

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 951**

51 Int. Cl.:

B42D 25/36

(2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2017 PCT/EP2017/001003**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2018 WO18036652**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2017 E 17758797 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3504066**

54 Título: **Elemento de seguridad, procedimiento para su producción y documento de valor**

30 Prioridad:

23.08.2016 DE 102016010196

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

16.02.2021

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT CURRENCY
TECHNOLOGY GMBH (100.0%)
Prinzregentenstraße 159
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**KECHT, JOHANN;
SCHLOSSBAUER, AXEL y
STEINLEIN, STEPHAN**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 805 951 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

Elemento de seguridad, procedimiento para su producción y documento de valor

5 La presente invención se refiere a un elemento de seguridad para proteger documentos de valor, que comprende un primer polímero que contiene una sustancia característica, que está rodeado, como mínimo, parcialmente por un segundo polímero, tal que el primer polímero es un polímero hidrófobo, insoluble en agua, que a un valor de pH elevado y a una temperatura ambiente elevada, en caso de una duración del tratamiento de, como mínimo, 30 minutos, se puede transformar en un polímero hidrófilo, soluble en agua, y el segundo polímero es un polímero hidrófilo, soluble en agua. La presente invención se refiere, además, a un procedimiento para producir el elemento de seguridad y a un documento de valor que presenta el elemento de seguridad.

15 Los procesos de reciclaje de papel, a los cuales, por motivos ecológicos, también se deberían someter de forma idónea documentos de valor desgastados o que presentan defectos de producción, en particular billetes, tienen lugar habitualmente a una temperatura elevada y a un valor de pH elevado. Sin embargo, los elementos de seguridad convencionales para proteger documentos de valor, por ejemplo, fibrillas o planchetas con propiedades características como, por ejemplo, luminiscencia UV, absorción IR o efecto fotocromático, son tan estables que no se destruyen bajo las condiciones de los procesos de reciclaje de papel. De forma típica, los elementos de seguridad convencionales únicamente se dañan y permanecen, por tanto, como trozos visibles y perturbadores en la masa de papel. En consecuencia, los documentos de valor desgastados, pero también el papel de seguridad que contiene elementos de seguridad como material de partida para la producción de billetes que, por ejemplo, debido a fallos de producción (por ejemplo, espesor de papel incorrecto, rasgaduras en la banda de papel, concentración incorrecta de elementos de seguridad) no cumple con la especificación para el procesamiento posterior, por motivos de seguridad no se pueden someter sin más a un proceso de reciclaje de papel convencional. De este modo, el productor de papel incurre en costes elevados para la eliminación. La Patente WO 2011/029543 A2 da a conocer un elemento de seguridad, según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una característica de seguridad mejorada para proteger documentos de valor. En particular, es deseable proporcionar un elemento de seguridad que presente una estabilidad suficiente frente al agua y la humedad, de forma que el elemento de seguridad no se dañe bajo las condiciones de la producción de papel pero simultáneamente sea tan inestable que el elemento de seguridad se destruya bajo las condiciones más drásticas del proceso de reciclaje de papel. La presente invención se basa, además, en proporcionar procedimientos de producción para un elemento de seguridad de este tipo y en proporcionar un documento de valor dotado del elemento de seguridad.

30 Estos objetivos se consiguen mediante las combinaciones de características definidas en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferentes son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 Descripción detallada de los modos de realización preferentes

40 Documentos de valor en el marco de la presente invención son objetos como billetes, cheques, títulos de valor, vales, documentos de identidad, pasaportes, certificados y otros documentos, así como etiquetas. El sustrato del documento de valor no debe ser necesariamente un sustrato de papel, podría ser, en particular, un sustrato de plástico o un sustrato que presenta tanto componentes de papel como también componentes de plástico.

45 La presente invención permite proporcionar elementos de seguridad, por ejemplo, fibrillas o planchetas, con propiedades características como luminiscencia UV, absorción IR o efecto fotocromático, que durante la producción de papel se pueden introducir en el papel o aplicarse sobre el papel y presentan una estabilidad suficiente frente al agua y la humedad como para no destruirse durante la producción de papel. Los elementos de seguridad, según la presente invención son simultáneamente tan inestables que se destruyen bajo las condiciones más drásticas del proceso de reciclaje de papel, es decir, a temperatura elevada y valor de pH elevado. Por tanto, para el productor de papel son posibles ahorros de costes elevados y, además, la presente invención es especialmente ventajosa en relación al punto de vista ecológico. Con ayuda de los elementos de seguridad, según la presente invención, por ejemplo, las hojas de papel de seguridad con fallos, los documentos de valor dotados de defectos de producción o los documentos de valor desgastados se pueden someter sin problemas a un proceso de reciclaje de papel convencional porque los elementos de seguridad se destruyen completamente en el proceso de reciclaje. Esto se consigue, en particular, mediante una combinación adecuada de polímeros solubles en agua, por ejemplo, alcohol polivinílico (PVA), y polímeros insolubles en agua, inestables frente a la hidrólisis, por ejemplo, acetato de polivinilo (PVAc). Se prefiere que el polímero insoluble en agua se transforme en el polímero soluble en agua mediante saponificación en medio básico, de forma que solo esté presente un tipo de polímero. En cuanto al polímero soluble en agua se trata preferentemente de alcohol polivinílico. El alcohol polivinílico se utiliza frecuentemente en grandes cantidades como componente de la masa de papel de documentos de valor porque se utiliza, por ejemplo, en el encolado y, por tanto, no afecta negativamente las propiedades de la masa de papel obtenida en el reciclaje.

