

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 579**

51 Int. Cl.:

D21H 27/32 (2006.01)
B32B 27/10 (2006.01)
B32B 29/00 (2006.01)
D21H 17/46 (2006.01)
D21H 17/56 (2006.01)
D21H 21/16 (2006.01)
D21H 21/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2014 PCT/EP2014/072363**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055840**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2014 E 14786192 (6)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 3058136**

54 Título: **Documento de seguridad, tal como un billete de banco, y procedimiento de fabricación asociado**

30 Prioridad:

18.10.2013 FR 1360147

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2019

73 Titular/es:

BANQUE DE FRANCE (100.0%)
1 rue La Vrillière
75001 Paris, FR

72 Inventor/es:

GUTKNECHT, DAN y
BARATS, MICHEL

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 700 579 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, tal como un billete de banco, y procedimiento de fabricación asociado.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un documento de seguridad, tal como un billete de banco, y a un procedimiento de fabricación de un documento de seguridad asociado.

10 Estado de la técnica

Se conoce a partir del documento WO 91/12372 una hoja imprimible de tipo papel fiduciario tratado con una composición que comprende por lo menos una carga y por lo menos un aglutinante elastómero. Entre los elastómeros posibles se encuentran las dispersiones acuosas de poliuretano. Estos tipos de tratamientos actúan esencialmente sobre la resistencia a la suciedad, aumentando así la vida útil de los documentos en circulación, pero no modifican de manera consecuente las características mecánicas de los documentos.

El documento WO 2009/150117 describe un procedimiento de tratamiento de billetes de banco destinado a reforzar la resistencia de los billetes de banco a la suciedad, que consiste en depositar sobre la superficie a tratar una barrera de protección formada de una mezcla que comprende un poliuretano alifático a base de policarbonato y un poliuretano alifático a base de poliéter.

Se conoce también a partir del documento WO 98/15418 un documento de seguridad, tal como un billete de banco, que comprende un sustrato formado a partir de una hoja de material plástico transparente y una capa opacificante que cubre parcialmente la superficie del sustrato, tal como una capa de tinta, por ejemplo.

El sustrato está realizado en un material más común (por lo tanto más fácilmente accesible) que el papel fiduciario y no permite la incorporación de algunos signos de seguridad, tales como filigranas o hilos de seguridad.

Además, como la impresión no migra al sustrato, la adhesión de las tintas disminuye, de manera que puede ser difícil identificar los billetes de banco después de un largo periodo de circulación.

El documento WO 2004/028825 describe un papel de seguridad formado a partir de un sustrato que comprende una capa de papel intercalada entre dos capas de película, presentando la película por lo menos una marca de seguridad. Unos billetes de este tipo presentan un riesgo de separabilidad de las películas polimérica o del papel en sí. Estos billetes, cuyas seguridades gráficas e impresiones se sitúan esencialmente en las películas que contienen una imprimación de impresión, presentan también unos límites de durabilidad relacionados con la persistencia de las tintas, al igual que los billetes con sustrato totalmente constituido por polímero. De este modo, a menudo es necesario considerar depositar una capa de barniz de protección en la superficie de estos dos tipos de documentos, con el fin de reforzar la persistencia de las tintas sobre el documento en circulación.

El documento WO 2010/146065 describe un documento de seguridad similar que comprende, además, una impregnación de la superficie del papel por una composición que contiene poliuretano. Estos documentos presentan también unos límites de durabilidad relacionados con la persistencia de las tintas.

Además, aunque la capa de papel esté protegida de la humedad en sus superficies por las capas de película, el agua y la suciedad son susceptibles de penetrar por capilaridad por los cantos no protegidos de la capa de papel (es decir en el perímetro del documento). Esta penetración provoca la aparición de aureolas sobre el perímetro del documento y puede provocar al final un despegado de las capas de película, incluso un deslaminado de la capa de papel.

Resumen de la invención

Un objetivo de la invención es proponer un documento de seguridad multicapa, tal como un billete de banco, que sea resistente al agua y a la suciedad y a las degradaciones mecánicas (en particular al deslaminado).

Este objetivo se alcanza en el marco de la presente invención gracias a un documento de seguridad, tal como un billete de banco, que comprende:

- un sustrato que comprende una hoja de papel que presenta una primera cara y una segunda cara,
- una primera película de material polimérico que se extiende sobre la primera cara, y
- una segunda película de material polimérico que se extiende sobre la segunda cara,

en el que la hoja comprende una matriz de fibras y por lo menos un agente de resistencia en estado húmedo (REH), seleccionándose el agente de resistencia en estado húmedo preferentemente de entre el grupo que

consiste en una resina poliamidoamina-epiclorhidrina (PPAE), una resina urea-formaldehído (UF), una resina formaldehído y uno de sus derivados, con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras superior o igual al 2,3%.

5 Gracias al elevado grado de resistencia en estado húmedo presente en el sustrato, el papel presenta una cohesión interna mejorada, tanto en condiciones húmedas como en condiciones secas. Esto reduce el riesgo de deslaminado del documento dentro incluso del grosor del papel.

10 En un modo de realización de la invención, la hoja comprende por lo menos un agente de encolado en masa seleccionado preferentemente de entre el grupo que consiste en anhídrido alquil succínico (ASA), un dímero de alquilcetano (AKD), colofonia y uno de sus derivados.

15 El agente de encolado en masa confiere a las fibras unas propiedades hidrófobas, en el conjunto del volumen de la hoja de papel. El agente de encolado en masa permite así limitar la penetración de la humedad, del agua o de los líquidos de suciedad en el interior del papel por los cantos del documento no protegidos por la película polimérica.

20 Preferentemente, la hoja comprende por lo menos un agente de encolado en masa, con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras comprendida entre el 0,05 y el 1%, preferentemente entre el 0,1 y el 0,6%.

