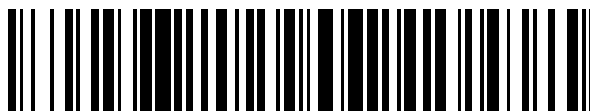


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 803**

51 Int. Cl.:

B32B 7/12 (2006.01)

B32B 13/08 (2006.01)

B32B 27/10 (2006.01)

B32B 27/30 (2006.01)

B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2013 PCT/EP2013/061833**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13182692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2013 E 13729932 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2858817**

54 Título: **Documento de seguridad de alta durabilidad**

30 Prioridad:

07.06.2012 FR 1255323

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

22.01.2018

73 Titular/es:

BANQUE DE FRANCE (100.0%)

1 rue La Vrillière

75001 Paris, FR

72 Inventor/es:

BARATS, MICHEL y

GUTKNECHT, DAN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 650 803 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 de alta durabilidad.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un documento de seguridad o de valor, en particular de tipo billete de banco, que presenta un sustrato de papel fiduciario impreso, no impreso o parcialmente impreso, presentando el documento una estructura duradera y apta para preservar la calidad y la especificidad del documento, con el fin de prolongar su duración de utilización, en particular cuando este documento está sometido a un entorno de circulación agresivo.

La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de un documento de este tipo.

15 Estado de la técnica

Existen billetes de banco que comprenden un sustrato de papel formado a partir de fibras de algodón y que comprenden unas marcas de seguridad. La duración limitada de los billetes puede deberse al deterioro (mecánico, suciedad) del sustrato de papel.

El documento WO 2009/150117 describe un papel securizado de tipo papel fiduciario tratado contra la suciedad mediante la aplicación de una composición a base de poliuretanos.

El documento WO 91/12362 describe una hoja imprimible de tipo papel fiduciario tratado con una composición que comprende por lo menos una carga y por lo menos aglutinante elastomérico. 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 98/15418 describe un billete de banco realizado a partir de un sustrato totalmente de material polimérico. Sin embargo, un billete de este tipo no permite la utilización de algunas marcas de seguridad. Por otro lado, dicho billete se realiza en un material más común que el papel fiduciario, y es incompatible con algunas marcas de seguridad habituales (filigrana, hilo de seguridad, etc.), lo cual disminuye la dificultad de falsificación. Además, siendo mayor la durabilidad del billete que la de la tinta impresa en su superficie, resultan unos billetes en circulación más difíciles de identificar con el tiempo.

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. Estos billetes presentan un riesgo de separabilidad de las películas poliméricas o del papel en sí. Dichos billetes, cuyas seguridades gráficas e impresiones se sitúan esencialmente sobre 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. Así, es necesario a menudo 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 los tintes.

50 Presentación general de la invención

Un objetivo de la invención es proporcionar un documento de seguridad que presente una mayor durabilidad con el fin de prolongar su duración de utilización, incluso cuando este documento está sometido a múltiples manipulaciones, y/o a un entorno de circulación agresivo.

Con este fin, se prevé un documento de seguridad que comprende:

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

en el que se impregna el sustrato de papel sobre por lo menos una de sus caras con una composición que forma una impregnación de poliuretano, y en el que el sustrato de papel se adhiere a por lo menos una de las películas de material polimérico mediante una capa de adhesivo que comprende un copolímero etileno-acetato de vinilo que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo superior al 23%.

La invención se complementa ventajosamente mediante las características siguientes, consideradas solas o en cualquiera de sus combinaciones técnicamente posibles:

- 5 - el porcentaje másico de acetato de vinilo está comprendido entre el 23% y el 33%,
- el porcentaje másico de acetato de vinilo está comprendido entre el 26% y el 33%,
- la primera película de material polimérico y la segunda película de material polimérico comprenden polipropileno,
- 10 - el sustrato de papel presenta, sobre por lo menos una de sus caras, por lo menos una impresión, estando cada por lo menos una
- el documento de seguridad es un billete de banco.

La invención se refiere asimismo a un procedimiento de fabricación de documentos de seguridad, que comprende unas etapas de:

- 20 - impregnación de un sustrato de papel en forma de una hoja que presenta una primera cara y una segunda cara, estando la primera cara y la segunda cara impregnadas con una composición que comprende poliuretano,
- pelliculado del sustrato de papel por aplicación de una primera película de material polimérico y de una segunda película de material polimérico respectivamente sobre la primera cara y la segunda cara del sustrato de papel, por laminado del complejo formado del sustrato de papel y de las películas,
- 25 - recorte del complejo pelliculado para formar varios documentos de seguridad,

comprendiendo la etapa de pelliculado una etapa de encolado mediante una capa de adhesivo que comprende un copolímero etileno-acetato de vinilo que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo superior al 23%.