60 El elemento de seguridad se basa, en particular, en un primer polímero que contiene una sustancia característica, que está rodeado completa o parcialmente por un segundo polímero soluble en agua. En este sentido, el segundo

polímero soluble en agua asegura la compatibilidad del elemento de seguridad con el papel ya que se disuelve parcialmente en contacto con la masa de papel o la banda de papel húmeda y fomenta la incorporación firme del elemento de seguridad en la masa de papel.

5 El segundo polímero es preferentemente alcohol polivinílico o sus copolímeros como, por ejemplo, copolímeros de polivinilpirrolidona y alcohol polivinílico o copolímeros de alcohol polivinílico e injerto de glicol de polietileno. Aunque el alcohol polivinílico presenta las mejores propiedades para la incorporación en la masa de papel, también son adecuados otros polímeros solubles en agua como, por ejemplo, polivinilpirrolidona.

10 El primer polímero que contiene la sustancia característica es convenientemente lo suficientemente estable frente a la humedad para soportar sin daños la incorporación en la masa de papel.

15 Según un modo de realización preferente, el primer polímero es un polímero hidrófobo, insoluble en agua, por ejemplo, acetato de polivinilo o determinados poliésteres. No obstante, el polímero hidrófobo se caracteriza porque se puede transformar mediante un valor de pH elevado y/o una temperatura ambiente elevada en un polímero hidrófilo, por ejemplo, mediante saponificación de grupos éster. Por ejemplo, el acetato de polivinilo se puede saponificar paso a paso para dar alcohol polivinílico, que entonces es soluble en agua. Además, determinados poliésteres y otros polímeros se pueden descomponer mediante saponificación u otras reacciones para dar unidades más pequeñas de bajo peso molecular, mediante lo cual se destruye el polímero.

20 Según un modo de realización preferente, el primer polímero insoluble en agua se trasforma en el proceso de reciclaje de tal forma que corresponde al segundo tipo de polímero (soluble en agua).

25 En este sentido, la combinación de alcohol polivinílico (PVA) y acetato de polivinilo (PVAc) es especialmente preferente, ya que el PVAc se puede hidrolizar fácilmente para dar PVA y por tanto, además del PVA inocuo, no aparecen en el proceso de reciclaje otros polímeros o productos de degradación de polímeros.

30 Los elementos de seguridad, según la presente invención se pueden crear de diferentes formas. Por ejemplo, la sustancia característica se puede introducir en el primer polímero mediante extrusión y a continuación envolverse con el segundo polímero. Alternativamente, se puede aplicar una solución que contiene el primer polímero y la sustancia característica sobre el segundo polímero y a continuación cubrirse con una segunda capa del segundo polímero. La envoltura completa del primer polímero con el segundo polímero es ventajosa, ya que, en caso contrario, no tiene lugar una incorporación suficiente y homogénea en el sustrato de papel. Por ejemplo, no se produce una buena incorporación si se añaden en la masa de papel elementos de seguridad no cubiertos por ambos lados y los elementos de seguridad distribuidos aleatoriamente tocan el papel con su lado hidrófobo. En el caso de una envoltura completa, ambos lados del elemento de seguridad son hidrófilos y se incorporan siempre bien en la masa de papel, incluso en caso de una disposición aleatoria.

40 Según un modo de realización preferente, el elemento de seguridad se produce mediante impresión o recubrimiento de una lámina de PVA con una pintura de impresión a base de disolvente que contiene PVAc y la sustancia característica. Preferentemente, la lámina impresa se lamina tras el secado de la pintura de impresión con una segunda lámina de PVA, de forma que no existan superficies de PVAc libres. Esto facilita la incorporación del elemento de seguridad posterior, ya que el PVAc no tratado, al contrario que el PVA, no presenta una buena compatibilidad con la masa de papel y, por tanto, no se incorpora bien. Los elementos de seguridad se pueden obtener entonces, por ejemplo, mediante recorte o troquelado de las láminas laminadas.

