

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 797**

51 Int. Cl.:

**D21H 21/42** (2006.01)

**B42D 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2012 PCT/EP2012/004155**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO2013050150**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2012 E 12778952 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 2764159**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un sustrato en forma de hoja**

30 Prioridad:

**07.10.2011 DE 102011115133**

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

**22.06.2017**

73 Titular/es:

**GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)  
Prinzregentenstrasse 159  
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**PRETSCH, ANDREAS;  
WIEDNER, BERNHARD;  
HEIM, MANFRED;  
DÖRNFELD, MICHAEL;  
KEMPER, JOHANNES y  
BEIER, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 618 797 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 y dispositivo para la fabricación de un sustrato en forma de hoja

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de un sustrato en forma de hoja con un hilo de seguridad, especialmente de un papel de billete de banco con un hilo de seguridad.

10 Para detectar el alargamiento de un hilo de seguridad embebido en un papel de billete de banco se detectan por ejemplo características magnéticas sensibles al alargamiento, integradas en el hilo de seguridad, con un sensor que está dispuesto después de una parte de secado de la máquina de papel para la fabricación del papel de billete de banco.

Una medición magnética de este tipo es muy sensible a la distancia y por lo tanto es difícil de realizar.

15 Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento mejorado para la fabricación de un sustrato en forma de hoja con un hilo de seguridad. Además, se pretende proporcionar un dispositivo mejorado para la fabricación de un sustrato en forma de hoja con un hilo de seguridad.

20 Según la invención, el objetivo se consigue mediante un procedimiento para la fabricación de un sustrato en forma de hoja con un hilo de seguridad, especialmente de un papel de billete de banco con un hilo de seguridad, en el que

- 25 a) un hilo de seguridad con características situadas a una distancia entre sí en el sentido longitudinal del hilo de seguridad se introduce en el sustrato de tal forma que queda embebido al menos en parte en el sustrato,
- b) después de embeber el hilo de seguridad, al menos una de las características se representa como imagen,
- c) con la ayuda de la imagen de la al menos una característica se determina el alargamiento en sentido longitudinal del hilo de seguridad embebido, y
- d) en función del alargamiento determinado, se invalida la zona del sustrato en la que el alargamiento determinado del hilo de seguridad excede de un alargamiento máximo predefinido.

30 Por la representación de la al menos una característica como imagen ya no existe la fuerte dependencia de la distancia entre el sustrato en forma de hoja y el sensor como en el caso de las marcas magnéticas. Lo esencial sólo es que se obtiene una imagen de la característica con una resolución tal que permite con la ayuda de la imagen la determinación del alargamiento del hilo de seguridad embebido.

35 Por la detección buena y exacta del alargamiento del hilo de seguridad y la invalidación correspondiente al exceder el alargamiento máximo previsto se puede garantizar que el sustrato en forma de hoja no invalidado no contiene ningún hilo de seguridad tensado en exceso. Por lo tanto, con el procedimiento según la invención se puede fabricar un sustrato en forma de hoja con una parte de error extraordinariamente reducida en cuanto al tensado excesivo del hilo. El procedimiento según la invención proporciona un reconocimiento y una invalidación  
40 extraordinariamente seguros y buenos de desechos.

45 Para la realización del paso d), la zona del sustrato en la que el alargamiento determinado del hilo de seguridad excede del alargamiento máximo predefinido se puede marcar, por ejemplo con una marca de desecho. Todas las zonas marcadas o provistas de una marca de desecho se consideran invalidadas y se pueden extraer por ejemplo más tarde (por ejemplo, en el cortador transversal).

50 En el paso a), especialmente una masa de fibras acuosa que contiene una mezcla de agua y fibras se puede precipitar a una superficie de soporte y el hilo de seguridad se puede embeber bajo tracción o bajo tensión en la masa de fibras precipitada.

Además, en el procedimiento según la invención, en el paso c), la distancia de dos características en el sentido longitudinal puede ser evaluada para determinar el alargamiento. Para ello, en el paso b) se toman las imágenes de preferentemente al menos dos características en una toma común. Esto se puede realizar de tal forma que con un sensor de imágenes se realiza una toma en la que están contenidas las al menos dos características.

55 Adicionalmente o alternativa, en el paso c) puede ser evaluada al menos una dimensión de la al menos una característica (por ejemplo, la extensión de la al menos una característica en el sentido longitudinal del hilo de seguridad) para determinar el alargamiento. Adicionalmente o alternativamente, puede ser evaluada la extensión de la característica transversalmente con respecto al sentido longitudinal para determinar el alargamiento del hilo.