El documento de seguridad puede además presentar las características siguientes:

- 25 - el sustrato comprende por lo menos una capa de polímero a base de acrílico sobre por lo menos una de las caras de la hoja de papel, obteniéndose la capa de polímero de base acrílica por recubrimiento de la cara de la hoja de papel por una dispersión acrílica que comprende uno o varios monómero(s) seleccionado(s) preferentemente de entre el grupo que consiste en el ácido acrílico, los acrilatos, el acrilonitrilo, el éster de vinilo, el etileno, el estireno,
- 30 - la hoja de papel comprende una mezcla de fibras de plantas anuales y de fibras sintéticas que contienen como máximo un 20% en peso de fibras sintéticas,
- el documento comprende por lo menos una impresión con tinta sobre por lo menos una de las caras de la hoja de papel, recubriéndose la impresión con tinta por la primera película o la segunda película,
- 35 - el documento comprende una capa de adhesivo entre el sustrato y una de las películas, comprendiendo la capa de adhesivo preferentemente un copolímero etileno-acetato de vinilo que comprende por lo menos un 23% en peso de acetato de vinilo,
- 40 - el copolímero etileno-acetato de vinilo comprende entre el 26 y el 33% en peso de acetato de vinilo,
- el material polimérico que forma la primera película y la segunda película comprende polipropileno bi-orientado (BOPP).

45 La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de un documento de seguridad, tal como un billete de banco, que comprende unas etapas de:

- 50 - añadir a una suspensión fibrosa un agente de resistencia en estado húmedo (REH), seleccionándose el agente de resistencia en estado húmedo preferentemente de entre el grupo que consiste en una resina poliamidoamina-epiclorhidrina (PAE), una resina urea-formaldehído (UF), una resina formaldehído y uno de sus derivados, con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras superior o igual al 2,3%,
- escurrir y secar la suspensión fibrosa para formar una hoja de papel que comprende una matriz de fibras y el agente de resistencia en estado húmedo, presentando la hoja de papel una primera cara y una segunda cara, y
- 55 - aplicar una primera película de material polimérico sobre la primera cara de la hoja de papel, y una segunda película de material polimérico sobre la segunda cara de la hoja de papel, para formar un complejo polímero/papel/polímero.

60 El procedimiento puede comprender además una etapa de:

- recortar el complejo polímero/papel/polímero para obtener varios documentos de seguridad.

El procedimiento puede comprender, previamente a la etapa de escurrido y de secado, una etapa de:

- 65
- añadir a la suspensión fibrosa un agente de encolado en masa seleccionado preferentemente de entre el

grupo que consiste en un anhídrido alquil succínico (ASA), un dímero de alquilceteno (AKD), colofonia y sus derivados.

5 Preferentemente, entre el 0,05 y el 1% en peso seco, preferentemente se añade entre el 0,2 y el 0,7 en peso seco, de agente de encolado en masa a la suspensión fibrosa.

Según un modo de realización del procedimiento, el procedimiento puede comprender una etapa de:

10 - recubrir por lo menos una de las caras de la hoja de papel con una dispersión a base de acrílico antes de la aplicación de las películas, comprendiendo la dispersión a base de acrílico uno o varios monómero(s) seleccionado(s) preferentemente de entre el grupo que consiste en el ácido acrílico, los acrilatos, el acrilonitrilo, el viniléster, el etileno, el estireno.

15 Preferentemente, el sustrato comprende una mezcla de fibras de plantas anuales y de fibras sintéticas que contienen como mucho un 20% en peso de fibras sintéticas.

El procedimiento puede comprender una etapa de:

20 - imprimir la hoja de papel sobre por lo menos una de sus caras con por lo menos una impresión con tinta, recubriéndose después la impresión con tinta por la primera película o la segunda película.

25 Según un modo de realización, la primera película y la segunda película presentan cada una una superficie preencolada con una capa de adhesivo, comprendiendo la capa de adhesivo preferentemente un copolímero etileno-acetato de vinilo que comprende por lo menos un 23% en peso de acetato de vinilo.

El copolímero etileno-acetato de vinilo comprende preferentemente entre el 26 y el 33% en peso de acetato de vinilo.

30 El procedimiento puede comprender una etapa de:

- laminar en caliente el complejo polímero/papel/polímero, extendiéndose cada capa de adhesivo entre el sustrato y una de las películas.

35 Preferentemente, el material polimérico que forma la primera película y la segunda película comprende polipropileno bi-orientado (BOPP).

Presentación de los dibujos

40 Otras características y ventajas se desprenderán también a partir de la descripción siguiente, la cual es puramente ilustrativa y no limitativa y debe leerse en relación con las figuras adjuntas, entre las cuales:

- la figura 1 es un diagrama que representa, de manera esquemática, unas etapas de un procedimiento de fabricación de billetes de banco, de acuerdo con un modo de realización de la invención,

45 - las figuras 2 a 8 ilustran unas etapas del procedimiento de fabricación,

- la figura 9 representa, de manera esquemática, un billete de banco de acuerdo con un modo de realización de la invención.

50 Descripción detallada de un modo de realización

En referencia a la figura 1, el procedimiento 100 de fabricación de billetes de banco comprende las etapas siguientes.

55 Según una primera etapa 101 (etapa de fabricación del sustrato de papel ilustrada en la figura 2), se fabrica un sustrato de papel.

60 El sustrato de papel se presenta inicialmente en forma de una banda de papel 1 que presenta una primera cara 2, una segunda cara 3, así como un canto 4 que se extiende sobre los lados longitudinales de la banda de papel 1.

El sustrato de papel 1 se forma por escurrido y secado de una suspensión fibrosa que comprende:

65 - una matriz de fibras,
- un agente de resistencia en estado húmedo (REH), y
- un agente de encolado en masa.

La matriz de fibras comprende fibras vegetales 5, por ejemplo fibras de madera y/o fibras de plantas anuales, por ejemplo de algodón, así como eventualmente fibras sintéticas.