45 Preferentemente, la superficie de PVAc de los elementos de seguridad separados está cubierta en más del 80 %, en particular preferentemente en más del 90 % con PVA.

50 Muestran:

La figura 1: dos ejemplos de la producción de elementos de seguridad, según la presente invención;

55 la figura 2: otro ejemplo de la producción de elementos de seguridad, según la presente invención;

la figura 3: otro ejemplo de la producción de elementos de seguridad, según la presente invención;

60 La figura 1, caso A, muestra un ejemplo de la producción de elementos de seguridad, según la presente invención. Según un modo de realización preferente, la lámina de PVA se imprime en toda su superficie, es decir que para la producción de, por ejemplo, fibrillas, la lámina se puede cortar en tiras, tal que las fibrillas se obtienen con las mismas dimensiones que las tiras.

65 No obstante, fibrillas especialmente finas u otros diseños difícilmente obtenibles mediante corte o troquelado, no se pueden producir fácilmente de este modo. En este caso es más ventajoso el modo de realización siguiente (véase figura 1, caso B):

La figura 1, caso B, muestra otro ejemplo de la producción de elementos de seguridad, según la presente invención.

Según este modo de realización preferente, la lámina de PVA se imprime con un patrón que se corresponde con la forma del elemento de seguridad posterior. Por ejemplo, se puede imprimir un patrón de tiras finas que finalmente representan las fibrillas u otros motivos como, por ejemplo, ondas, círculos o triángulos. En el caso de una distancia correspondientemente seleccionada, estos se pueden recortar unos de otros sin problema. Puesto que durante la incorporación en la masa de papel el PVA se disuelve ampliamente, como elemento de seguridad visible permanece por tanto tan solo el motivo de PVAc definido por el proceso de impresión.

Según un modo de realización preferente, al imprimir el patrón en dos direcciones se deja un borde libre (corresponde a la figura 1, caso B). Esto ofrece ventajas, por ejemplo, si van a recortarse patrones de varios colores o formas complejas, ya que entonces se asegura la posición de corte en relación al patrón.

La figura 2, caso C, muestra otro ejemplo de la producción de elementos de seguridad, según la presente invención. Según este modo de realización preferente, al imprimir el patrón solo en una dirección se deja un borde libre. Esto ofrece ventajas, por ejemplo, como menor consumo de material si el patrón impreso está diseñado de forma que se puede cortar.

La figura 3, caso D, muestra otro ejemplo de la producción de elementos de seguridad, según la presente invención. Según este modo de realización preferente, se imprimen líneas u otros patrones con un ángulo inclinado en relación a la dirección de corte. De este modo se consigue que el patrón no deba orientarse, o en otras palabras, que la posición del patrón no deba adaptarse a la posición de corte. Por ejemplo, al cortar una lámina con un patrón de líneas impresas con inclinación en varias tiras de la misma anchura se obtiene siempre la misma distribución longitudinal de líneas, incluso si la lámina se coloca ligeramente desplazada en la herramienta de corte. Un ejemplo de un patrón de líneas impreso con inclinación está representado como caso D en la figura 3.

Según otro modo de realización preferente, se elige una distancia de patrón no sincronizada en relación a la anchura de corte, por ejemplo, la distancia entre dos líneas impresas es 1,01 veces la anchura de corte. De este modo se pueden generar, por ejemplo, distribuciones controladas en distribuciones de patrón aleatorias o se puede evitar que, debido a una ubicación adversa de la herramienta de corte, por ejemplo, se recorten todas las líneas impresas justo por el centro, como podría ser el caso en caso de una coincidencia entre la distancia de patrón y la anchura de corte.

Las condiciones típicas en el reciclaje de papel son temperaturas elevadas como, por ejemplo, más de 60 °C, preferentemente más de 90 °C, y un valor de pH elevado, por ejemplo, un pH superior a 8, preferentemente un pH superior a 10, prefiriéndose en particular un pH superior a 12 con la aplicación simultánea de fuerzas de cizallamiento elevadas. Las duraciones típicas del tratamiento son, por ejemplo, una duración de tratamiento superior a 30 minutos., preferentemente superior a 1 hora. Para garantizar una destrucción total del elemento de seguridad bajo estas condiciones son ventajosos modos de realización especiales. Por "destrucción total" se considera que, si se vuelve a utilizar la masa de papel, no permanecen componentes grandes visibles a simple vista del elemento de seguridad, sino que se consigue una impresión homogénea de la masa de papel. En particular, esto no significa que la sustancia característica se descomponga.

