

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 812**

51 Int. Cl.:

**G07D 7/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2013 PCT/IB2013/058116**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO14033658**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2013 E 13785642 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2893514**

54 Título: **Procedimiento de autenticación a partir del contenido de material de origen biológico**

30 Prioridad:

**03.09.2012 FR 1258180**

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

**24.04.2017**

73 Titular/es:

**ARJOWIGGINS SECURITY (100.0%)  
32 avenue Pierre Grenier  
92100 Boulogne Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**SARRAZIN, PIERRE**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 609 812 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**

Procedimiento de autenticación a partir del contenido de material de origen biológico.

5 La presente invención se refiere a documentos seguros.

Por "documento seguro", se designa un documento de seguridad o de valor, tal como un medio de pago, por ejemplo un billete de banco, un cheque, una tarjeta de crédito o un vale de restaurante, un documento de identidad, tal como una tarjeta de identidad, un visado, un pasaporte o un permiso de conducir, un billete de lotería, un título de transporte o incluso una entrada para eventos culturales o deportivos.

10 Con el fin de protegerse frente a tentativas de falsificación o de alteración de un documento seguro, se sabe cómo adjuntar a un sustrato del documento elementos de seguridad que se presentan por ejemplo en forma de fibras, placas, películas, estructuras tricotadas o hilos de seguridad.

15 Los documentos seguros son en particular seguros por la adición de elementos de seguridad sintéticos añadidos. Estos elementos pueden introducirse o bien durante la producción del papel (fibras, películas, hilos, estructuras tricotadas) o bien después de la fabricación (películas).

20 La mayoría de los elementos de seguridad y de refuerzo susceptibles de añadirse sobre o introducirse en el sustrato se confeccionan a partir de polímeros sintéticos procedentes de recursos fósiles del petróleo (poliamida, poli(tereftalato de etileno),...). La adición de elementos de refuerzo, en particular en forma de fibras o de películas, de polímeros sintéticos procedentes de recursos fósiles del petróleo permite mejorar las propiedades mecánicas del material final, principalmente la resistencia al desgarro (según la norma ISO 1974) y/o al plegado (según la norma ISO 5626).

Los elementos de tipo hilo y película se realizan así generalmente a base de poli(tereftalato de etileno) por motivos económicos y de resistencia mecánica, en particular en cuanto al alargamiento durante su aplicación.

30 Las fibras de refuerzo se introducen generalmente a razón de más del 3% en peso seco con respecto a la masa total en peso seco de las fibras de papel y con la mayor frecuencia son a base de polímeros sintéticos tipo poliamida 6.6 (PA 6.6) o de poli(tereftalato de etileno) (PET) por la resistencia mecánica que confieren estos polímeros y por motivos económicos, de fabricación y de buena interacción con las fibras naturales del papel.

35 Además de los polímeros sintéticos, hoy en día se preparan determinadas calidades de fibras de seguridad a partir de polímeros artificiales de tipo polisacárido celulósico modificado o regenerado (acetato de celulosa, viscosa, rayón) procedentes de recursos renovables vegetales, con el fin de favorecer la uniformidad con las fibras naturales de celulosa que forman el sustrato. Tales fibras se introducen generalmente a razón de menos del 3%, preferentemente menos del 2%, en peso seco con respecto a la masa total de las demás fibras del papel.

40 Por "polímeros sintéticos" deben entenderse los polímeros obtenidos a partir de una síntesis química, en particular mediante una reacción de polimerización o de reticulación de monómeros.

45 Por "polímeros artificiales" deben entenderse los polímeros obtenidos mediante modificación química de un polímero natural, por ejemplo procedente de materias vegetales, tales como acetato de celulosa, viscosa o rayón en el caso de un polisacárido celulósico. Por polímero natural, se entiende un polímero que presenta una estructura polimérica en el estado en el medio del que se extrae. Tales polímeros no se consideran polímeros sintéticos en el sentido de la presente invención.

50 La solicitud francesa FR 2 932 804 da a conocer un polímero derivado de acroleína que comprende carbono orgánico procedente de biomasa. Este polímero se utiliza como conservante o agente biocida en aplicaciones de tintas, papeles y textiles.

55 La patente GB 990 256 da a conocer un documento de seguridad o una ficha que comprende marcas radiactivas, que emiten un nivel de radiación predefinido. Esto último permite la activación de sistemas mediante circuitos electrónicos conectados a sensores.

