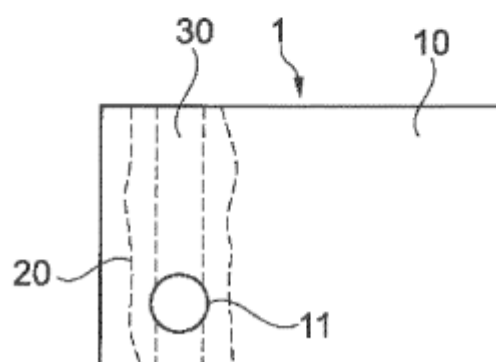


Fig. 10

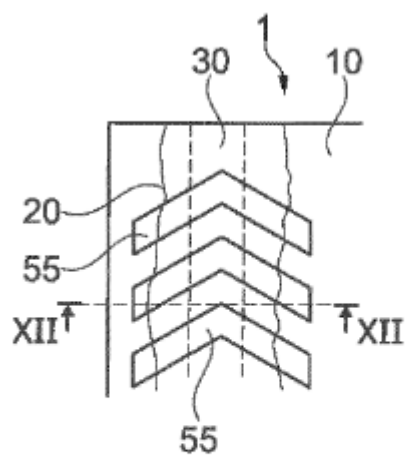


Fig. 11

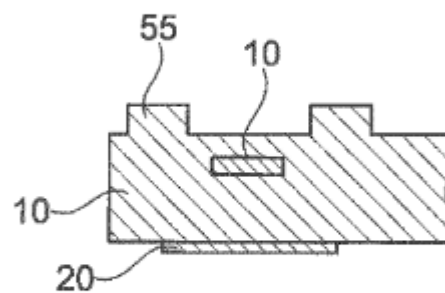


Fig. 12

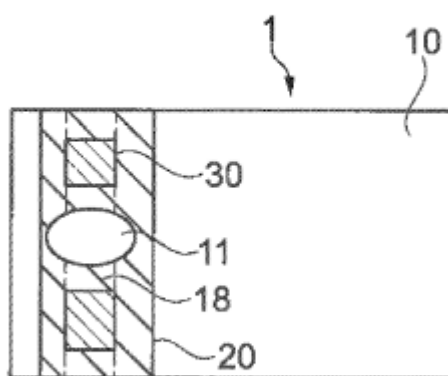


Fig. 13

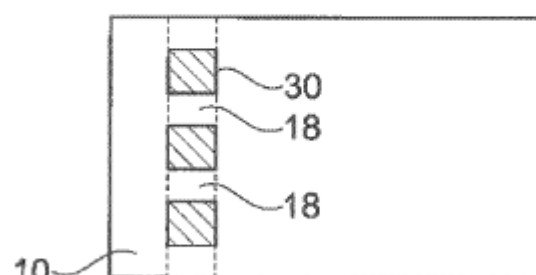


Fig. 14