Si se utiliza, por ejemplo, una fibrilla teñida de color rojo que contiene óxido de hierro como elemento de seguridad magnético, entonces, en este caso, con el término "destrucción total" se considera que el polímero que contiene óxido de hierro se ha disuelto esencialmente por completo y ya no se reconocen trozos de fibrillas o similares. Las partículas de óxido de hierro seguirán estando presentes y se distribuirán homogéneamente en la masa de papel. No obstante, puesto que habitualmente solo se utilizan pequeñas cantidades de elementos de seguridad en relación a la masa de papel, en caso de una distribución homogénea, estas ya no se perciben. Solo en zonas en las que la sustancia característica está presente en concentración elevada, como en el polímero del elemento de seguridad original, se produce una percepción mayor y, por tanto, perturbadora tras el reciclaje.

Sin embargo, en determinados casos puede ser ventajoso utilizar sustancias características cuya percepción se debilita o descompone durante el proceso de reciclaje. De este modo se garantiza que el papel reciclado, por ejemplo, incluso en caso de un análisis forense con ayuda de un microscopio u otros medios auxiliares, no se diferencia o apenas se diferencia del papel "fresco".

Según un modo de realización preferente se reduce la intensidad de la sustancia característica utilizada (por ejemplo, la intensidad de la emisión de un material luminescente excitable con UV o la intensidad de la absorción IR de un absorbedor IR) durante el tratamiento del reciclaje de papel en más del 50 %, preferentemente más del 90 %.

Se indica que en elementos de seguridad tradicionales no reciclables, la sustancia característica está protegida por el sustrato que la rodea y por tanto tampoco es atacada en el proceso de reciclaje incluso aunque la sustancia característica fuera inestable en las condiciones de proceso. Por tanto, la utilización de elementos de seguridad que se disuelven es necesaria e inherente para lograr el efecto deseado.

Según un modo de realización especialmente preferente, la sustancia característica utilizada es una partícula núcleo-envoltura. Preferentemente, la partícula núcleo-envoltura se basa en dos polímeros diferentes. También

- preferentemente, el polímero de la envoltura es atacable mediante la acción de bases. Preferentemente, el tipo y el espesor de la envoltura se eligen de forma que la sustancia característica, por un lado, cumple con los criterios necesarios de estabilidad frente a bases, que son necesarios para la utilización en documentos de valor, y por otro lado se destruye en gran medida en las condiciones más fuertes del reciclaje de papel. Preferentemente, le
- 5 envoltura es una capa de polímero de condensación de melamina y formaldehído. Aunque normalmente los polímeros de condensación de melamina y formaldehído son muy estables químicamente, la estabilidad de la envoltura se puede controlar muy bien a través de su espesor, de forma que en este caso es posible un ajuste controlado de la inestabilidad frente a bases acuosas calientes.
- 10 Para garantizar una hidrólisis completa de la característica de seguridad se necesitan condiciones marco determinadas adicionalmente. En particular en el caso de la utilización de polímeros insolubles en agua que aún antes se deben descomponer o transformar, no se pueden utilizar cantidades arbitrariamente grandes, ya que la hidrólisis en caso contrario causa un esfuerzo de tiempo demasiado elevado y no se termina dentro del paso de reciclaje de papel habitual.
- 15 Según un caso de realización preferente, menos del 10 por ciento en peso del elemento de seguridad se basa en el polímero insoluble en agua, de forma especialmente preferente menos del 1 por ciento en peso.
- 20 En otro caso de realización preferente, la relación de peso de la sustancia característica utilizada (por ejemplo, el pigmento luminiscente utilizado) en relación con el polímero insoluble en agua que rodea la sustancia característica, es en particular de como mínimo 99:1, preferentemente de, como mínimo, 9:1, de forma especialmente preferente de como mínimo 1:1.
- 25 Además, la longitud de cadena del primer polímero utilizado que rodea la sustancia característica tiene una influencia en su velocidad de hidrólisis, aunque también en la procesabilidad del compuesto de láminas laminado.
- Por tanto, en un modo de realización preferente, el primer polímero presenta en particular un peso molecular inferior a 100 000 g/mol. En este caso, la velocidad de hidrólisis es especialmente elevada.
- 30 En otro modo de realización preferente, el primer polímero presenta un peso molecular superior a 500 000 g/mol. En este caso, la procesabilidad es especialmente buena.
- 35 En otro modo de realización preferente, el primer polímero presenta un peso molecular en un rango de 100 000 g/mol a 500 000 g/mol. En este caso se aúnan una velocidad de hidrólisis suficiente y una buena procesabilidad. Para la mayoría de los casos de aplicación, este tercer modo de realización es técnicamente ventajoso y, por tanto, especialmente preferente en comparación con los otros dos modos de realización.
- 40 En un modo de realización preferente, la lámina de PVA presenta un espesor en el rango de 10 a 100 μm , de forma especialmente preferente en un rango de 15 a 60 μm .
- 45 En un modo de realización preferente, la lámina de PVA es un denominado PVA soluble en agua caliente, tal que se trata de un PVA que, al contrario que el denominado PVA soluble en agua fría, no se disuelve completamente hasta alcanzar una temperatura elevada, por ejemplo, superior a 60 °C. De este modo es posible ajustar los elementos de seguridad de forma que estos se pueden incorporar en la banda de papel mediante adición directa al agua de la máquina de papel y el PVA no se disuelve completamente hasta el proceso de secado posterior mediante calentamiento de la banda de papel.
- 50 En un modo de realización preferente, los elementos de seguridad se incorporan en el agua de la máquina de papel.
- 55 En otro modo de realización preferente, los elementos de seguridad se esparcen sobre la banda de papel húmeda, por ejemplo, mediante la utilización de un canal vibratorio.
- 60 En un modo de realización preferente, para al revestimiento o la impresión de la lámina de PVA se utiliza una mezcla que se basa en la sustancia característica y una solución de acetato de polivinilo en un disolvente orgánico. Preferentemente, el disolvente orgánico es etanoato de etilo o acetona. Pueden estar presentes otros componentes o disolventes para mejorar las propiedades de impresión de la pintura de impresión, por ejemplo, la viscosidad y la humectabilidad.
- 65 En un caso de realización preferente se combinan o diseñan los elementos de seguridad reciclables aquí descritos con otros elementos de seguridad no reciclables de forma que estos sean solo parcialmente reciclables. Por ejemplo, en el documento de valor se pueden mezclar fibrillas verdes, según la presente invención con fibrillas rojas no conformes con la presente invención. Alternativamente, en la producción de los elementos de seguridad se pueden imprimir primeras líneas (por ejemplo, verdes) basadas en un polímero hidrolizable e imprimirse segundas líneas (por ejemplo, rojas) basadas en una pintura de impresión estable frente a la hidrólisis. De este modo también es posible crear partes de un elemento de seguridad a partir de componentes hidrolizables o estables frente a la hidrólisis. Por ejemplo, en el caso de una bandera impresa con tres colores nacionales, dos colores nacionales se