La invención se complementa ventajosamente mediante las características siguientes, consideradas solas o en cualquiera de sus combinaciones técnicamente posibles:

- 35 - una etapa de impresión del sustrato de papel y/o de por lo menos una de las películas,
- la etapa de encolado se realiza por activación durante el laminado, siendo el laminado un laminado en caliente, de la capa de adhesivo preencolada sobre una superficie de la película de material polimérico,
- 40 - la capa de adhesivo se realiza a partir de un adhesivo en estado líquido, laminado entre cada una de las películas de material polimérico y el sustrato de papel,
- el sustrato de papel comprende por lo menos una marca de seguridad realizada inmediatamente antes de la etapa de impregnación o antes de la etapa de pelliculado,
- 45 - una etapa de formación de un motivo de contraste de brillo sobre una de las películas de material polimérico.

50 **Presentación de las figuras**

Otras características y ventajas de la invención aparecerán durante la descripción siguiente de un modo de realización. En los dibujos adjuntos:

- 55 - la figura 1 representa esquemáticamente unas etapas de un procedimiento de acuerdo con un modo de realización de la invención;
- la figura 2 representa esquemáticamente una cara que ilustra un ejemplo de modo de realización de un documento de seguridad de tipo billete de banco según la invención;
- 60 - la figura 3 representa esquemáticamente una vista en sección del documento de la figura 2 según el plano I-II.

Descripción de la invención

Ejemplo de procedimiento

5 *Fabricación del sustrato de papel*

En referencia a las figuras 1 y 3, el procedimiento de fabricación de documentos de seguridad comprende una primera etapa 101 de fabricación de un sustrato de papel 2 en forma de una hoja que presenta una primera cara y una segunda cara. El sustrato de papel 2 está formado a partir de fibras vegetales, por ejemplo de fibras de
10 madera, de fibras de plantas anuales, por ejemplo de algodón, complementadas eventualmente por unas fibras de materiales sintéticos.

Según un modo de realización posible, esta primera etapa 101 incluye la adición de por lo menos un agente de encolado en masa 5 a una suspensión fibrosa. El agente de encolado en masa 5 puede comprender anhídrido alqueniilsuccínico y/o uno de sus derivados. Alternativamente o como complemento, el agente de encolado en masa 5 puede comprender un dímero de alquilceteno y/o uno de sus derivados. Alternativamente o como complemento, el agente de encolado en masa 5 puede comprender colofonio y/o uno de sus derivados. Se protegen así ventajosamente los cantos del billete.
15

20 *Impregnación*

El procedimiento comprende una segunda etapa 102 de impregnación de las caras del sustrato de papel 2 antes de la impresión con una composición que comprende poliuretano 23. Esta impregnación se realiza de manera continua en una máquina de papel, sobre la hoja seca. Unos dispositivos en continuo del tipo tanque de impregnación o "size press" son particularmente adecuados para realizar esta impregnación en una máquina de papel.
25

Securización/impresión

El procedimiento comprende una tercera etapa 103 de impresión del sustrato de papel 2 y/o de películas de material polimérico 3 y 4. Esta etapa de impresión puede tener lugar antes y/o después de una etapa de pelliculado. Realizar la etapa de impresión antes de la etapa de pelliculado permite proteger las tintas aplicadas durante esta etapa frente a las restricciones inherentes a la circulación de los documentos producidos por el procedimiento. Una impresión así realizada presenta la misma durabilidad que el sustrato de papel 2 asociado, lo cual aumenta la vida útil del documento de seguridad.
30
35

El sustrato de papel 2 puede también ser securizado por unas marcas de seguridad 24 y realizadas antes de la etapa 104 de pelliculado, es decir en las etapas de fabricación del papel 101, de impregnación 102 y eventualmente de impresión 103, en el caso en el que la etapa 103 de impresión se realiza antes de la etapa de pelliculado.
40

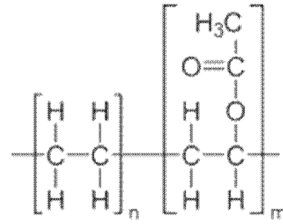
Pelliculado

El procedimiento comprende una cuarta etapa 104 de pelliculado durante la cual el sustrato de papel 2 impregnado y eventualmente impreso soporta una aplicación de una primera película de material polimérico 3 y de una segunda película de material polimérico 4 respectivamente sobre la primera cara y la segunda cara de la hoja de sustrato de papel 2, mediante un procedimiento denominado de pelliculado, durante el cual las películas se laminan sobre el papel, y se adhieren así con la ayuda de un adhesivo situado en las interfaces papel/película. El pelliculado puede ser seco o húmedo. Las películas "anverso" y "reverso" se pueden aplicar simultáneamente, en un mismo grupo de pelliculado, en una sola pasada, o uno después del otro sobre dos grupos distintos de pelliculado en una sola pasada, o en dos pasadas, a razón de una aplicación de una película por pasada.
45
50

La primera película de material polimérico y la segunda película de material polimérico pueden comprender polipropileno.
55

El pelliculado comprende una etapa de encolado 104' mediante una capa de adhesivo 6, respectivamente 7, que comprende un copolímero etileno-acetato de vinilo entre el sustrato de papel 2 impregnado y eventualmente impreso, y una de las películas de material polimérico 3, respectivamente 4.