5 El agente de resistencia en estado húmedo tiene como función aumentar la cohesión interna del papel, tanto en condiciones húmedas como en condiciones secas. Por un lado, el agente de resistencia en estado húmedo es absorbido por las fibras de la suspensión fibrosa, con el fin de formar una red reticulada en el volumen de la hoja de papel. La red reticulada limita el hinchamiento de las fibras cuando el papel entra en contacto con agua. Por otro lado, el agente de resistencia en estado húmedo forma unos enlaces covalentes con las fibras, lo que hace al papel más resistente, tanto en estado seco como en estado húmedo.

10 El agente de resistencia en estado húmedo es soluble en el agua de la suspensión fibrosa. Se selecciona preferentemente de entre el grupo que consiste en una resina poliamidoamina-epiclorhidrina (PAAE), una resina urea-formaldehído (UF), una resina formaldehído y uno de sus derivados.

15 El agente de resistencia en estado húmedo se añade en la suspensión fibrosa con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras superior o igual al 2,3%.

20 El agente de encolado en masa confiere a las fibras unas propiedades hidrófobas, y eso en el conjunto del volumen de la hoja. El agente de encolado en masa permite así limitar la penetración de la humedad y de los líquidos en el interior del papel cuando el sustrato está en contacto con agua.

25 El agente de encolado en masa se selecciona preferentemente de entre el grupo que consiste en un anhídrido alquilo succínico (ASA), un dímero de alquilceteno (AKD), colofonia y uno de sus derivados.

El agente de encolado se añade en la suspensión fibrosa con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras comprendido entre el 0,05 y el 1%, preferentemente entre el 0,1 y el 0,6%.

30 La presencia de agente de encolado en masa tiene como consecuencia reducir la energía de superficie de las fibras del papel y por lo tanto disminuir la adhesión de las tintas y de las películas poliméricas.

Según una segunda etapa 102 (etapa de recubrimiento ilustrada en la figura 3), la banda de papel 1 se recubre entonces en cada una de sus caras 2 y 3 con una capa de polímero acrílico.

35 Las capas de polímero acrílico se obtienen por recubrimiento de las caras de la banda de papel 1 por una dispersión 11 a base de acrílico, comprendiendo la dispersión 11 uno o varios monómeros seleccionados preferentemente de entre el grupo que consiste en el ácido acrílico, los acrilatos, el acrilonitrilo, el viniléster, el etileno, el estireno.

40 Para este propósito, la banda de papel 1 se recubre por inmersión en línea sobre una máquina de papel, a un gramaje comprendido entre 1 y 10 gramos de dispersión seca por metro cuadrado de papel, preferentemente entre 1 y 4 gramos por metro cuadrado, repartiéndose este gramaje en las dos caras de la banda de papel.

45 Las capas de polímero a base de acrílico tienen como función asegurar la imprimabilidad de la banda de papel e incrementar la adhesión de las películas que se aplicarán sobre las caras de la hoja de papel durante una etapa posterior de recubrimiento con película.

50 La etapa 101 de escurrido y de secado y la etapa 102 de recubrimiento pueden realizarse en línea en una máquina de papel. La suspensión fibrosa se escurre, y después se seca en hornos, y después se recubre el sustrato obtenido.

La banda de papel 1 se enrolla después para formar una bobina 13.

55 Según una tercera etapa 103 (etapa de securización ilustrada en la figura 4), la banda continua de papel 1 se desenrolla a partir de la bobina 13 y se impulsa en desplazamiento. Se aplica una marca de seguridad 12 sobre la banda de papel 1. La marca de seguridad 12 aplicada puede ser, por ejemplo, una banda holográfica o una impresión iridiscente.

60 La banda de papel 1 se enrolla de nuevo para formar una bobina 14.

Según una cuarta etapa 104 (etapa de corte en hojas separadas ilustrada en la figura 5), la banda de papel 1 se desenrolla a partir de la bobina 14 y se recorta en una pluralidad de hojas de papel separadas 6. Cada hoja de papel 6 presenta una primera cara 7 y una segunda cara 8, opuesta a la primera cara.

65 Según una quinta etapa 105 (etapa de impresión ilustrada en la figura 6), la hoja de papel 6 se imprime con una impresión con tinta 9 sobre la primera cara 6 y sobre la segunda cara 7 según una técnica de impresión hoja a

hoja. Se imprimen varios billetes de banco sobre una misma hoja de papel 6. La técnica de impresión hoja a hoja puede ser, por ejemplo, de tipo offset, serigrafía, calcografía, flexografía, heliografía, tipografía.

5 Según una sexta etapa 106 (etapa de recubrimiento con película ilustrada en la figura 7), se aplica una primera película 14 de material polimérico sobre la primera cara 7 de la hoja de papel 6 y se aplica una segunda película 15 de material polimérico sobre la segunda cara 8 de la hoja de papel 6.

10 Las películas 14 y 15 son transparentes con el fin de permitir que un observador visualice la impresión con tinta 6 a través de las películas. Las películas 14 y 15 pueden ser brillantes o mates o comprender al mismo tiempo zonas brillantes y zonas mates.

El material polimérico de la primera película 14 y de la segunda película 15 puede comprender un polipropileno bi-orientado (BOPP), un polietileno tereftalato (PET), un polietileno (PE), o un polímero de acetato de celulosa.

15 La primera película 14 y la segunda película 15 se pueden aplicar simultáneamente sobre un mismo grupo de recubrimiento con película, en un solo paso como se ilustra en la figura 7. Alternativamente, la primera película 14 y la segunda película 15 pueden aplicarse una después de la otra en dos pasos sobre dos grupos distintos de recubrimiento con película.

20 Según una primera posibilidad (recubrimiento con película en seco), cada película 14, 15 presenta una superficie preencolada con una capa de adhesivo.