60 Existe la necesidad de aumentar aún más la seguridad de documentos, y la invención presenta como objetivo responder a ello.

65 La invención presenta así como objeto, según el primero de sus aspectos, un procedimiento de autenticación o de identificación de un documento seguro, comprendiendo este documento por lo menos un elemento de seguridad o de refuerzo que comprende por lo menos un polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales, calificado además como polímero de origen biológico, siendo analizado en el procedimiento el contenido de material de origen biológico del elemento y/o del documento y se genera información referente a la identidad o la autenticidad en función de la comparación entre el contenido medido y un valor de

referencia.

Es por ejemplo el material de origen biológico del elemento el que se analiza.

- 5 Como variante, es el contenido del documento, en particular de un sustrato del documento, incluso los dos, en particular el del elemento y el del documento, lo que se analiza.

10 Por "polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales", debe entenderse un polímero obtenido mediante síntesis química a partir de por lo menos un monómero de origen vegetal, pudiendo obtenerse este monómero a partir de determinadas partes de vegetales, por ejemplo mediante fermentación, extracción mecánica, extracción química, tratamiento enzimático y/o reacción química catalizada.

15 Por "contenido de material de origen biológico" se designa el contenido tal como se determina según la norma ASTM D6866-11.

20 Gracias a la invención, es posible autenticar o identificar el documento sin modificar la técnica de fabricación del documento, pudiendo utilizarse el elemento de seguridad o de refuerzo realizado a partir de un polímero de origen biológico y por tanto cargado con el isótopo  $^{14}\text{C}$  en lugar del mismo elemento realizado a partir de un polímero sintético procedente de recursos fósiles del petróleo que carece por tanto del isótopo  $^{14}\text{C}$ .

La invención permite autenticar el documento gracias al análisis preciso de la tasa de compuestos procedentes de recursos renovables vegetales, presentes en los elementos de seguridad y/o de refuerzo, que portan el isótopo  $^{14}\text{C}$ .

25 La utilización de uno o varios polímeros sintéticos de origen biológico en lugar de polímeros sintéticos o artificiales clásicos permite hacer seguros a la vez el sustrato y los elementos de seguridad añadidos al sustrato, ya que la determinación del contenido de material de origen biológico:

- puede permitir verificar la autenticidad del elemento de seguridad, cargado con el isótopo  $^{14}\text{C}$ , y
- 30 - puede permitir, durante la utilización en el seno del sustrato de elementos de refuerzo cargados con el isótopo  $^{14}\text{C}$ , verificar además la autenticidad del sustrato.

35 Durante la síntesis del o de los polímeros sintéticos de origen biológico, es posible utilizar una proporción más o menos grande de compuestos de origen vegetal en lugar de compuestos de base no biológica, para llevar la tasa de materiales de origen vegetal a un valor inferior al 100%, y permitir distinguir más fácilmente el polímero sintético de origen biológico utilizado en la invención de un material que procederá íntegramente de recursos vegetales.

40 Así, en los ejemplos de puesta en práctica de la invención, se sintetizan polímeros haciendo reaccionar monómeros de los que algunos proceden totalmente de recursos fósiles y otros de recursos vegetales. En variantes de realización, los polímeros anteriores se mezclan con polímeros procedentes de recursos fósiles y/o con otros polímeros procedentes de recursos vegetales. Tales mezclas se obtienen en particular mediante extrusión y formación de pastillas antes de la producción de los elementos de seguridad y de refuerzo. Estos polímeros sirven a continuación para realizar elementos de seguridad o de refuerzo, por ejemplo en forma de hilos de seguridad, estructuras tricotadas, películas y fibras, con un contenido de material de origen biológico conocido y que pueden servir posteriormente para identificar o para autenticar el documento o el elemento de seguridad o de refuerzo.

45 El documento puede comprender información relacionada con un contenido de material de origen biológico del elemento de seguridad o de refuerzo, o del documento.

50 Esta información puede ser útil durante la etapa de identificación o de autenticación al proporcionar, por ejemplo, un valor de referencia con el que se compara el resultado del análisis.

55 El valor de referencia puede almacenarse en el documento o almacenarse en un lugar remoto, efectuándose el acceso al valor de referencia con la ayuda de información llevada o almacenada en el documento.