60 Especialmente, en el paso c) se puede realizar una comparación de diseños entre la al menos una característica

tomada y una imagen teórica depositada de la característica. Esta comparación de diseños puede realizarse automáticamente con alta precisión. Especialmente, en una comparación de diseños de este tipo se pueden tener en consideración las distorsiones de la característica tomada, causadas por el alargamiento del hilo de seguridad.

- 5 Las características pueden ser un llamado texto claro (escotaduras en forma de una secuencia de cifras, de letras y/o de caracteres en un recubrimiento opaco). Alternativamente, las característica también pueden existir en forma de un llamado texto positivo (recubrimiento opaco en forma de una secuencia de cifras, de letras y/o de características en un entorno transparente) o una combinación de ambas formas. Las características también pueden contener o representar diseños geométricos. Por ejemplo, la característica puede presentar una forma
- 10 cuadrada o rectangular. Las características pueden ser especialmente características que en el hilo de seguridad sirven ya para comprobar la autenticidad del sustrato en forma de hoja en el que está embebido el hilo de seguridad. Por lo tanto no es necesario prever características adicionales que sirvan únicamente para la comprobación del alargamiento del hilo durante la fabricación del sustrato en forma de hoja.
- 15 Preferentemente, las características están realizadas en sentido longitudinal periódicamente sobre el hilo de seguridad.

En el procedimiento según la invención, en función del alargamiento determinado en el paso c) se puede controlar el paso a) del embebimiento del hilo de seguridad, para evitar que se exceda el alargamiento máximo predefinido del hilo de seguridad.

En el procedimiento según la invención, el sustrato en forma de hoja puede fabricarse con el hilo de seguridad embebido en una máquina de fabricación de papel con un tamiz movido, realizándose el paso b) inmediatamente después del desprendimiento del sustrato del tamiz. De esta manera, el sustrato aún húmedo o mojado se comprueba directamente después de su fabricación en cuanto al alargamiento del hilo de seguridad, de modo que, en caso de existir un alargamiento excesivo del hilo de seguridad, se puede minimizar el desecho.

Alternativamente, en el procedimiento según la invención, el sustrato en forma de hoja con el hilo de seguridad embebido puede fabricarse en una máquina de fabricación de papel con un tamiz movido, realizándose el paso b) al final de la máquina de fabricación de papel. Especialmente, el paso b) puede realizarse después de una parte de secado de la máquina de fabricación de papel o poco antes del enrollamiento del sustrato en forma de hoja.

En el paso b) se puede realizar la toma al trasluz o a la luz incidente. Especialmente, la toma puede realizarse con luz del espectro de longitudes de ondas visible, radiación infrarroja y/o radiación ultravioleta.

En el procedimiento según la invención, en el paso d) se puede controlar la tensión mecánica del hilo de seguridad durante el embebimiento en el paso a), de manera que se evita a ser posible un alargamiento excesivo del hilo embebido.

40 El hilo de seguridad también puede estar realizado como lámina de seguridad u otro tipo de elemento de seguridad alargado. Preferentemente, el elemento de seguridad presenta las características a una distancia periódica entre sí en el sentido longitudinal.

El sustrato en forma de hoja fabricado con el procedimiento según la invención, con el hilo de seguridad embebido al menos en parte, también puede designarse por papel de seguridad y puede servir para la fabricación de documentos de valor como por ejemplo billetes de banco.

El hilo de seguridad puede presentar un ancho dentro del intervalo de 0,2 a 40 mm, especialmente dentro del intervalo de 1 a 12 mm y de forma especialmente preferible dentro del intervalo de 1 a 6 mm. Las características presentan preferentemente un tamaño de al menos 0,2 mm. La distancia entre dos características seguidas es preferentemente inferior a una longitud de pliego del sustrato en forma de hoja. De esta manera, se puede garantizar que cada pliego con un hilo de seguridad alargado en exceso se puede invalidar de manera segura, ya que por cada pliego se puede determinar al menos una vez el alargamiento. La distancia de dos características directamente seguidas puede situarse en el intervalo de 5 a 35 mm. Este puede ser el caso por ejemplo si los pliegos sirven para la fabricación de billetes de banco y si por cada pliego en el sentido longitudinal del hilo de seguridad han de fabricarse 5 a 12 billetes de banco. Dado que las característica deben estar contenidas al menos en cada billete de banco, como distancia de dos características directamente seguidas se puede elegir la mitad de la altura del billete de banco.