pueden diseñar hidrolizables y un color nacional estable frente a la hidrólisis.

5 Cuando se recicla un papel o un documento de valor con una mezcla correspondiente de elementos de seguridad reciclables y no reciclables, entonces los elementos de seguridad no reciclables permanecen en la masa de papel o los elementos de seguridad se decoloran parcialmente o cambian de color. De este modo se puede rastrear, por ejemplo, si la masa de papel es material reciclado. Esto es ventajoso para reconocer, por ejemplo, productos falsificados basados en excedentes robados de la fábrica de papel o basados en masa de papel reciclado de billetes triturados.

10 La presente invención se describe a continuación en base a ejemplos de realización preferentes.

Ejemplo de realización 1: fibrillas de luminiscencia azul

15 Una lámina de PVA con un espesor de 25 μm se reviste con una solución de un 1 por ciento en peso de acetato de polivinilo de masa molar 140 000 g/mol, que contiene un 10 por ciento en peso de un pigmento de seguridad de luminiscencia azul excitable con UV basado en partículas núcleo-envoltura. Como disolvente se utiliza etanoato de etilo. En este contexto, el revestimiento tiene un peso por superficie de 5 gramos por metro cuadrado. Tras la evaporación del etanoato de etilo, la capa aplicada se cubre con una segunda lámina de PVA con un espesor de 25 μm y se lamina mediante pasaje de un rodillo metálico caliente. El compuesto de láminas laminado se corta a
20 continuación para dar fibrillas con un tamaño de 5 mm x 1 mm y se incorpora durante la producción de papel en la masa de papel.

Se obtiene un papel con fibrillas reconocibles como tiras azules bajo luz UV.

25 El papel se recicla a continuación (a fuerzas de cizallamiento elevadas; a 80 °C; a un valor de pH de 11; duración del tratamiento: 1 hora). A partir de la masa de papel resultante se produce un papel nuevo. Bajo luz UV ya no son visibles ni fibrillas ni otras peculiaridades.

Ejemplo de comparación 1: fibrillas de luminiscencia azul

30 Se produce una fibra de poliamida con el mismo pigmento de seguridad que en el ejemplo de realización 1. Las fibras de poliamida se utilizan ampliamente como fibrillas para billetes, su producción es de conocimiento general. No obstante, se trata de fibras no reciclables.

35 Al igual que en el ejemplo de realización 1, se obtiene un papel con fibrillas reconocibles como tiras azules bajo luz UV.

El papel se recicla a continuación (fuerzas de cizallamiento elevadas; 80 °C; pH 11; 1 hora). A partir de la masa de papel resultante se produce un papel nuevo.