La invención presenta además como objeto, según otros de sus aspectos, un elemento de seguridad o de refuerzo adecuado para la puesta en práctica del procedimiento según la invención anterior, destinado a incorporarse en un sustrato de un documento seguro, en particular un sustrato fibroso, que comprende un polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales, cargado por tanto con el isótopo  $^{14}\text{C}$ .

60 El elemento de seguridad se elige preferentemente de un hilo de seguridad, una estructura tricotada segura, una película de seguridad o una fibra de seguridad.

65 El elemento de refuerzo se elige preferentemente de fibras de refuerzo y películas de refuerzo.

El documento puede comprender un sustrato fibroso que comprende fibras celulósicas y fibras de seguridad, siendo

la proporción másica de fibras de seguridad por ejemplo inferior al 10%, preferentemente inferior al 3% y más preferentemente inferior al 2%, en peso seco con respecto a la masa total en peso seco de las demás fibras del sustrato.

5 El documento puede comprender un sustrato fibroso que comprende fibras celulósicas y fibras de refuerzo, estando comprendida la proporción másica de fibras de refuerzo entre el 3 y el 35% en peso seco con respecto a la masa de las fibras del sustrato.

10 Para obtener el contenido deseado de material de origen biológico en el elemento de seguridad o de refuerzo, pueden o bien sintetizarse polímeros haciendo reaccionar en proporciones bien definidas monómeros de los que algunos proceden totalmente de recursos fósiles y otros de recursos vegetales, o bien aplicarse mezclas de polímeros procedentes de recursos fósiles y de polímeros procedentes de recursos vegetales tal como se indicó anteriormente.

15 El elemento de seguridad o de refuerzo puede comprender así un polímero sintético hidrocarbonado que no procede completamente de recursos vegetales, lo que puede ponerse de manifiesto comparando el contenido de material de origen biológico medido con el que se esperaría en caso de utilización de polímeros sintéticos de base totalmente biológica.

20 Según una variante, la invención presenta por tanto como objeto un elemento de seguridad o de refuerzo adecuado para la puesta en práctica del procedimiento según la invención anterior, destinado a incorporarse en un sustrato de un documento seguro, en particular un sustrato fibroso, que comprende un polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales, por tanto cargado con el isótopo  $^{14}\text{C}$ , de tal modo que el contenido de material de origen biológico del elemento de seguridad o de refuerzo esté comprendido entre el 1 y el 99%, preferentemente entre el 3 y el 97%.

El polímero hidrocarbonado es preferentemente una poliamida, un poli(tereftalato de etileno), un poli(furanoato de etileno), un poli(succinato de butileno) o un polihidroxialcanoato.

### 30 Sustrato

El documento seguro comprende un sustrato en el que se integra o sobre el que se añade un elemento de seguridad o de refuerzo según la invención.

35 Este sustrato puede ser fibroso, y comprender las fibras y adyuvantes utilizados de manera clásica en el campo del papel, en particular las fibras de celulosa. El sustrato puede comprender una mezcla de fibras celulósicas largas y cortas.

40 El sustrato puede comprender una o varias capas fibrosas (también denominadas capas) ensambladas tras su formación, en particular en fase húmeda.

El sustrato puede comprender una o varias estructuras de seguridad obtenidas en la fabricación, y el sustrato puede comprender en particular una capa fibrosa que porta una filigrana.

45 La o las capas fibrosas del sustrato pueden realizarse en una máquina de papel con mesa plana o con forma redonda, y el o las filigranas pueden realizarse en la parte húmeda según los procedimientos clásicos conocidos por el experto en la materia.

50 Por lo menos una capa fibrosa del sustrato, incluso el propio sustrato, puede presentar un gramaje (según la norma ISO 536) comprendido entre 60 y 120 g/m<sup>2</sup>, preferentemente entre 70 y 90 g/m<sup>2</sup>.

Por lo menos una capa fibrosa del sustrato, incluso el propio sustrato, puede presentar un grosor (según la norma ISO 534) comprendido entre 60 y 120 μm, preferentemente entre 70 y 110 μm, por ejemplo de aproximadamente 100 μm.

55 En un ejemplo de puesta en práctica de la invención, por lo menos una capa fibrosa del sustrato comprende un hueco, por ejemplo una abertura en forma de reserva sin fibras, realizada por ejemplo en una máquina de papel o fuera de una máquina de papel, por ejemplo mediante reducción del drenaje, en el troquel, mediante corte con láser o mediante chorro de agua.