60 Durante la introducción del hilo de seguridad en el sustrato según el paso a), puede oscilar la posición del hilo de seguridad transversalmente con respecto a su sentido longitudinal. Esta variación lateral de la posición del hilo de

seguridad evidentemente se tiene en consideración en el paso d).

Además, se proporciona un dispositivo para la fabricación de un sustrato en forma de hoja con un hilo de seguridad, especialmente de un papel de billete de banco con un hilo de seguridad, con un módulo de sustrato que introduce en el sustrato un hilo de seguridad con características situadas a una distancia entre sí en el sentido longitudinal del hilo de seguridad, de tal forma que queda embebido al menos en parte en el sustrato, con un módulo de toma de imágenes que reproduce como imagen al menos una de las características después del embebimiento del hilo de seguridad, con una unidad de control que a base de la imagen de la al menos una característica determina el alargamiento en sentido longitudinal del hilo de seguridad embebido, y con un módulo de invalidación que en función del alargamiento determinado por la unidad de control invalida la zona del sustrato en la que el alargamiento determinado del hilo de seguridad excede de un alargamiento máximo predefinido.

Con el dispositivo según la invención se puede determinar de manera segura y con alta exactitud el alargamiento del hilo de seguridad embebido. De esta manera, es posible fabricar un sustrato en forma de hoja que con la máxima seguridad no contiene ningún hilo de seguridad alargado en exceso (las zonas con un hilo de seguridad alargado en exceso han sido invalidadas según la invención).

En el dispositivo, la unidad de control puede evaluar la distancia de dos características en el sentido longitudinal para determinar el alargamiento. Además, la unidad de control puede evaluar adicionalmente o alternativamente una dimensión de la al menos una característica (por ejemplo, su alargamiento en el sentido longitudinal del hilo de seguridad y/o transversalmente con respecto a este) para determinar el alargamiento.

Además, en el dispositivo según la invención, la unidad de control puede realizar una comparación de diseños entre la al menos una característica tomada y una imagen teórica depositada de la característica. De esta manera, se puede garantizar que se pueden detectar y evaluar bien incluso características distorsionadas a causa del alargamiento del hilo de seguridad.

En el dispositivo según la invención, la unidad de control puede controlar, en función del alargamiento determinado, a través del módulo de sustrato el embebimiento del hilo de seguridad para evitar que se exceda el alargamiento máximo predefinido del hilo de seguridad. Por lo tanto, es posible fabricar con un desecho extraordinariamente reducido el sustrato en forma de hoja con el hilo de seguridad embebido.

Además, el dispositivo según la invención puede estar realizado como máquina de fabricación de papel (por ejemplo, como máquina redonda) y el módulo de sustrato puede presentar un tamiz movido para la fabricación del sustrato, estando dispuesto el módulo de toma de imágenes directamente después del tamiz. De esta manera, el hilo de seguridad embebido puede ser detectado en el sustrato en forma de hoja aún húmedo y todavía no secado, de manera que se puede minimizar el desecho en caso de un alargamiento excesivo del hilo de seguridad.

Alternativamente, el módulo de toma de imágenes puede estar dispuesto al final de la máquina de fabricación de papel. Especialmente, el módulo de toma de imágenes puede estar dispuesto después de la parte de secado o directamente antes del enrollamiento del sustrato.

El módulo de toma de imágenes puede tomar la imagen o las imágenes de la al menos una característica al trasluz o a luz incidente. Especialmente, el módulo de toma de imágenes puede tomar varias característica a la vez en una toma.

Además, en el dispositivo según la invención, la unidad de control puede controlar la tensión mecánica del hilo de seguridad durante su embebimiento en el sustrato con el módulo de sustrato. Especialmente, el módulo de sustrato puede presentar para ello un desenrollador de hilo con regulación de la fuerza de tracción.

Se entiende que las características mencionadas anteriormente y que aún se describen a continuación se puede emplear no sólo en las combinaciones indicadas, sino también en otras combinaciones o por sí solas, sin abandonar el marco de la presente invención.