Se da a continuación una fórmula de copolímero etileno-acetato de vinilo, en la que n es el número de comonomero de etileno, y m el número de comonomeros de acetato de vinilo:
60



5 El copolímero etileno-acetato de vinilo presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo superior al 23%. El porcentaje másico de acetato de vinilo está comprendido preferentemente entre el 23% y el 33%. El porcentaje másico de acetato de vinilo está comprendido preferentemente entre el 26% y el 33%.

10 Se puede preencolar la capa de adhesivo 6, respectivamente 7, sobre una superficie de la película de material polimérico 3, respectivamente 4, antes del pelliculado, y reactivar por la acción conjunta de la temperatura y de la presión. Un procedimiento de pelliculado de este tipo se denomina "seco". Típicamente, las temperaturas empleadas durante el pelliculado denominado "seco" se extienden de 90 a 150°C.

15 Alternativamente, la capa de adhesivo 6, respectivamente 7, se puede utilizar a partir del estado líquido para formar una película de adhesivo laminado durante el pelliculado entre la película de material polimérico 3, respectivamente 4, y el sustrato de papel 2. Este procedimiento de pelliculado se denomina "húmedo".

Motivos

20 El procedimiento puede comprender una quinta etapa de formación 105 de un motivo de contraste de brillo 33 tal como se representa en la figura 2, en la película de material polimérico 3.

La etapa de formación 105 se puede realizar después de la etapa de pelliculado 104, o sobre una película de material polimérico antes de la etapa de pelliculado 104.

25 La película de material polimérico 3 presenta así una zona mate 31 a nivel de ciertos motivos impresos 25, 26 y 27 del sustrato de papel impreso 2 con el fin de no perturbar, por exceso de brillo, la lectura óptica del documento en la máquina. Esto es particularmente útil en el caso de las máquinas de clasificación y de autenticación de los billetes de banco. Típicamente, se puede definir una zona mate como presentando un brillo (medido a un ángulo de aproximadamente 60°) inferior a 20 unidades de brillo, y preferentemente inferior a 10 unidades de brillo. La unidad de brillo representa la proporción de luz reflejada especularmente, con respecto a la luz incidente a un ángulo de 60°. La película de material polimérico 3 presenta además una zona brillante 32 a nivel de algunos motivos impresos del sustrato de papel 2, y/o a nivel de algunas marcas de seguridad con el fin de permitir una legibilidad visual de los motivos impresos.

Recorte

35 El procedimiento comprende después una sexta etapa 106 de recorte, según la cual el complejo laminado se recorta para formar varios documentos de seguridad.

Ejemplo de documento

Estructura general

45 En referencia a las figuras 2 y 3, se describe un documento de seguridad 1 de tipo billete de banco de papel que comprende un sustrato de papel impreso 2 y unas películas de material polimérico 3 y 4. El documento se puede realizar mediante el procedimiento de fabricación de documentos de seguridad descrito anteriormente.

50 El sustrato de papel impreso 2 comprende un sustrato de papel 2 en forma de una hoja que presenta una primera cara y una segunda cara y que ha soportado una impresión y sobre el cual se encuentran unas marcas de seguridad.

55 La hoja comprende una trama fibrosa. El sustrato de papel impreso 2 comprende unas fibras vegetales, por ejemplo de madera o de plantas anuales tales como el algodón. Alternativamente, el sustrato de papel impreso 2 puede comprender una estructura de fibras de plantas reforzada por unas fibras de material sintético. Se realiza, por ejemplo, a partir de fibras de algodón y de poliamida. El sustrato de papel impreso 2 puede estar compuesto por varias capas.

Impresiones y marcas de seguridad

El sustrato de papel impreso 2 presenta unos motivos impresos tales como los motivos 25, 26, 27.

5 Los motivos corresponden a las informaciones llevadas por el documento, por ejemplo el valor facial del billete de banco, o una ilustración. Los motivos se realizan sobre el sustrato de papel antes de la etapa de pelliculado. Así, la impresión es más fácil y las tintas de impresión se benefician de la protección de las películas de material polimérico.

10 Las técnicas de impresión pueden ser de tipo offset, serigrafía, calcografía, flexografía, heliografía, tipografía, chorro de tinta, en procedimiento hoja a hoja o en continuo, tintas de color cambiante, hologramas, microimpresión, o cualquier otra técnica de impresión conocida para la impresión de seguridad.

15 Unas marcas de seguridad tales como las marcas de seguridad 24 y 24' permiten garantizar la autenticidad del documento de seguridad 1. Se pueden incorporar en el sustrato de papel, pero también ser unas marcas impresas. Por ejemplo, la marca 24 puede ser una filigrana. La marca 24' representa un hilo integrado en el grosor del papel. Se pueden realizar otras marcas de seguridad. Puede tratarse de capa fluorescente, de banda o de zona metalizada con efecto de difracción, de tinta de color cambiante, de tinta incolora, de impresión iridiscente, de microimpresión, de holograma, de imagen latente, de impresión calcografía, de fibrillas fluorescentes, de impresión fluorescente, de par infrarrojo, de impresión con color ópticamente variable, de transvisión, de magnetismo o de cualquier otra técnica de realización de marcas de seguridad para documentos de seguridad.