40 Bajo luz UV, en el papel son visibles fibrillas enteras y sus fracciones, es decir, fibrillas dañadas o quebradas.

Ejemplo de realización 2: fibrillas de luminiscencia verde

45 Una lámina de PVA con un espesor de 30 μm se imprime con un patrón de tiras con una longitud de 5 mm y un espesor de 200 μm . En este contexto, como tinta de impresión se utiliza una mezcla de acetona y acetato de polivinilo al 2 por ciento en peso de masa molar 200 000 g/mol, que contiene un 5 por ciento en peso de un pigmento de seguridad de luminiscencia verde excitable con UV basado en partículas núcleo-envoltura.

50 La fuerza de impresión es de 5 gramos por metro cuadrado. Tras secarse la impresión, esta se cubre con una segunda lámina de PVA con un espesor de 30 μm y se lamina mediante pasaje de un rodillo metálico caliente. El compuesto de láminas laminado se corta a continuación en trozos, tal que cada trozo contiene una tira del patrón de tiras impreso, y se incorpora durante la producción de papel en la masa de papel.

55 Se obtiene un papel con fibrillas reconocibles como tiras verdes bajo luz UV.

El papel se recicla a continuación (fuerzas de cizallamiento elevadas; 80 °C; pH 11; 1 hora). A partir de la masa de papel resultante se produce un papel nuevo. Bajo luz UV ya no son visibles ni fibrillas ni otras peculiaridades.

Ejemplo de realización 3: Planchetas de absorbedor IR

Una lámina de PVA con un espesor de 50 μm se reviste con una solución de un 1 por ciento en peso de acetato de polivinilo de masa molar 140 000 g/mol, que contiene un 10 por ciento en peso de un pigmento absorbedor IR basado en partículas núcleo-envoltura. Como disolvente se utiliza etanoato de etilo. En este contexto, el
65 revestimiento tiene un peso por superficie de 5 gramos por metro cuadrado. Tras la evaporación del etanoato de etilo, la capa aplicada se cubre con una segunda lámina de PVA con un espesor de 50 μm y se lamina mediante

pasaje de un rodillo metálico caliente. El compuesto de láminas laminado se corta a continuación en planchetas con un tamaño de 5 mm x 5 mm y se incorpora durante la producción de papel en la masa de papel.

5 Se obtiene un papel que, si se observa con los equipos adecuados, por ejemplo, con un sensor IR para billetes, muestra zonas correspondientes con absorción IR.

El papel se recicla a continuación (fuerzas de cizallamiento elevadas; 80 °C; pH 11; 1 hora). A partir de la masa de papel resultante se produce un papel nuevo. Si se vuelve a observar ya no son visibles zonas con absorción IR ni otras peculiaridades.

10

Ejemplo de realización 4: formas de luminiscencia roja

15 Una lámina de PVA con un espesor de 25 µm se imprime con una solución de un 1 por ciento en peso de acetato de polivinilo de masa molar 140 000 g/mol, que contiene un 10 por ciento en peso de un pigmento de seguridad de luminiscencia roja, excitable con UV basado en partículas núcleo-envoltura. Como disolvente se utiliza etanoato de etilo. En este caso, el patrón de impresión se basa en una pluralidad de objetos en forma de pequeños peces con un tamaño de aproximadamente 2 mm x 4 mm. En este contexto, la fuerza de impresión tiene un peso por superficie de 5 gramos por metro cuadrado. Tras la evaporación del etanoato de etilo, la impresión se cubre con una segunda lámina de PVA con un espesor de 25 µm y se lamina mediante pasaje de un rodillo metálico caliente. El compuesto de láminas laminado se corta a continuación en trozos, tal que cada trozo contiene uno de los objetos de tipo pez, y se incorpora durante la producción de papel en la masa de papel.

20

Se obtiene un papel con objetos reconocibles como pequeños peces rojos bajo luz UV.

25 El papel se recicla a continuación (fuerzas de cizallamiento elevadas; 80 °C; pH 11; 1 hora). A partir de la masa de papel resultante se produce un papel nuevo. Bajo luz UV ya no son visibles ni objetos luminiscentes ni otras peculiaridades.

30

Ejemplo de realización 5: planchetas parcialmente reciclables

35 Una lámina de PVA con un espesor de 40 µm se imprime con un patrón de tres colores compuesto por tintas de luminiscencia UV, por ejemplo, una bandera nacional con un tamaño de 6 mm x 4 mm, que contiene los colores azul, blanco y rojo. Las banderas nacionales impresas individuales presentan en todos los lados respectivamente una distancia de 10 mm entre sí, de forma que se pueden separar entre sí sin problemas mediante corte de la lámina. Las partes azules y blancas del patrón se imprimen con una tinta de impresión que está compuesta por una combinación de pigmento de luminiscencia, etanoato de etilo y acetato de polivinilo, y a continuación se secan. Las partes azules y blancas se disuelven en el proceso de reciclaje. Las partes rojas del patrón se imprimen con una tinta de impresión de secado mediante UV, que contiene el pigmento de luminiscencia y se seca mediante radiación UV. Las tintas de impresión de secado mediante UV se utilizan frecuentemente para imprimir documentos de valor y muestran en general una estabilidad muy elevada frente al agua y soluciones acuosas. Las partes rojas son estables frente al proceso de reciclaje y permanecen, por tanto, inalteradas.