25 La capa de adhesivo puede comprender un polímero termofusible, tal como un copolímero etileno-acetato de vinilo (EVA) o un poliuretano (PU).

30 Durante la aplicación de las películas 14 y 15 sobre las caras 7 y 8 de la hoja de papel 6, la hoja de papel 6 recubierta con las películas de material polimérico se lamina en caliente para activar las capas de adhesivo que se encuentran entre la hoja de papel y cada una de las películas, con el fin de pegar cada película a la hoja de papel.

35 Así, cada capa de adhesivo se preencola antes de la etapa de recubrimiento con película, y se activa durante el recubrimiento con película por la acción conjunta de la temperatura y de la presión. Las bobinas de película tales como se montan en la estación de recubrimiento con película presentan una capa externa de material polimérico y una capa interna de adhesivo. Durante el recubrimiento con película, las películas preencoladas se someten a una temperatura comprendida típicamente entre 90 y 150 grados Celsius y a una presión comprendida típicamente entre 2 y 6 bares.

40 Según una segunda posibilidad (recubrimiento con película en húmedo), el procedimiento comprende una etapa adicional de formación de una capa de adhesivo a partir de un adhesivo en estado líquido. Durante la aplicación de la película sobre una cara de la hoja de papel, la capa de adhesivo se lamina entre la hoja de papel y la película de material polimérico.

Esta sexta etapa 106 conduce a la obtención de una hoja multicapa de polímero/papel/polímero 16.

45 Según una séptima etapa 107 (etapa de corte de las hojas ilustrada en la figura 8), se recorta cada hoja multicapa polímero/papel/polímero 16 para formar varios billetes de banco individuales 17.

50 Como se ilustra en la figura 9, cada billete de banco 17 obtenido presenta una estructura multicapa polímero/papel/polímero.

55 Más precisamente, cada billete de banco 17 comprende un sustrato que comprende una hoja de papel 6, una primera película 14 de material polimérico y una segunda película 15 de material polimérico. El sustrato 6 comprende una matriz de fibras, un agente de resistencia en estado húmedo y un agente de encolado en masa. La primera película 14 recubre la primera cara 7 de la hoja de papel 6. La segunda película 15 recubre una segunda cara 8 de la hoja de papel 6, opuesta a la primera cara. Los cantos 18 de la hoja de papel 6 no están recubiertos de película.

60 Así, la hoja de papel 6 está protegida de las agresiones húmedas sobre cada una de sus caras 7 y 8 por la presencia de la primera película 14 y de la segunda película 15.

La hoja de papel 6 está protegida también de la penetración de la humedad y de los líquidos por los cantos 18 no recubiertos de película, por la presencia de agente de encolado en masa en el papel.

65 Por otro lado, la presencia del agente de resistencia en estado húmedo aumenta la cohesión interna del papel y evita un deslaminado de la estructura multicapa polímero/papel/polímero, por ruptura del papel, durante manipulaciones extremas del billete de banco, tanto en estado húmedo como en estado seco.

Ejemplo

Se han ensayado cuatro muestras que presentan una estructura multicapa polímero/papel/polímero.

La primera muestra (muestra nº 1) se ha obtenido a partir de una hoja de seguridad producida en una máquina de papel de forma redonda, a partir de una suspensión acuosa que contiene:

- unas fibras de algodón,
- un agente de resistencia en estado húmedo (resina PAAE) con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras del 1,8%,
- unas cargas de dióxido de titanio, concentradas a aproximadamente un 2% con respecto a la masa de fibras,
- ningún agente de encolado en masa.

La fabricación de la primera muestra comprende:

- después del secado de la hoja, una etapa de paso por un baño de recubrimiento que comprende una dispersión de poliuretano (Esacote FB42 proporcionado por la compañía Lamberti + reticulante Fissativo 05 proporcionado por la compañía Lamberti) concentrada al 10% másico. Esta etapa permite formar una impregnación de 6,5 gramos por metro cuadrado de alcohol polivinílico, para un gramaje final de la hoja de 75 gramos/metro cuadrado;
- una etapa de impresión en offset y en calcografía (pudiendo emplearse complementariamente otras técnicas de impresión),
- una etapa de recubrimiento con película de la hoja por el contra-pegado a 110°C bajo una presión de 3 bares de una primera película de polipropileno bi-orientado (BOOP) y de una segunda película de BOPP respectivamente sobre la primera cara y la segunda cara de la hoja impresa, aplicándose las dos películas en un mismo grupo de recubrimiento con película, y presentando las películas de BOPP una capa de adhesivo que comprende un polímero EVA que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo de aproximadamente un 28%;
- una etapa de corte de la hoja en varios billetes, constituyendo cada billete una primera muestra.

La segunda muestra (muestra nº 2) es similar a la primera muestra, salvo por las dos diferencias siguientes:

- la suspensión acuosa comprende, como suplemento de los constituyentes de la muestra 1, un agente de encolado en masa (dímero de alquilceteno) con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras del 0,5%,
- en sustitución del poliuretano, el baño de recubrimiento comprende una dispersión compuesta por los monómeros de ácido acrílico, de acrilato, de acrilonitrilo, de viniléster, de etileno, y de estireno. La dispersión se concentra al 6% másico, conllevando un depósito de 1,8 gramos por metro cuadrado, para un gramaje final de la hoja de 72 gramos por metro cuadrado.

La tercera muestra (muestra nº 3) es similar a la segunda muestra, salvo las dos diferencias siguientes:

- la suspensión acuosa no comprende agente de encolado en masa,
- la suspensión acuosa comprende un agente de resistencia en estado húmedo (resina PAAE) con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras del 2,7%.

La cuarta muestra (muestra nº 4) es similar a la tercera muestra, salvo por la diferencia siguiente:

- la suspensión acuosa comprende, como suplemento de los constituyentes de la muestra nº 1, un agente de encolado en masa (dímero de alquilceteno) con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras del 0,5%.