60 El o los huecos presentes en por lo menos una capa fibrosa del sustrato pueden presentar, cada uno, una superficie comprendida entre 0,1 y 10 cm<sup>2</sup>. El o los huecos pueden presentar cualquier forma geométrica, en particular rectangular o circular.

Elementos de seguridad

5 Los elementos de seguridad según la invención pueden detectarse a ojo, a la luz del día o con luz artificial, sin la utilización de un aparato particular. Estos elementos de seguridad comprenden, por ejemplo, fibras o placas coloreadas, hilos de seguridad ("security thread" en inglés) impresos o metalizados total o parcialmente. Estos elementos de seguridad se denominan de primer nivel.

10 Según la invención, otros tipos de elementos de seguridad solamente pueden detectarse con la ayuda de un aparato relativamente sencillo, tal como una lámpara que emite en ultravioleta (UV) o infrarrojo (IR). Estos elementos de seguridad comprenden, por ejemplo, fibras, placas, bandas, hilos o partículas. Estos elementos de seguridad pueden ser visibles a simple vista o no, siendo por ejemplo luminiscentes con iluminación de una lámpara de Wood que emite a una longitud de onda de 365 nm. Estos elementos de seguridad se denominan de segundo nivel.

15 Según la invención, otros tipos de elementos de seguridad requieren para su detección un aparato de detección más sofisticado. Estos elementos de seguridad pueden generar, por ejemplo, una señal específica cuando se someten, de manera simultánea o no, a una o varias fuentes de excitación exterior. La detección automática de la señal permite autenticar, dado el caso, el documento. Estos elementos de seguridad comprenden, por ejemplo, indicadores que se presentan en forma de partículas o de fibras, que pueden generar una señal específica cuando estos indicadores se someten a una excitación óptica, eléctrica, magnética o electromagnética. Estos elementos de seguridad se denominan de tercer nivel.

25 Según la invención, el o los elementos de seguridad que comprenden un polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales, cargado por tanto con el isótopo <sup>14</sup>C, pueden presentar características de seguridad de primer, de segundo o de tercer nivel.

Elementos de seguridad particularmente preferidos según la invención son un hilo de seguridad, una fibra de seguridad, una placa o una película.

30 El elemento de seguridad puede comprender un soporte, en particular transparente, realizado por lo menos parcialmente con un polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales.

35 El elemento puede comprender una metalización o desmetalización, un compuesto luminiscente, magnético, un dispositivo ópticamente variable, un dispositivo RFID, una red de microlentes, un pigmento iridiscente o de interferencia, un compuesto termocrómico o fotocromático o cristales líquidos.

El elemento puede comprender un adhesivo termoactivable.

Hilo de seguridad

40 Un elemento de seguridad particularmente preferido es un hilo de seguridad.

45 Un hilo de este tipo se introduce de manera clásica por lo menos parcialmente en masa en el sustrato en la fabricación del mismo, y se extiende de un borde al otro del documento seguro. Por ejemplo, se introduce en masa o en ventana.

La anchura del hilo está comprendida, por ejemplo, entre 2 y 10 mm y su grosor entre 6 y 50 μm, preferentemente entre 6 y 30 μm.

50 El hilo comprende con la mayor frecuencia un soporte transparente, preferentemente realizado de polímero sintético de base por lo menos parcialmente biológica, que porta información, por ejemplo un texto o una imagen obtenidos mediante metalización / desmetalización o impresión, por ejemplo de escritura positiva o negativa.

55 El polímero sintético hidrocarbonado de base por lo menos parcialmente biológica que sirve para realizar el hilo de seguridad se elige preferentemente de los polímeros a base de poli(tereftalato de etileno).

60 El hilo de seguridad puede comprender una metalización o desmetalización, un compuesto luminiscente, magnético, un dispositivo ópticamente variable, un dispositivo RFID, una red de microlentes, un pigmento iridiscente o de interferencia, un compuesto termocrómico o fotocromático o cristales líquidos.

Placas

65 Las placas son elementos de seguridad planos y de formato relativamente pequeño, similares a confetis que presentan formas diversas, por ejemplo circulares o hexagonales. Presentan un tamaño del orden de 1 a 6 mm.

Las placas pueden presentar en particular uno o varios de los siguientes efectos ópticos de superficie: efectos de

interferencias tales como la iridescencia o el dichroísmo, efectos asociados a la reflexión o a la polarización de la luz o incluso efectos luminiscentes, y en particular fluorescentes. Estos efectos pueden obtenerse en particular mediante impresión, de zonas y/o de motivos, o inclusión de compuestos específicos. Por otro lado, estas placas pueden comprender agentes de autenticación tales como reactivos químicos o cristales líquidos, por ejemplo.