Películas de material polimérico

25 El documento de seguridad 1 comprende una primera película de material polimérico 3 que se extiende en la primera cara del sustrato de papel impreso 2, y una segunda película de material polimérico 4 que se extiende sobre la segunda cara del sustrato de papel impreso 2.

30 Las películas de material polimérico 3 y 4 se pueden complementar con otras diversas películas de material polimérico superpuestas. Las películas de material polimérico 3 y 4 permiten proteger las dos caras del sustrato de papel impreso 2. Las películas de material polimérico 3 y 4 permiten aumentar la resistencia del documento de seguridad 1, en particular la resistencia a los líquidos, a la abrasión, a la suciedad, y la resistencia mecánica. Las películas de material polimérico 3 y 4 son transparentes, es decir que en un espectro de longitud de onda que va del casi ultravioleta al casi infrarrojo, la tasa de transmisión de la luz es superior al 85%. Los grosores de las películas 3 y 4 de material polimérico se extienden típicamente de 4 a 30 µm. Las películas poliméricas 3 y 4 pueden estar compuestas por BOPP ("Biaxially Oriented PolyPropylene", película de polipropileno bi-orientado en terminología anglosajona) o por PET ("PolyEthylene Terephthalate" en terminología anglosajona). También se pueden considerar otros polímeros transparentes. Las películas de material polimérico 3 y 4 se depositan mediante un procedimiento de pelliculado del sustrato de papel impreso 2.

Pelliculado

45 El documento 1 presenta una primera capa de adhesivo 6, respectivamente una segunda capa de adhesivo 7, entre el sustrato de papel impreso 2 y la primera película de material polimérico 3, respectivamente la segunda película de material polimérico 4. Las capas de adhesivo comprenden un copolímero etileno-acetato de vinilo que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo superior al 23%, preferentemente entre el 23% y el 33%, preferentemente entre el 26% y el 33%. Estas capas de adhesivo 6 y 7 permiten la adherencia de las películas de material polimérico 3 y 4 sobre las caras del sustrato de papel impreso 2. El pelliculado 104 se realiza después de la impregnación 102 y de la impresión 103 del sustrato de papel 2 y antes del recorte unitario de los documentos de seguridad 1. Una variante posible consiste en imprimir la totalidad o parte del documento de seguridad sobre la película de pelliculado.

55 Un primer ejemplo de técnica de pelliculado, denominada húmeda, consiste en utilizar una máquina que encola las películas de material polimérico 3 y 4 con un adhesivo a partir de su estado líquido. El pelliculado se realiza entonces por laminado de las películas de material polimérico 3 y 4 sobre el sustrato de papel impreso 2 por un sistema de rodillos, durante el cual la acción conjunta de la presión y de la temperatura permiten la adherencia de las películas de polímero 3 y 4 sobre cada cara de la hoja por las capas de adhesivo 6 y 7.

60 Un segundo ejemplo de técnica de pelliculado, denominada seca, consiste en aplicar las películas poliméricas 3 y 4 ya recubiertas de un adhesivo re-activable en caliente. El adhesivo se re-activa por un laminado tal como se ha descrito anteriormente.

65 Las películas de material polimérico 3 y 4 están compuestas por un material polimérico, por ejemplo polipropileno, que puede presentarse en bobina, con o sin capa de adhesivo preencolada, y está contraencolada durante el pelliculado. El pelliculado se realiza antes del recorte unitario de los documentos de seguridad 1, sobre

una hoja que comprende varios documentos de seguridad 1.

El pelliculado cubre un máximo de la superficie de las dos caras del documento de seguridad 1. Asegura una resistencia incrementada al envejecimiento de las caras del documento de seguridad 1, en particular frente a la suciedad y al desgarrado.

Capa de adhesivo

Las capas de adhesivo comprenden un copolímero etileno-acetato de vinilo que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo superior al 23%, preferentemente entre el 23% y el 33%, preferentemente entre el 26% y el 33%.

La composición de las capas de adhesivo según la invención es sustancialmente diferente de la de los adhesivos que comprenden el copolímero etileno - acetato de vinilo, utilizado en el pelliculado tradicional, que contienen un porcentaje másico de acetato de vinilo de aproximadamente un 20%, inferior al 21%.

Estas características de composición se pueden medir por un análisis por espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier (FTIR, "Fourier Transform Infra-Red Spectroscopy" en terminología anglosajona), el porcentaje másico se obtiene por medición de la relación entre la intensidad del pico a 1737 cm^{-1} del espectro obtenido, característico del acetato de vinilo, y la intensidad del pico a 721 cm^{-1} del espectro obtenido, característico del etileno.

Estas características de composición se pueden obtener por otro lado de manera más precisa por análisis térmico, en particular por calorimetría diferencial de barrido (DSC, "Differential Scanning Calorimetry" en terminología anglosajona). La temperatura de fusión de EVA (copolímero etileno - acetato de vinilo) así medida depende de su tasa de acetato de vinilo.