Cada muestra se ha ensayado de la manera siguiente:

1/ Ensayo de capilaridad: inmersión de la muestra en agua desmineralizada a 75 grados Celsius, hasta 180 minutos y observación regular del frente de absorción sobre el perímetro de la muestra (probeta de 15 milímetros

de ancho).

2/ Ensayo de degradación mecánica del papel:

- 5 o inmersión de 1 minuto en agua desmineralizada a temperatura ambiente,
- o retirada del exceso de agua en la superficie del documento entre papeles secantes,
- o arrugado manual,
- 10 o degradación por dos sesiones de 1000 vueltas en una máquina de degradación de papel que presenta un recinto barrido por una hélice flexible que gira a una velocidad de aproximadamente 3000 rpm,
- o análisis visual de las deslaminaciones del documento multicapas (probeta en formato 70 * 140 milímetros).

3/ Ensayo de capilaridad después de la degradación mecánica del papel:

- 20 o inmersión de 1 minuto en agua desmineralizada a temperatura ambiente,
- o retirada del exceso de agua en la superficie del documento entre papeles secantes,
- o arrugado manual,
- 25 o degradación por dos sesiones de 50 vueltas en una máquina de degradación de papel que presenta un recinto barrido por una hélice flexible que gira a una velocidad de aproximadamente 3000 rpm,
- o inmersión de la muestra en agua desmineralizada a 75°C, hasta 35 minutos y observación regular del frente de absorción sobre el perímetro de la muestra (probeta de 15 mm de ancho).

Los resultados de los ensayos se presentan en la tabla siguiente:

Número de muestra	Ensayo de capilaridad	Ensayo de degradación de papel (deslaminación papel)	Ensayo de capilaridad después de la degradación del papel
1	Resistencia baja (absorción 7,5 mm al cabo de 60 minutos)*	Resistencia alta (deslaminación inferior a 1 mm)	Resistencia baja (absorción 7,5 mm a partir de 4 minutos)
2	Resistencia alta (ninguna absorción al cabo de 180 minutos)	Resistencia baja (deslaminación papel sobre la totalidad del billete)**	Resistencia media (absorción 5 mm al cabo de 30 minutos)
3	Resistencia baja (absorción 7,5 mm al cabo de 60 minutos)	Resistencia alta (deslaminación papel inferior a 1 mm)	Resistencia baja (absorción 7,5 mm a partir de 1 minuto)
4	Resistencia alta (ninguna absorción al cabo de 180 minutos)	Resistencia alta (deslaminación papel inferior a 1 mm)	Resistencia alta (absorción 2,5 mm al cabo de 30 minutos)

35 * Una absorción de 7,5 milímetros corresponde a una absorción sobre el 100% del ancho de la muestra. En efecto, sobre los dos bordes opuestos de la muestra, el frente de absorción se extiende sobre 7,5 milímetros. Se impregna, por lo tanto, la totalidad de la anchura de la muestra (15 milímetros).

40 ** La deslaminación del papel sobre la totalidad del billete significa que el billete se ha separado en dos en el sentido del grosor.

REIVINDICACIONES

1. Documento de seguridad, tal como un billete de banco (17), que comprende:

- 5 - un sustrato que comprende una hoja de papel (6) que presenta una primera cara (7) y una segunda cara (8),
- una primera película (14) de material polimérico que se extiende sobre la primera cara (7), y
- 10 - una segunda película (15) de material polimérico que se extiende sobre la segunda cara (8),

en el que la hoja de papel (6) comprende una matriz de fibras (5) y por lo menos un agente de resistencia en estado húmedo (REH), seleccionándose el agente de resistencia en estado húmedo preferentemente de entre el grupo que consiste en una resina poliamidoamina-epiclorhidrina (PAE), una resina urea-formaldehído (UF), una resina formaldehído y uno de sus derivados, con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras superior o igual al 2,3%.

2. Documento de seguridad según la reivindicación 1, en el que la hoja de papel (6) comprende por lo menos un agente de encolado en masa seleccionado preferentemente de entre el grupo que consiste en un anhídrido alquilo succínico (ASA), un dímero de alquiceteno (AKD), colofonia y uno de sus derivados.

3. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la hoja de papel (6) comprende por lo menos un agente de encolado en masa, con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras comprendida entre el 0,05 y el 1%, preferentemente entre el 0,1 y el 0,6%.

4. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el sustrato comprende por lo menos una capa de polímero a base de acrílico sobre por lo menos una de las caras (7, 8) de la hoja de papel (6), obteniéndose la capa de polímero acrílico por recubrimiento de la cara de la hoja de papel (6) por una dispersión acrílica que comprende uno o varios monómero(s) seleccionado(s) preferentemente de entre el grupo que consiste en el ácido acrílico, los acrilatos, el acrilonitrilo, el viniléster, el etileno, el estireno.

5. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la hoja de papel (6) comprende una mezcla de fibras de plantas anuales y de fibras sintéticas que contiene como máximo un 20% en peso de fibras sintéticas.

6. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende por lo menos una impresión con tinta (9) sobre por lo menos una de las caras (7, 8) de la hoja de papel (6), recubriéndose la impresión con tinta (9) por la primera película (14) o la segunda película (15).

7. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende una capa de adhesivo entre el sustrato y una de las películas (14, 15), comprendiendo la capa de adhesivo preferentemente un copolímero etileno-acetato de vinilo que comprende por lo menos un 23% en peso de acetato de vinilo.

8. Documento de seguridad según la reivindicación 7, en el que el copolímero etileno-acetato de vinilo comprende entre el 26 y el 33% en peso de acetato de vinilo.

9. Documento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el material polimérico que forma la primera película (14) y la segunda película (15) comprende polipropileno bi-orientado (BOPP).