5 Estas placas pueden obtenerse a partir de hojas de material de plástico en particular mediante embutición en troquel, estando los troqueles dispuestos en cilindros metálicos, mediante perforación gracias a punzones, cuñas o agujas, mediante corte realizado gracias a un láser. También pueden realizarse según la solicitud de patente WO2005/077622, mediante corte rotatorio de hojas que utilizan una sucesión de cilindros de corte sincronizados y  
10 que comprenden cuchillas de corte respectivas que se completan de manera que se forme una figura correspondiente a la forma de dichas placas.

Existen diferentes métodos para incorporar placas en un soporte.

15 En el caso de una hoja de papel como soporte, las placas pueden introducirse en siembra, por ejemplo tal como se describe en la solicitud WO2005/003458. Se obtiene una hoja en cuyo seno están distribuidas aleatoriamente dichas placas.

20 Según un segundo método utilizado, en particular cuando la máquina de papel presenta por lo menos una mesa plana, dichas placas se introducen en banda mediante una capa dispuesta por encima de la suspensión fibrosa con drenaje sobre la tela de formación de la máquina de papel. Este último método se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente EP1253241. Las placas se disponen por tanto en banda en la hoja.

25 Según un tercer método utilizado cuando la máquina de papel presenta por lo menos una forma redonda, dichas placas se introducen en banda por un conducto de alimentación que desemboca en la tina de forma próxima al cilindro aspirante y antes del comienzo del drenaje de la suspensión fibrosa.

30 Entonces pueden realizarse documentos de seguridad a partir de los soportes así formados; se describen en particular en las solicitudes y la patente EP342929, EP546917, EP544611 y US 4.037.007.

Estas placas presentan como ventaja el poder transmitir un grande número de elementos de seguridad, entre los que pueden citarse en particular la impresión fluorescente.

#### Estructura tricotada segura

35 Una estructura tricotada segura se introduce por lo menos parcialmente en masa en el sustrato. Una estructura de este tipo y su procedimiento de introducción en el sustrato se describen en la solicitud EP1766138.

40 La estructura tricotada segura comprende preferentemente por lo menos dos hilos realizados de diferentes materiales.

La estructura tricotada segura presenta preferentemente un alargamiento comprendido entre el 1 y el 5% según una dirección predeterminada.

45 La estructura tricotada segura comprende preferentemente por lo menos un hilo de material de plástico, de base por lo menos parcialmente biológica, en particular de poliamida, de material acrílico o de poliéster, y preferentemente de poliamida o poliéster.

50 La estructura tricotada segura presenta, por ejemplo, un grosor inferior a 100  $\mu\text{m}$ , en particular inferior a 50  $\mu\text{m}$ , y una anchura inferior a 50 mm, por ejemplo comprendida entre 5 y 30 mm.

#### Película

55 Una película se introduce por lo menos parcialmente en masa en el sustrato durante la fabricación del mismo o se deposita sobre el sustrato después de la fabricación del mismo ya sea:

60 - a nivel del o de los huecos presentes en por lo menos una capa fibrosa del sustrato, por ejemplo una abertura en forma de reserva sin fibras, realizada por ejemplo en una máquina de papel o fuera de una máquina de papel, por ejemplo mediante reducción del drenaje, en el troquel, mediante corte con láser o mediante chorro de agua.

- por la totalidad de la o de las superficies del documento de seguridad.

El grosor de la película está comprendido preferentemente entre 6 y 50  $\mu\text{m}$ , preferentemente entre 6 y 30  $\mu\text{m}$ .

65 La película puede laminarse en caliente o en frío, o incluso extruirse sobre un sustrato fibroso. La película también

puede obtenerse mediante la aplicación de una composición que comprende el polímero sintético hidrocarbonado de base por lo menos parcialmente biológica sobre el sustrato.

5 La película puede portar elementos de seguridad tales como un holograma, luminiscencia, en particular fluorescencia (de Stokes, anti-Stokes...), marcadores, elementos de efecto ópticamente variable. Estos elementos de seguridad pueden introducirse durante o después de la fabricación de la película.