La ventaja de un documento de seguridad que presenta una estructura de este tipo se pone en evidencia mediante un ensayo de durabilidad cíclica realizada sobre cuatro muestras.

La primera muestra se obtiene a partir de una hoja de seguridad producida sobre 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 tal como una resina de poliamida amina catiónica al 2% con respecto a la masa de fibras,
- unas cargas de dióxido de titanio, por ejemplo concentradas a aproximadamente un 2% con respecto a la masa de fibras).

La producción de la primera muestra comprende:

- después del secado de la hoja así formada, una etapa de paso por un baño de recubrimiento que comprende una solución de alcohol polivinílico, con el fin de formar una impregnación de 3 g/m^2 de alcohol polivinílico, para un gramaje final de 85 g/m^2 ; unas hojas de seguridad así producidas constituyen unos sustratos corrientes de billetes de banco;
- una etapa de impresión en offset y en calcografía (pudiendo emplearse, como complemento, otras técnicas de impresión),
- una etapa de pelliculado de la hoja por el contraencolado a 110°C bajo una presión de 3 bares de una primera película de BOPP y una segunda película de BOPP respectivamente sobre la primera cara y la segunda cara de la hoja impresa, siendo las dos películas aplicadas sobre un mismo grupo de pelliculado, 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 el 20%;
- una etapa de recorte de la hoja en varios billetes, constituyendo cada billete una primera muestra.

La segunda muestra se obtiene de la misma manera que la primera muestra, con la diferencia de que la capa de adhesivo comprende un polímero EVA que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo de aproximadamente el 28%.

La tercera muestra se obtiene de la misma manera que la primera muestra, con la diferencia de que el baño de recubrimiento comprende, en lugar de la solución de alcohol polivinílico, una dispersión de poliuretano, que comprende Esacote FB42 (Lamberti) y un reticulante de tipo Fissativo 05 (Lamberti). La dispersión está

compuesta por:

- un 90% en masa de agua
- 5 - un 10% en masa seca de Esacote FB42 + Fissativo 05, representando la parte relativa de Fissativo 05 con respecto a Esacote FB42 el 5% en masa seco/seco.

La viscosidad final es de 5 cP (centipoises). Esta etapa permite formar una impregnación de 6,5 g/m² de alcohol polivinílico, para un gramaje final de la hoja de 87 g/m².

10 La cuarta muestra, que corresponde a la invención, se obtiene de la misma manera que la tercera muestra, con la diferencia de que la capa de adhesivo comprende un polímero EVA que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo de aproximadamente el 28%. Las cuatro muestras se someten a un ensayo de durabilidad cíclica, presentando cada ciclo unas etapas sucesivas de:

- 15 - inmersión en agua desmineralizada a 70°C durante tres minutos,
- retirada del exceso de agua en la superficie del documento entre unos papeles absorbentes,
- 20 - arrugado manual,
- degradación mediante dos sesiones de cincuenta vueltas en una máquina de degradación de papel que presenta un recinto barrido por una hélice flexible que gira a una velocidad de 3000 rpm,
- 25 - análisis visual de las muestras.

El ciclo se repite hasta la constatación de la deslaminación de las películas de BOPP, en un límite de siete ciclos.

30 A partir del primer ciclo, la primera y la segunda muestras presentan una deslaminación de 5 a 10 mm en todos los bordes de los billetes. El billete según la tercera muestra presenta una durabilidad incrementada, ya que se constata una deslaminación de 2 mm en el primer ciclo, alcanzando la deslaminación de 5 a 8 mm al final de cinco ciclos. La cuarta muestra no presenta ninguna deslaminación después de siete ciclos.

35 Así, la asociación de un sustrato de papel que presenta una impregnación de poliuretano y de películas de polímero pegadas al sustrato de papel impregnado por unas capas de adhesivo que presentan un porcentaje másico de acetato de vinilo elevado, presenta una durabilidad elevada con respecto a los documentos según la técnica anterior.

40 En efecto, la composición de la capa de adhesivo permite evitar una deslaminación incluso parcial de las películas de polímeros laminados sobre las caras del sustrato de papel impregnado.

Impregnación

45 El sustrato de papel del documento 1 está impregnado con una composición que contiene poliuretano 23. La impregnación poliuretano confiere, por un lado, una buena adhesión con el adhesivo EVA de alta tasa de acetato de vinilo, y aporta, por otro lado, una resistencia a la penetración de líquido a nivel de los cantos 21 y 22 del documento 1, lo cual permite incrementar considerablemente la resistencia a la deslaminación.

50 La impregnación se realiza, una vez formada la hoja y secada en máquina a papel, sumergiéndola en un baño que contiene poliuretano. Una posible variante es realizar la aplicación de la composición que contiene poliuretano 23 por "size press".