10. Procedimiento de fabricación de un documento de seguridad, tal como un billete de banco (17), que comprende unas etapas de:

- 55 - añadir a una suspensión fibrosa un agente de resistencia en estado húmedo (REH), seleccionándose el agente de resistencia en estado húmedo preferentemente de entre el grupo que consiste en una resina poliamidoamina-epiclorhidrina (PAE), una resina urea-formaldehído (UF), una resina formaldehído y uno de sus derivados, con una relación peso seco de agente/peso seco de fibras superior o igual al 2,3%,
- 60 - escurrir y secar la suspensión fibrosa para formar una hoja de papel (6) que comprende una matriz de fibras y el agente de resistencia en estado húmedo, presentando la hoja de papel (6) una primera cara (7) y una segunda cara (8), y
- 65 - aplicar una primera película (14) de material polimérico sobre la primera cara (7) de la hoja de papel (6), y una segunda película (15) de material polimérico sobre la segunda cara (8) de la hoja de papel (6) para formar un complejo polímero/papel/polímero (16).

11. Procedimiento según la reivindicación 10, que comprende una etapa de:

- recortar el complejo polímero/papel/polímero (16) para obtener varios documentos de seguridad (17).
- 5 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 y 11, que comprende, previamente a la etapa de escurrido y de secado, una etapa de:
- añadir a la suspensión fibrosa un agente de encolado en masa seleccionado preferentemente de entre el grupo que consiste en un anhídrido alquilo succínico (ASA), un dímero de alquilceteno (AKD), colofonia y uno de sus derivados.
- 10 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que se añade entre el 0,05 y el 1% en peso seco, preferentemente entre el 0,2 y el 0,7% en peso seco, de agente de encolado en masa a la suspensión fibrosa.
- 15 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, que comprende una etapa de:
- recubrir por lo menos una de las caras (7, 8) de la hoja de papel (6) con una dispersión acrílica antes de la aplicación de las películas (14, 15), comprendiendo la dispersión acrílica un monómero seleccionado preferentemente de entre el grupo que consiste en el ácido acrílico, los acrilatos, el acrilonitrilo, el viniléster, el etileno, el estireno.
- 20 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 14, en el que la hoja de papel (6) comprende una mezcla de fibras de plantas anuales y de fibras sintéticas que contiene como máximo un 20% en peso de fibras sintéticas.
- 25 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 15, que comprende una etapa de:
- imprimir la hoja de papel (6) sobre por lo menos una de sus caras (14, 15) con por lo menos una impresión con tinta (9), recubriéndose después la impresión con tinta (9) por la primera película (14) o la segunda película (15).
- 30 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 16, en el que la primera película (14) y la segunda película (15) presentan cada una, una superficie preencolada con una capa de adhesivo, comprendiendo la capa de adhesivo preferentemente un copolímero etileno-acetato de vinilo que comprende por lo menos un 23% en peso de acetato de vinilo.
- 35 18. Procedimiento según la reivindicación 17, en el que el copolímero etileno-acetato de vinilo comprende entre el 26 y el 33% en peso de acetato de vinilo.
- 40 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 y 18, que comprende una etapa de:
- laminar en caliente el complejo polímero/papel/polímero (16), extendiéndose cada capa de adhesivo entre la hoja de papel (6) y una de las películas (14, 15).
- 45 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 19, en el que el material polimérico que forma la primera película (14) y la segunda película (15) comprende polipropileno bi-orientado (BOPP).