A continuación, la invención se describe en detalle a título de ejemplos con la ayuda de las figuras adjuntas que también representan características esenciales según la invención. Para mayor claridad, en las figuras se renuncia a una representación a escala y proporciones reales. Muestran:

la figura 1, una representación esquemática de una forma de realización del dispositivo según la invención para la fabricación de un sustrato en forma de hoja con un hilo de seguridad,  
la figura 2, una representación esquemática en planta desde arriba de una parte del hilo de seguridad que ha de

ser embebido,

la figura 3, una representación esquemática en planta desde arriba de una sección del sustrato en forma de hoja para explicar el embebimiento del hilo de seguridad con exactitud de registro, y

5 la figura 4, una vista en planta desde arriba según la figura 3 para explicar una alternativa de la incorporación del hilo de seguridad con exactitud de registro.

En la forma de realización representada esquemáticamente en la figura 1, el dispositivo según la invención para la fabricación de un sustrato con un hilo de seguridad está realizado como máquina de fabricación de papel del tipo de tamiz redondo y presenta una artesa de tamiz 4 en la que se sumerge un tamiz redondo 5.

10 Además, el dispositivo 1 comprende un tamiz desprendedor 6 y un rodillo desprendedor 7 para desprender el sustrato 2 formado sobre el tamiz redondo 5.

15 Además, el dispositivo 1 comprende un módulo de suministro 8 para suministrar el hilo de seguridad 3 al tamiz redondo 5, para embeber al menos parcialmente el hilo de seguridad 3 de manera conocida bajo tracción en el sustrato 2, un módulo de toma de imágenes 9 con una unidad de iluminación 10 y una cámara 11, un módulo de invalidación 12 y una unidad de control 13. El módulo de suministro 8 pone a disposición un desenrollamiento de hilo con regulación de la fuerza de tracción, de manera que durante la incorporación del hilo de seguridad 3 se puede ajustar una tensión de hilo mecánica deseada (en el sentido longitudinal del hilo de seguridad 3).

20 El dispositivo 1 puede presentar después del módulo de invalidación 12 además otros módulos conocidos por el experto, como por ejemplo una parte de prensa, una parte de secado, un enrollador etc. De forma representativa para estos módulos, en la figura 1 está representado un módulo de tratamiento 16.

25 Durante el funcionamiento del dispositivo 1 se suministra pulpa 14 suficiente a la artesa de tamiz 4, de manera que durante el giro del tamiz redondo 5 (flecha P1) sobre el tamiz redondo 5 queda formado el sustrato 2 deseado. Dado que además con el módulo de suministro 8 se suministra el hilo de seguridad 3 (representado por la flecha P2), este puede embeberse de manera conocida al menos en parte en el sustrato 2 (por ejemplo, como hilo de ventana). Evidentemente, también es posible embeberlo completamente. La operación del dispositivo se realiza de manera conocida de forma controlada o regulada. Esto puede realizarse por ejemplo por la unidad de control 13 o una unidad de control no representada.

30 El sustrato 2 formado de esta manera con el hilo de seguridad 3 embebido se desprende del tamiz redondo 5 con el tamiz desprendedor 6 y el rodillo desprendedor 7 (flecha P3) y pasa como banda de sustrato (aquí todavía en el estado acuoso y aún no secado) por el módulo de toma de imágenes 9 (indicado por la flecha P4).

35 El tamiz redondo 5, la artesa de tamiz 4, el módulo de suministro 8, el tamiz desprendedor 6 y el rodillo desprendedor 7 juntos pueden designarse también como módulo de sustrato.

40 Con el módulo de toma de imágenes 9 se toman como imágenes características 15 dispuestas periódicamente en el sentido longitudinal del hilo de seguridad 3 y se suministran a la unidad de control 13.

45 En la figura 2 están representadas características 15 de este tipo (aquí, como ejemplo de un llamado texto claro, la secuencia de cifras 1234). Por lo tanto, como se puede apreciar en la representación, la distancia entre dos características 15 contiguas asciende a la longitud periódica  $x_1$  y la extensión de cada característica en el sentido longitudinal del hilo de seguridad 4 asciende respectivamente a  $x_2$ .

50 Los valores para  $x_1$  y  $x_2$  en el estado no alargado del hilo de seguridad 3 son conocidos. Las tomas preferentemente se realizan de tal forma que en cada toma están reproducidas al menos dos características 15. Con la ayuda de las imágenes de las características 15 del hilo de seguridad 3 embebido, la unidad de control 13 determina el alargamiento real en el sentido longitudinal del hilo de seguridad 3 en el estado embebido.