40

45 Si se incorporan este tipo de planchetas durante la producción de papel en la masa de papel, se obtiene un papel de seguridad que muestra banderas nacionales de varios colores bajo luz UV. El papel puede contener, además, otras características (por ejemplo, invisibles o forenses) o presentar propiedades especiales, por ejemplo, propiedades hápticas o propiedades ópticas. Si se recicla un papel de este tipo o restos de documentos de valor fabricados a partir de este, por ejemplo, para producir falsificaciones, entonces en el papel reciclado permanecen partes rojas claramente visibles del patrón de varios colores original. El papel se puede identificar, por tanto, claramente como material reciclado del papel de seguridad original, incluso si las demás propiedades (otras características, propiedades hápticas y ópticas) coinciden con las del papel de seguridad original.

50

REIVINDICACIONES

1. Elemento de seguridad para proteger documentos de valor, que comprende un primer polímero que contiene una sustancia característica, **caracterizado por que** el primer polímero está rodeado, como mínimo, parcialmente por un segundo polímero, tal que el primer polímero es un polímero hidrófobo, insoluble en agua, que a un valor de pH elevado y a una temperatura ambiente elevada, en caso de una duración del tratamiento inferior a 60 minutos, preferentemente inferior a 30 minutos, se puede transformar en un polímero hidrófilo, soluble en agua, y el segundo polímero es un polímero hidrófilo, soluble en agua, tal que el valor de pH elevado es superior a 12, preferentemente superior a 10, y la temperatura ambiente elevada es superior a 90 °C, preferentemente superior a 60 °C.
2. Elemento de seguridad, según la reivindicación 1, tal que el elemento de seguridad resulta en una fibrilla o plancheta al ser incorporado en una masa de papel húmeda.
3. Elemento de seguridad, según la reivindicación 1 o 2, tal que la sustancia característica presenta propiedades luminiscentes, magnéticas o de efecto fotocromático y es preferentemente un absorbedor IR o un material luminiscente excitable con UV.
4. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, tal que el primer polímero se puede transformar mediante saponificación en medio básico en un polímero soluble en agua.
5. Elemento de seguridad, según la reivindicación 4, tal que el primer polímero es acetato de polivinilo o un poliéster y es preferentemente acetato de polivinilo.
6. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, tal que el segundo polímero es alcohol polivinílico o un copolímero de alcohol polivinílico, en particular un copolímero de polivinilpirrolidona y alcohol polivinílico o copolímero de alcohol polivinílico e injerto de glicol de polietileno y es preferentemente alcohol polivinílico.
7. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, tal que la sustancia característica es una partícula núcleo-envoltura, tal que el núcleo y la envoltura se basan preferentemente en dos polímeros diferentes, también preferente la envoltura es atacable mediante la acción de bases acuosas y de forma especialmente preferente la envoltura se basa en un polímero de condensación de melamina y formaldehído.
8. Elemento de seguridad, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, tal que la parte del primer polímero hidrófobo, insoluble en agua, en el elemento de seguridad es inferior al 10 % en peso.
9. Elemento de seguridad, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, tal que la relación de peso de la sustancia característica respecto al primer polímero hidrófobo, insoluble en agua, es de, como mínimo, 1:1, preferentemente de, como mínimo, 9:1.
10. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, tal que el primer polímero, hidrófobo, insoluble en agua, presenta un peso molecular en un rango de 100 000 g/mol a 500 000 g/mol.
11. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, tal que el elemento de seguridad se obtiene mediante un procedimiento que comprende
el paso de incorporar una sustancia característica en un primer polímero mediante extrusión; y
el paso de envolver el primer polímero así obtenido con un segundo polímero.
12. Elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, tal que el elemento de seguridad se obtiene mediante un procedimiento que comprende
el paso de proporcionar una capa, en particular, una lámina, basada en un segundo polímero;
el paso de aplicar una solución que contiene una sustancia característica y un primer polímero sobre la capa basada en un segundo polímero; y
el paso de aplicar otra capa, en particular, una lámina, basada en un segundo polímero sobre la capa basada en un segundo polímero dotada de la solución de la sustancia característica y el primer polímero.
13. Elemento de seguridad, según la reivindicación 12, tal que las capas son respectivamente láminas con un espesor en el rango de 10 a 100 micrómetros, preferentemente de 15 a 60 micrómetros.
14. Procedimiento para producir un elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende
el paso de incorporar una sustancia característica en un primer polímero mediante extrusión; y
el paso de envolver el primer polímero así obtenido con un segundo polímero, tal que el primer polímero es un

polímero hidrófobo, insoluble en agua, que a un valor de pH elevado y/o a una temperatura ambiente elevada se puede transformar en un polímero hidrófilo, soluble en agua, y el segundo polímero es un polímero hidrófilo, soluble en agua.