FIG. 1

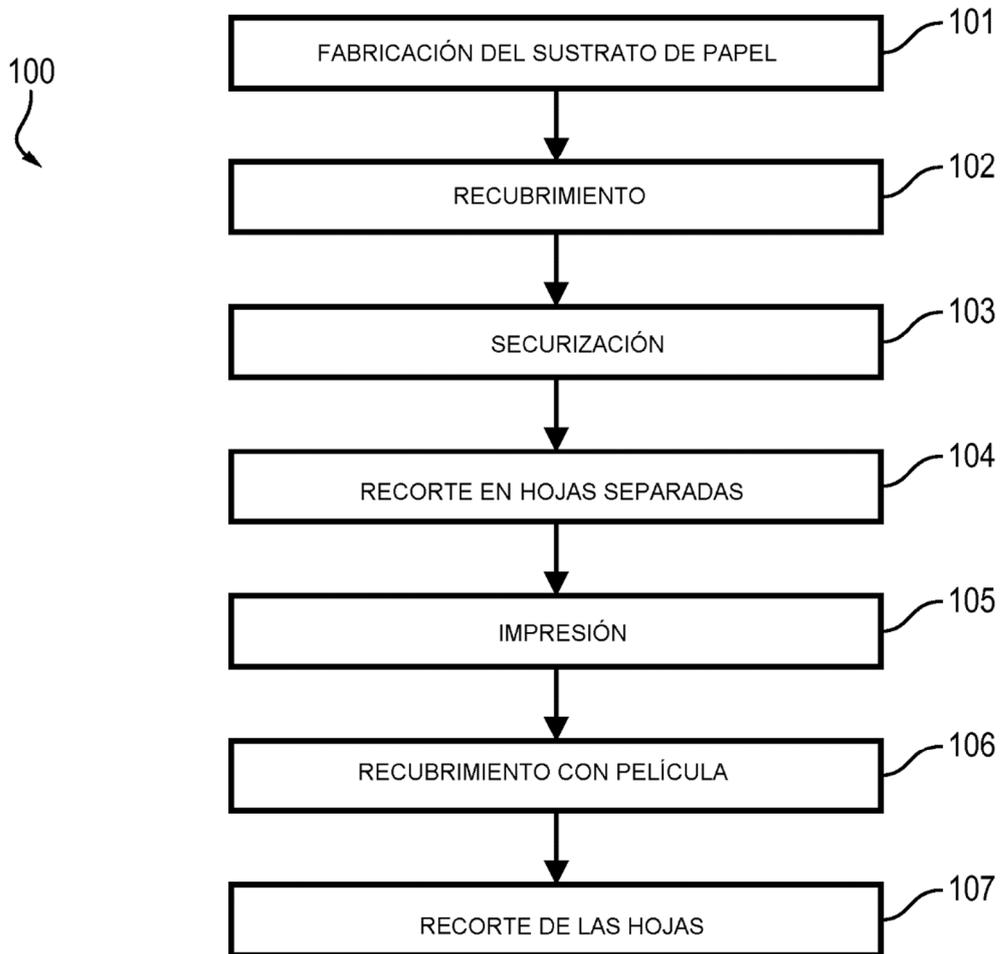


FIG. 2

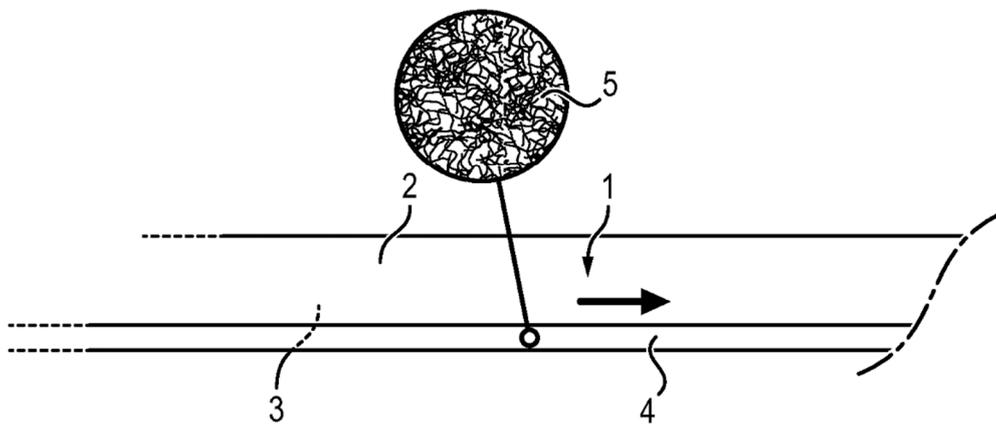


FIG. 3

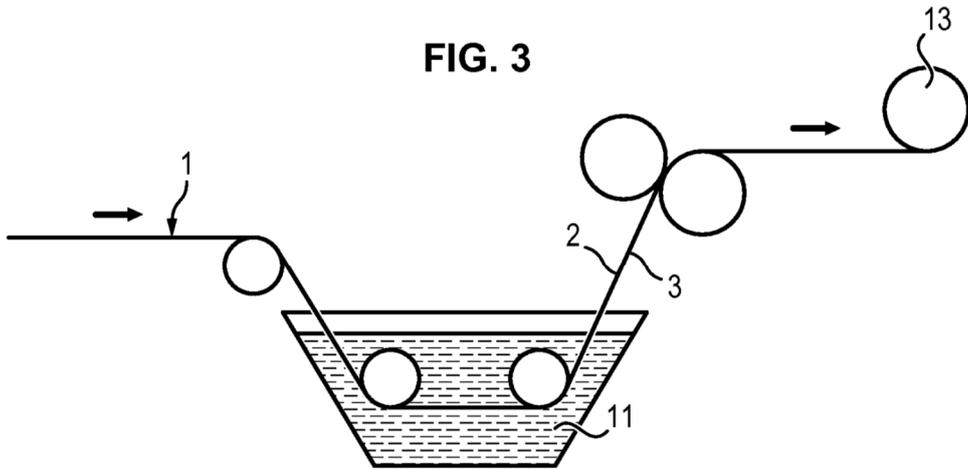


FIG. 4

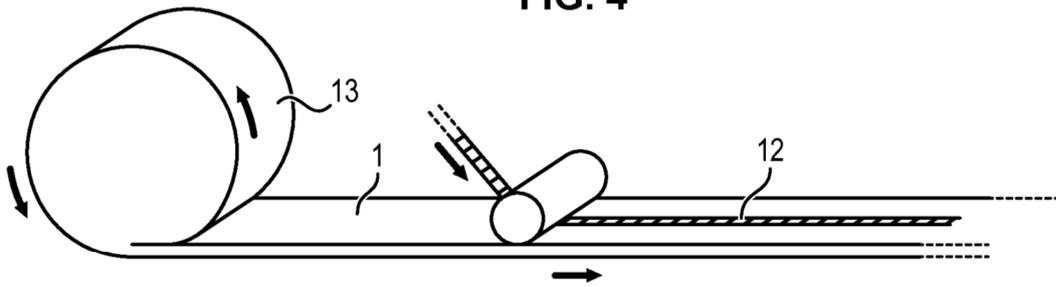
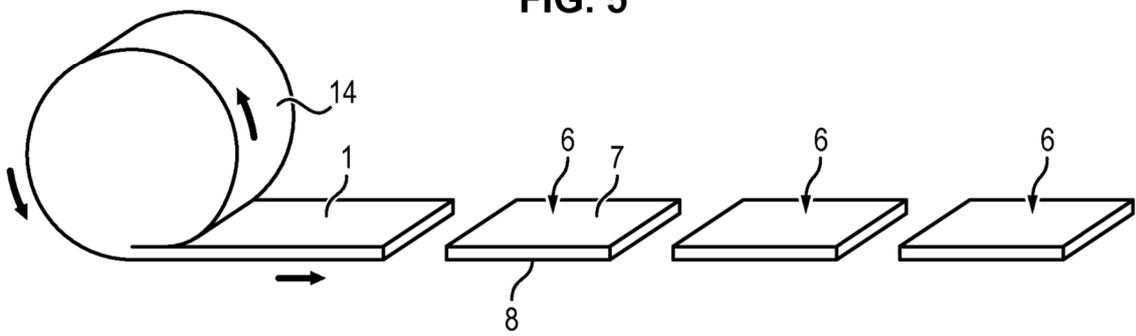