55 Así, la unidad de control 13 puede determinar el valor para la distancia  $x_1$  de dos características 15 contiguas del hilo de seguridad 3 embebido y compararlo con un valor teórico. Si el valor determinado para  $x_1$  es inferior o igual al valor teórico, se puede mantener por ejemplo la tensión del hilo de seguridad 3 durante el suministro. Si se ha excedido el valor teórico, es demasiado grande el alargamiento del hilo de seguridad 3 en el estado embebido. Por lo tanto, se reduce la tensión durante el suministro del hilo de seguridad 3, para reducir el alargamiento del hilo de seguridad 3 para la siguiente producción del sustrato 2.

60 Evidentemente, también es posible reducir la tensión durante el suministro del hilo de seguridad 3, si el valor determinado está cerca del valor teórico. Para ello, por ejemplo, se pueden predefinir uno o varios intervalos. Si el

valor determinado para la distancia  $x_1$  se sitúa en una de estos intervalos, se produce entonces una reducción correspondiente de la tensión del hilo de seguridad 3 suministrado.

5 Además, la unidad de control 13 puede excitar el módulo de invalidación 12 si el valor determinado para la distancia  $x_1$  es superior al valor teórico, para que se invalide la zona correspondiente del sustrato 2 en la que el alargamiento del hilo de seguridad 3 es demasiado grande.

10 La unidad de control 13 puede evaluar adicionalmente o alternativamente a base de las imágenes de las características 15 el valor para la distancia  $x_2$ . La evaluación se realiza de manera similar que para el valor  $x_1$ . Si se excede un valor teórico, existe un alargamiento excesivo del hilo, de manera que por una parte se reduce la tensión durante el suministro del hilo de seguridad 3 y, por otra parte, se invalida la zona correspondiente del sustrato con el módulo de invalidación 12.

15 El dispositivo 1 según la invención presenta por tanto un circuito de regulación que garantiza una rápida reacción a un alargamiento excesivo del hilo de seguridad 3. Además, todas las zonas o pliegos con un hilo de seguridad 3 alargado en exceso pueden invalidarse de manera fiable y por tanto segregarse como muy tarde durante el corte de formato.

20 Para determinar las distancias  $x_1$  y/o  $x_2$  a partir de la o las imágenes de las características 15, se puede realizar por ejemplo una comparación de diseños entre el diseño depositado (diseño teórico) de la característica 15 y la característica 15 tomada. Con una comparación de diseños de este tipo se pueden determinar rápidamente con gran exactitud los valores de distancia  $x_1$  y/o  $x_2$ . Especialmente, con la comparación de diseños se pueden detectar de forma unívoca las características en las tomas, incluso si a causa del alargamiento existente del hilo de seguridad 3 embebido están deformadas de distintas maneras.

25 Evidentemente, las características 15 no solamente pueden estar realizadas como texto claro. También es posible que las características 15 contengan formas geométricas o que estén realizadas como tales. Se pueden usar por ejemplo marcas rectangulares.

30 Como está representado esquemáticamente en la figura 1, el módulo de toma de imágenes 9 pone a disposición una iluminación al trasluz. Esto puede realizarse bien por ejemplo con una iluminación con longitudes de onda del espectro de longitudes de onda visible.

35 Alternativamente, evidentemente también es posible poner a disposición una iluminación al trasluz. Además, adicionalmente o alternativamente a la iluminación con luz del espectro de longitudes de onda visible se puede realizar una iluminación con radiación ultravioleta y/o infrarroja, especialmente en el caso de una toma de imágenes a luz incidente.

40 Dado que el módulo de toma de imágenes 9 realiza las tomas de imágenes inmediatamente después del desprendimiento del sustrato 2 con el hilo de seguridad 3 embebido, y por tanto aún antes de la parte de secado de la máquina de fabricación de papel 1, el desecho puede ser detectado e invalidado con rapidez. Además, es posible registrar y corregir muy rápidamente un alargamiento excesivo del hilo. De esta manera, se puede minimizar también el desecho en la fabricación del sustrato.

45 Además, adicionalmente a la evaluación según la invención, descrita, a partir de las tomas se puede determinar además el ancho de hilo  $x_3$  del hilo 3 embebido. De esta manera, está disponible otro parámetro, de manera que la determinación del presente alargamiento del hilo de seguridad 3 en el sentido longitudinal puede realizarse de forma todavía más exacta.