El polímero sintético hidrocarbonado de base por lo menos parcialmente biológica que sirve para realizar la película de seguridad se elige preferentemente de polímeros a base de poli(tereftalato de etileno).

10

#### Fibras de seguridad

Las fibras de seguridad se introducen de manera clásica en el sustrato en la fabricación del mismo.

15 Las fibras de seguridad se introducen por ejemplo a una tasa inferior al 10%, preferentemente inferior al 3% y más preferentemente inferior al 2% en peso seco con respecto a la masa total en peso seco de las demás fibras del sustrato.

20

La longitud de las fibras está comprendida, por ejemplo, entre 3 y 10 mm.

La densidad lineal de las fibras está comprendida entre 1,5 y 33 dtex, siendo preferentemente superior a 3 dtex, y más preferentemente superior a 10 dtex.

25 El polímero sintético hidrocarbonado de base por lo menos parcialmente biológica que sirve para realizar las fibras de seguridad se elige preferentemente de los polímeros a base de poliamida y/o de poli(tereftalato de etileno).

30 Las fibras pueden portar elementos de seguridad tales como luminiscencia, en particular fluorescencia (de Stokes, anti-Stokes...), marcadores, elementos de efecto ópticamente variable. Estos elementos de seguridad pueden introducirse durante o después de la fabricación de las fibras.

30

#### Elementos de refuerzo

35 El documento seguro según la invención puede comprender uno o varios elementos de refuerzo a base de polímero(s) sintético(s) hidrocarbonado(s) de origen biológico.

Este o estos elementos contribuyen a mejorar la resistencia al desgarro o al plegado. Estos elementos de refuerzo pueden estar en forma de película o de fibras.

40 Un elemento de refuerzo también puede ser un elemento de seguridad, para una característica distinta de la presencia de  $^{14}\text{C}$ .

#### Película de refuerzo

45 El elemento de refuerzo puede ser una película en polímero hidrocarbonado sintético, de base por lo menos parcialmente biológica.

50 Esta película es, por ejemplo, una película transparente, de protección de indicaciones variables. El documento seguro puede ser una página de datos personales de un pasaporte o una tarjeta, y comprender tales películas en una cara o en sus caras opuestas.

La película puede recubrir un sustrato fibroso del documento de seguridad, laminándose por ejemplo en caliente o en frío sobre el mismo, con o sin la utilización de un aditivo adicional.

55 El grosor de la película está comprendido, por ejemplo, entre 6 y 50  $\mu\text{m}$ , preferentemente comprendido entre 6 y 30  $\mu\text{m}$ .

60 La película puede presentarse en forma de una capa protectora, por ejemplo de un polímero transparente, por ejemplo en forma de una película o de una bolsa para laminar, de grosor comprendido por ejemplo entre 50 y 250  $\mu\text{m}$ , con el fin de obtener por ejemplo una estructura más resistente al desgaste y a la utilización.

La película puede ser un polímero sintético hidrocarbonado de base por lo menos parcialmente biológica, seleccionado de entre las poliolefinas, por ejemplo polietileno, poli(tereftalato de etileno), poliéster, policarbonato, poliestireno, éster de celulosa, polisulfona o poliamida.

65 La película puede laminarse sobre por lo menos una capa fibrosa de la estructura, por ejemplo por medio de un adhesivo que comprende, por ejemplo, polietileno, poliéster, poliéster-uretano, habiéndose este adhesivo por

ejemplo dispuesto, extruido o transferido a una de las caras de la película.

La película también puede laminarse directamente mediante fusión sobre por lo menos una capa fibrosa de la estructura, por ejemplo según el procedimiento descrito en la patente EP 1 556 228.

5 La película puede portar elementos de seguridad tales como un holograma, luminiscencia, en particular fluorescencia (de Stokes, anti-Stokes...), marcadores, elementos de efecto ópticamente variable. Estos elementos de seguridad pueden introducirse durante o después de la fabricación de la película.

10 Fibras de refuerzo

El documento seguro, y en particular el sustrato fibroso, puede comprender de las fibras de refuerzo realizadas a partir de un polímero sintético hidrocarbonado de origen biológico.

15 Las fibras sintéticas de refuerzo pueden seleccionarse de entre las fibras de poliéster de origen biológico o de poliamida de origen biológico, y sus mezclas.

Según un caso particular de la invención, las fibras de refuerzo son fibras de poli(tereftalato de etileno) (PET) de origen biológico, y están presentes en una cantidad en peso seco superior al 3%, preferentemente comprendida entre el 3 y el 35% con respecto al total de las fibras del sustrato.