FIG. 5



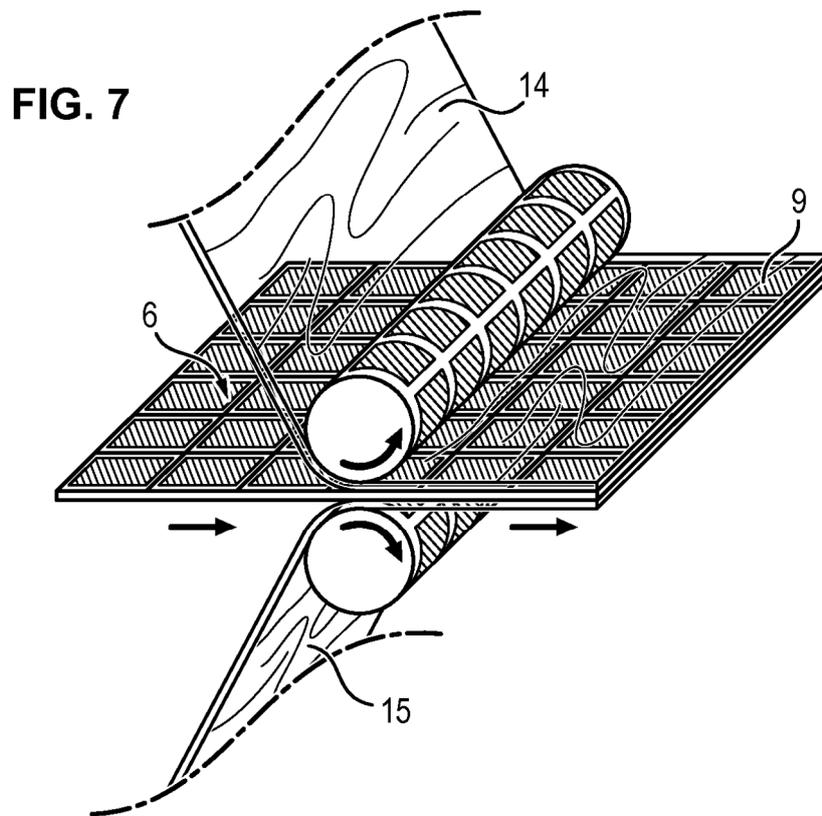
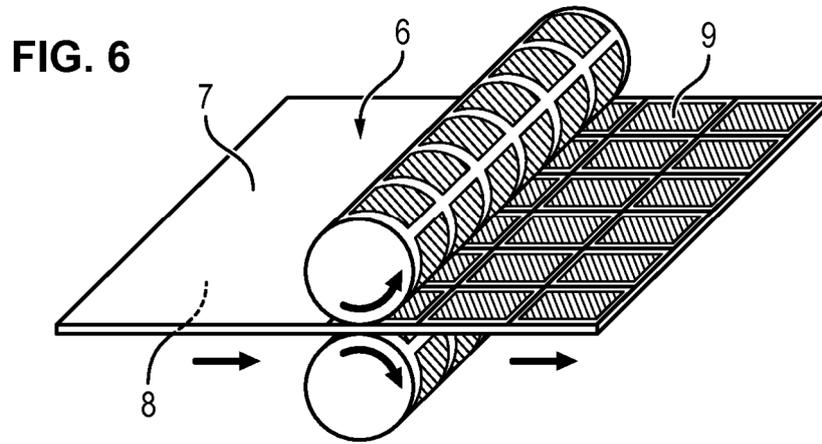


FIG. 8

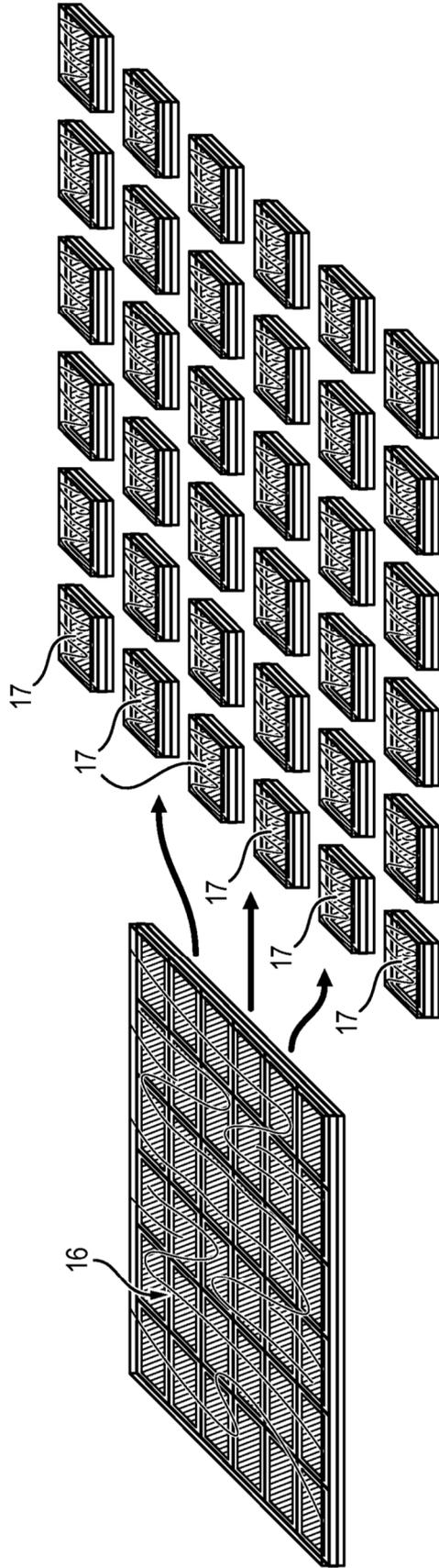


FIG. 9