5 15. Procedimiento para producir un elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende

el paso de proporcionar una capa, en particular, una lámina, basada en un segundo polímero;

10 el paso de aplicar una solución que contiene una sustancia característica y un primer polímero sobre la capa basada en un segundo polímero; y

15 el paso de aplicar otra capa, en particular, una lámina, basada en un segundo polímero sobre la capa basada en un segundo polímero dotada de la solución de la sustancia característica y el primer polímero, tal que el primer polímero es un polímero hidrófobo, insoluble en agua, que a un valor de pH elevado y/o a una temperatura ambiente elevada se puede transformar en un polímero hidrófilo, soluble en agua, y el segundo polímero es un polímero hidrófilo, soluble en agua.

20 16. Procedimiento, según la reivindicación 15, tal que el paso de aplicar una solución que contiene una sustancia característica y un primer polímero sobre la capa basada en un segundo polímero tiene lugar mediante impresión de una pintura que contiene la sustancia característica basada en un disolvente y el primer polímero, y el paso de aplicar otra capa basada en un segundo polímero tiene lugar tras el secado de la pintura impresa.

17. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 15 o 16, que comprende el paso adicional de recortar la estructura de capas obtenida en elementos de seguridad individuales.

25 18. Documento de valor, en particular un billete, que comprende un elemento de seguridad, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

30 19. Documento de valor, según la reivindicación 18, tal que la sustancia característica es un absorbedor IR o un material luminiscente excitable con UV y la intensidad de la absorción IR del absorbedor IR o la intensidad de la emisión del material luminiscente excitable con UV disminuye en más del 50 %, preferentemente en más del 90 %, tras someter al documento de valor a un medio con un valor de pH superior a 12, preferentemente superior a 10, y una temperatura ambiente superior a 90 °C, preferentemente superior a 60 °C, durante una duración de tratamiento inferior a 60 minutos, preferentemente inferior a 30 minutos.

FIG 1

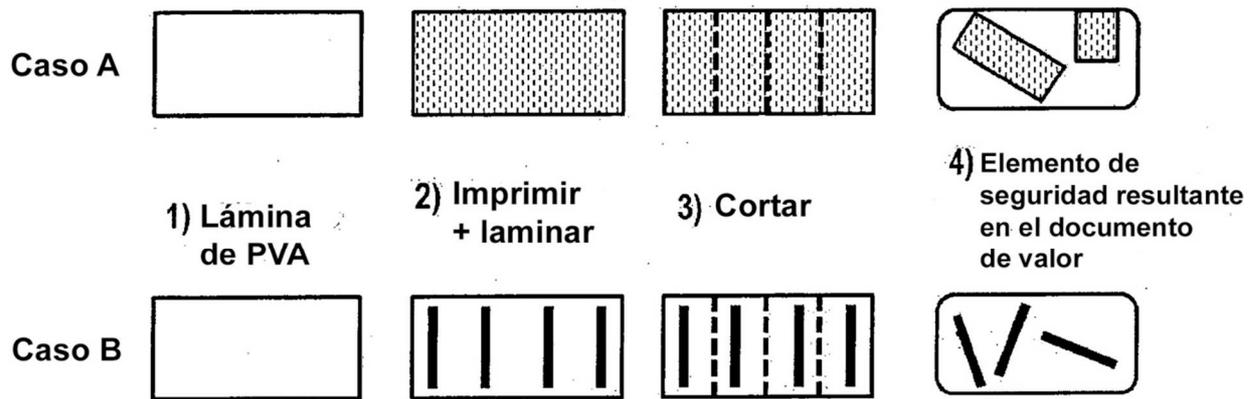
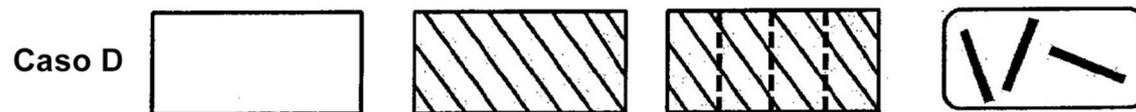


FIG 2



FIG 3



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- WO 2011029543 A2

10