Agente de encolado en masa

55 De manera complementaria a la impregnación de poliuretano, el documento 1 puede comprender por lo menos un agente de encolado en masa en el sustrato de papel 2. El agente de encolado en masa se incorpora a la suspensión fibrosa antes de la formación de la hoja en máquina de papel.

60 El documento 1 puede comprender varios agentes de encolado en masa.

65 El agente de encolado puede comprender anhídrido alquenosuccínico (ASA) o uno de sus derivados. El agente de encolado puede comprender colofonio o uno de sus derivados. El agente de encolado puede comprender un dímero de alquilceteno (AKD) o uno de sus derivados. Estos agentes hidrófobos se fijan a las fibras de papel. Confieren al sustrato de papel impreso 2 pelculado una alta resistencia a la penetración de líquido a nivel de los cantos 21 y 22, y así, conjuntamente con la impregnación poliuretano, contribuyen a la alta resistencia a la deslaminación del complejo.

Brillo de las películas de material polimérico

- 5 Las películas de polímero 3 y 4 presentan una zona mate 31 a nivel de ciertos motivos impresos, por ejemplo 25, 26 y 27 del sustrato de papel impreso 2 con el fin de permitir el análisis del documento en la máquina clasificadora por lectura óptica. En efecto, una película de polímero demasiado brillante no es legible por los sensores de dichas máquinas clasificadoras. Se considera que una zona es mate si su brillo es inferior a 20 unidades de brillo medido a un ángulo de 60°, preferentemente inferior a 10 unidades de brillo.
- 10 Las películas de polímero 3 y 4 pueden presentar una zona brillante 32 a nivel de algunos motivos impresos del sustrato de papel impreso 2 con el fin de asegurar una mejor legibilidad y/o un mejor resultado estético. La zona brillante 32 puede corresponder a una zona sobre la cual se desea atraer la atención.
- 15 Las películas de polímero 3 y 4 pueden presentar unas zonas de brillo controlado que presentan unos motivos de contraste de brillo por alternancia de zonas mates y brillantes. Por ejemplo, las películas de polímero 3 y 4 pueden presentar un motivo estético de contraste de brillo 33. Las zonas brillantes se pueden generar recubriendo unas zonas de las películas mates 3 y 4 por un barniz que reaviva el estado de superficie de las películas de polímero 3 y 4. A la inversa, se puede aplicar un barniz matificante sobre unas películas brillantes para disminuir el brillo de las películas en algunas zonas.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Documento de seguridad (1) que comprende:

- 5
- un sustrato de papel (2) que comprende una hoja que presenta una primera cara y una segunda cara,
 - una primera película de material polimérico (3) que se extiende sobre la primera cara del sustrato de papel (2), y
 - 10 - una segunda película de material polimérico (4) que se extiende sobre la segunda cara del sustrato de papel (2),

en el que el sustrato de papel (2) está impregnado en por lo menos una de sus caras con una composición que forma una impregnación de poliuretano (23), y

15 en el que el sustrato de papel está pegado a por lo menos una de las películas de material polimérico mediante una capa de adhesivo (6, 7) que comprende un copolímero etileno-acetato de vinilo que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo superior al 23%.

20 2. Documento de seguridad (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el porcentaje de acetato de vinilo está comprendido entre el 23% y el 33%.

25 3. Documento de seguridad (1) según la reivindicación 2, caracterizado por que el porcentaje másico de acetato de vinilo está comprendido entre el 26% y el 33%.

4. Documento de seguridad (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera película de material polimérico (3) y la segunda película de material polimérico (4) comprenden polipropileno.

30 5. Documento de seguridad (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sustrato de papel (2) presenta sobre por lo menos una de sus caras, por lo menos una impresión, estando cada por lo menos una impresión recubierta por la primera (3) o segunda (4) película de material polimérico.

35 6. Documento de seguridad (1) según cualquiera de las reivindicaciones, caracterizado por que el documento de seguridad es un billete de banco.

7. Procedimiento de fabricación de documentos de seguridad (1), que comprende unas etapas de:

- 40
- impregnación (102) de un sustrato de papel (2) que comprende una hoja que presenta una primera cara y una segunda cara, estando la primera cara y la segunda cara impregnadas con una composición que comprende poliuretano (23),
 - pelliculado (104) del sustrato de papel (2) mediante la aplicación de una primera película de material polimérico (3) y de una segunda película de material polimérico (4) respectivamente sobre la primera cara y la segunda cara del sustrato de papel (2), por laminado del complejo formado por el sustrato de papel (2) y por las películas (3, 4),
 - 45 - recorte (106) del complejo pelliculado para formar varios documentos de seguridad,

50 comprendiendo la etapa de pelliculado una etapa de encolado mediante una capa de adhesivo (6, 7) que comprende un copolímero etileno-acetato de vinilo que presenta un porcentaje másico de acetato de vinilo superior al 23%.

55 8. Procedimiento según la reivindicación 7, que comprende una etapa de impresión (103) del sustrato de papel (2) y/o de por lo menos una de las películas (3, 4).