20 Según un caso particular de la invención, la fibra de refuerzo también presenta una función de autenticación.

La fibra de refuerzo puede presentar propiedades luminiscentes, por ejemplo fluorescentes.

25 Por ejemplo, puede tratarse de una fibra de poliéster de origen biológico, en particular de poli(tereftalato de etileno) (PET) de origen biológico, que presenta un compuesto reactivo (fluorescente por ejemplo) mediante injerto o mediante adición durante la extrusión de la fibra.

30 La longitud de las fibras de refuerzo está comprendida preferentemente entre 4 y 6 mm, siendo preferentemente de 4 mm aproximadamente.

La densidad lineal de las fibras es preferentemente inferior a 3 dtex, siendo preferentemente de 1,7 dtex aproximadamente.

35 La tenacidad de las fibras es preferentemente superior a 4 cN/dtex.

El índice de desgarrar, según la norma ISO 1974, del sustrato reforzado con las fibras de refuerzo según la invención puede ser superior o igual a 10 mNm<sup>2</sup>/g.

40 La tasa de introducción en el papel está comprendida, por ejemplo, entre el 3 y el 35% en peso seco con respecto al total de las fibras del sustrato. Es preferentemente de aproximadamente el 10%.

45 Determinación del contenido de material de origen biológico

El elemento de seguridad o de refuerzo, incluso el propio documento seguro, se analiza mediante un método destructivo para cuantificar con precisión el contenido de material de origen biológico. Este elemento o una parte del mismo adecuada para el análisis deberán poder individualizarse con el fin de efectuar una medición eficaz.

50 La medición se efectúa según la norma ASTM D6866-11: Determining the Biobased Content of Solid, Liquid, and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis (Determinación del contenido de origen biológico de muestras sólidas, líquidas y gaseosas, utilizando la datación por radiocarbono). Esta norma permite obtener el contenido de material de origen biológico a partir de la cuantificación del isótopo 14 del carbono (<sup>14</sup>C).

Ejemplos de polímeros sintéticos de origen biológico	% de origen biológico
Poliamida: PA 6.6	50
Poliamida: PA 11	100
Poliamida: PA 10.10	100
Poliamida: PA 6.10	62
Poliamida: PA 10.12	45
Poli(tereftalato de etileno): PET	100
Poli(furanoato de etileno): PEF	100
Poli(succinato de butileno): PBS	100

55

**Ejemplos**

- 5 **Ejemplo 1:** Se fabrican fibras de refuerzo (longitud de 4 mm y densidad lineal de 1,7 dtex) a partir de poliamida 11 de origen biológico mediante hilado por vía fundida. La línea de hilado por vía fundida permite realizar filamentos a partir de granulados de polímeros (pastillas) y tratarlos (apresto) con el fin de facilitar su manipulación así como su corte. Se introducen las fibras así obtenidas al 8% en masa con respecto a las fibras de algodón. El contenido de material de origen biológico de las fibras es igual al 99%. Puede analizarse este contenido y compararse con un valor de referencia esperado, durante la identificación o la autenticación de un documento que incorpora estas fibras.
- 10 **Ejemplo 2:** Se introducen fibras de refuerzo (longitud de 5 mm y densidad lineal de 1,7 dtex) en PA6.10 de origen biológico (30%) y PA10.10 de origen biológico (70%) al 10% en masa con respecto a las fibras de algodón.
- 15 **Ejemplo 3:** Se introducen fibras de refuerzo (densidad lineal de 6 mm, 1,7 dtex) en PA12.10 de origen biológico (50%) y PA6.6 de base no biológica (50%) al 6% en masa con respecto a las fibras de algodón.
- 20 **Ejemplo 4:** Se realiza una película de refuerzo de 6 µm de grosor en PET de origen biológico. El contenido de material "de origen biológico" es del 100%.
- Ejemplo 5:** Se realiza una película de refuerzo de 6 µm de grosor en PET de origen biológico (80%) y PET de base no biológica (20%). El contenido de material de origen biológico es del 80%.
- 25 **Ejemplo 6:** Se utilizan fibras de seguridad fluorescentes con UV (longitud de 6 mm y densidad lineal de 17 dtex) en PET de origen biológico. El contenido de material de origen biológico es del 98%.
- Ejemplo 7:** Se utilizan fibras de seguridad de tipo anti-Stokes (longitud de 3 mm y densidad lineal de 10 dtex) en PET de origen biológico (80%) y PET de base no biológica (20%). El contenido de material de origen biológico es del 78%.
- 30 En los ejemplos 2 a 7, puede procederse como en el ejemplo 1 para un análisis del contenido de material de origen biológico del elemento y compararlos con el valor esperado, para llegar a una conclusión sobre la identidad o la autenticidad del documento o sustrato que comprende este elemento.
- 35 La expresión "que comprende un" debe entenderse como que es sinónima de "que comprende por lo menos un", salvo si se especifica lo contrario.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de autenticación o de identificación de un documento seguro, comprendiendo este documento por lo menos un elemento de seguridad o de refuerzo que comprende por lo menos un polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales, siendo analizado en dicho procedimiento el contenido de material de origen biológico del elemento y/o del documento y siendo generada información referente a la identidad o a la autenticidad en función de la comparación entre el contenido medido y un valor de referencia.
- 10 2. Elemento de seguridad o de refuerzo, adecuado para la puesta en práctica del procedimiento según la reivindicación 1 y destinado a ser incorporado en un documento seguro, que comprende un polímero sintético hidrocarbonado procedente por lo menos parcialmente de recursos vegetales, estando preferentemente el elemento de seguridad o de refuerzo caracterizado por que el contenido de material de origen biológico del elemento de seguridad está comprendido entre el 1 y el 99%, preferentemente entre el 3 y el 97%.
- 15 3. Procedimiento o elemento según la reivindicación 1 o 2, siendo el polímero sintético hidrocarbonado una poliamida, un poli(tereftalato de etileno), un poli(furanoato de etileno) o un poli(succinato de butileno).
- 20 4. Procedimiento o elemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, siendo el elemento de seguridad o de refuerzo seleccionado de entre un hilo de seguridad, una estructura tricotada segura, una película de seguridad y una fibra de seguridad, siendo preferentemente el elemento de seguridad o de refuerzo una fibra de seguridad.
- 25 5. Procedimiento o elemento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, siendo el elemento de seguridad o de refuerzo seleccionado de entre fibras de refuerzo y películas de refuerzo.
- 30 6. Procedimiento o elemento según la reivindicación 4, estando la longitud de la fibra de seguridad comprendida entre 3 y 10 mm.
- 30 7. Procedimiento o elemento según la reivindicación 4, estando la densidad lineal de la fibra de seguridad comprendida entre 1,5 y 33 dtex, preferentemente superior a 3 dtex y más preferentemente superior a 10 dtex.
- 35 8. Procedimiento o elemento según la reivindicación 4, comprendiendo la fibra de seguridad un marcador magnético, químico, bioquímico o luminiscente, en particular fluorescente.
- 40 9. Procedimiento o elemento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo el elemento de seguridad o de refuerzo un soporte, en particular transparente, realizado por lo menos parcialmente con dicho polímero sintético hidrocarbonado.
- 40 10. Procedimiento o elemento según la reivindicación 11 o 12, comprendiendo el elemento de seguridad o de refuerzo una metalización o desmetalización, un compuesto luminiscente, magnético, un dispositivo ópticamente variable, un dispositivo RFID, una red de microlentes, un pigmento iridiscente o de interferencia, un compuesto termocrómico o fotocromático o cristales líquidos.
- 45 11. Procedimiento o elemento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el elemento de seguridad o de refuerzo un adhesivo termoactivable.
- 50 12. Procedimiento según la reivindicación 1, siendo el valor de referencia almacenado en el documento o almacenado en un lugar remoto, efectuándose el acceso al valor de referencia con la ayuda de una información llevada o almacenada en el documento, estando preferentemente codificado el valor de referencia almacenado o la información llevada o almacenada en el documento.
- 55 13. Documento seguro que comprende por lo menos un elemento de seguridad o de refuerzo según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, comprendiendo preferentemente el documento seguro fibras celulósicas y fibras de refuerzo, estando la proporción másica de fibras de refuerzo comprendida entre el 3 y el 35% en peso seco con respecto a la masa de las fibras del sustrato.
- 60 14. Documento seguro que comprende unas fibras de seguridad según la reivindicación 4 y cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8.
- 60 15. Documento según la reivindicación 13, que comprende una información relacionada con el contenido de material de origen biológico del elemento de seguridad o de refuerzo, o del documento.