60 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por que la etapa de encolado se realiza por activación en el laminado, siendo el laminado un laminado en caliente, de la capa de adhesivo (6, 7) pre-encolada sobre una superficie de la película de material polimérico (3, 4).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado por que la capa de adhesivo (6, 7) se realiza a partir de un adhesivo en estado líquido, laminado entre cada una de las películas (3, 4) de material polimérico y el sustrato de papel (2).

65 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que comprende una etapa de encolado en masa del sustrato de papel (2).

12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el sustrato de papel (2) comprende por lo menos una marca de seguridad (24, 24') realizada inmediatamente antes de la etapa de impregnación (102) o antes de la etapa de pelculado (104).

5

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 12, que comprende una etapa de formación (105) de un motivo de contraste de brillo (33) sobre una de las películas de material polimérico (3, 4).

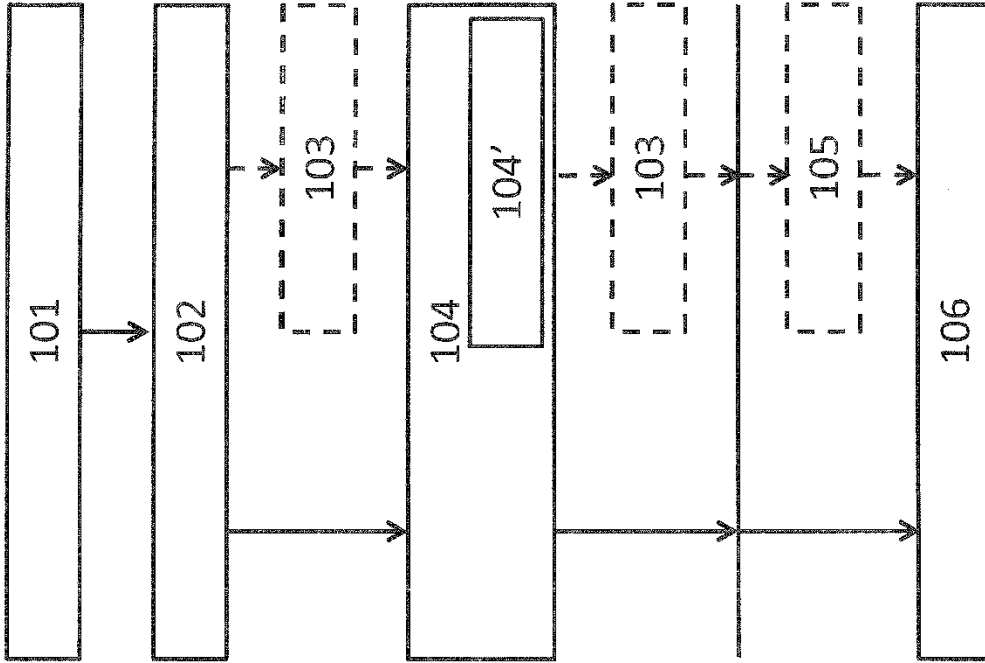


FIG 1

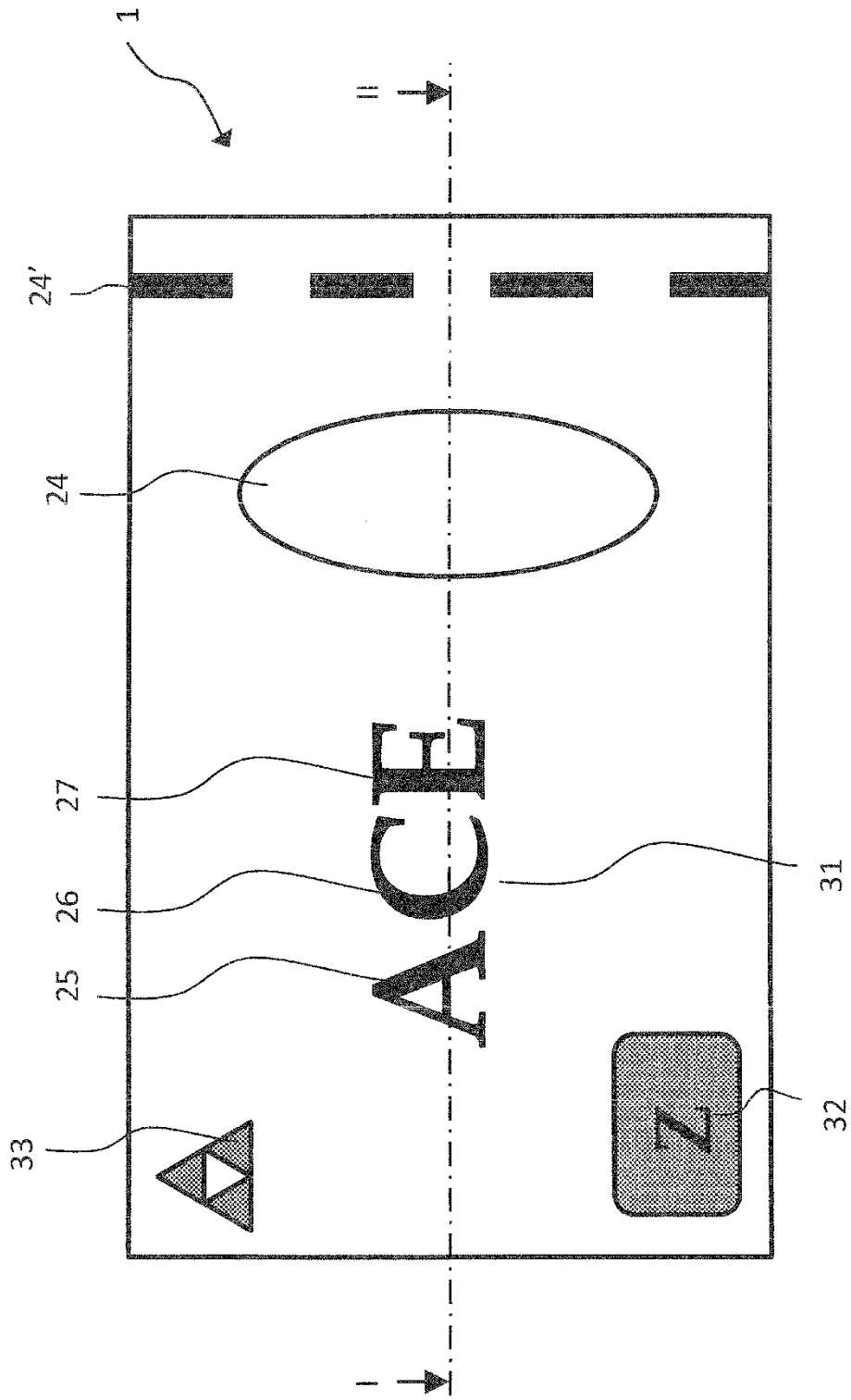


FIG 2

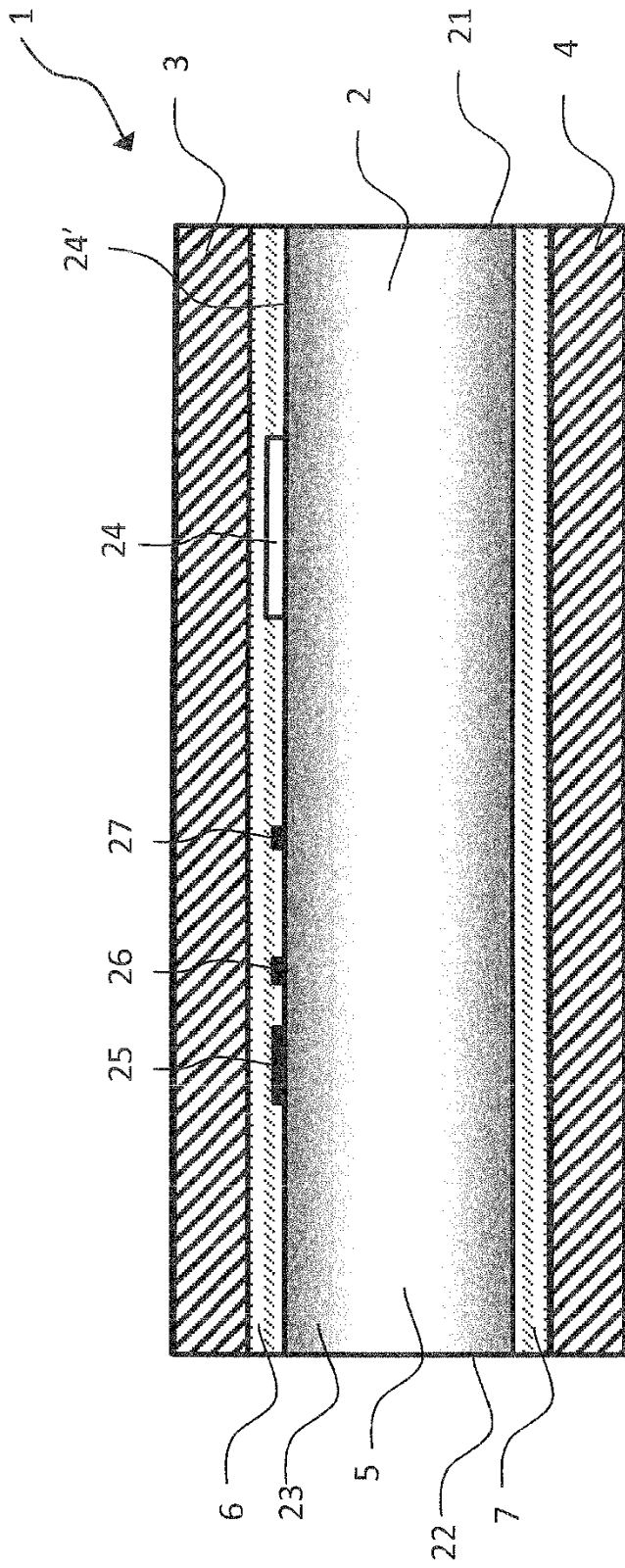


FIG 3