50 Evidentemente, el módulo de toma de imágenes 9 puede disponerse también en otros puntos del dispositivo 1 que entonces están situados a más distancia del rodillo desprendedor 7. El módulo de invalidación 12 está dispuesto en todas las formas de realización a tal distancia del módulo de toma de imágenes 9 que se pueda producir una invalidación segura y fiable en caso de detectarse el alargamiento excesivo del hilo de seguridad 3.

55 Con el dispositivo 1 según la invención es posible una incorporación con precisión de registro del hilo de seguridad 3 en el sustrato 2. Incorporación de hilo con precisión de registro significa que el hilo de seguridad ha de alargarse a la medida de arco de un arco 17 (figura 3) del sustrato 2 en forma de hoja y, adicionalmente, una característica 15 de cada hilo de seguridad incorporado se coloca en el arco 17 con respecto a una marca de referencia 19. En la figura 3 se muestran dos hilos de seguridad 3 que están colocados en el pliego 2 respectivamente con respecto a la marca de referencia 19 que puede ser por ejemplo una filigrana. Las zonas 18 indican los billetes de banco que han de ser fabricados, formando todas las zonas 18 la llamada zona de banda del pliego 2.

60

5 Mediante el posicionamiento con respecto a la marca de referencia 19, las características 15 del hilo de seguridad 3 puede posicionarse en el sentido longitudinal del hilo de seguridad (sentido P7) con respecto a la zona de banda. Además, la marca de referencia 19 sirve también para el posicionamiento de los hilos de seguridad 3 en el sentido transversal (flecha P6).

10 En la figura 4 está representada una variante en la que la marca de referencia 19 sirve solamente para el posicionamiento de los hilos de seguridad en el sentido transversal (flecha 6). Para el posicionamiento de los hilos de seguridad 3 en el sentido longitudinal, para cada hilo de seguridad 3 está prevista una marca de referencia 20, 21 propia.

Lista de signos de referencia

- 15 1 Dispositivo
- 2 Sustrato
- 3 Hilo de seguridad
- 4 Artesa de tamiz
- 5 Tamiz redondo
- 6 Tamiz desprendedor
- 20 7 Rodillo desprendedor
- 8 Módulo de suministro
- 9 Módulo de toma de imágenes
- 10 Unidad de iluminación
- 11 Cámara
- 25 12 Módulo de invalidación
- 13 Unidad de control
- 14 Pulpa
- 15 Característica
- 16 Módulo de tratamiento
- 30 17 Pliego
- 18 Billeto de banco
- 19 a 21 Marca de referencia
- P1 a P7 Flecha
- x1 Longitud periódica
- 35 x2 Extensión de la característica en el sentido longitudinal
- x3 Ancho de hilo

**REIVINDICACIONES**

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60
- 1.- Procedimiento para la fabricación de un sustrato en forma de hoja con un hilo de seguridad, especialmente de un papel de billete de banco con un hilo de seguridad, en el que
    - a) un hilo de seguridad con características situadas a una distancia entre sí en el sentido longitudinal del hilo de seguridad se introduce en el sustrato de tal forma que queda embebido al menos en parte en el sustrato,
    - b) después de embeber el hilo de seguridad, al menos una de las características se representa como imagen,
    - c) con la ayuda de la imagen de la al menos una característica se determina el alargamiento en el sentido longitudinal del hilo de seguridad embebido, y
    - d) en función del alargamiento determinado, se invalida la zona del sustrato en la que el alargamiento determinado del hilo de seguridad excede de un alargamiento máximo predefinido.
  - 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que en el paso c) se evalúa la distancia de dos características en el sentido longitudinal para la determinación del alargamiento.
  - 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, en el que en el paso c) se evalúa una dimensión de la al menos una característica para la determinación del alargamiento.
  - 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el paso c) se realiza una comparación de diseños entre la al menos una característica tomada y una imagen teórica depositada de la característica.
  - 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en función del alargamiento determinado en el paso c) se controla el paso a) del embebimiento del hilo de seguridad, para evitar que se exceda el alargamiento máximo predefinido del hilo de seguridad.
  - 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sustrato con el hilo de seguridad embebido se fabrica en una máquina de fabricación de papel con un tamiz movido, realizándose el paso b) inmediatamente después del desprendimiento del sustrato del tamiz, o en el que el sustrato con el hilo de seguridad embebido se fabrica en una máquina de fabricación de papel con un tamiz movido, realizándose el paso b) al final de la máquina de fabricación de papel.
  - 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el paso b) se realiza la toma al trasluz o en el que en el paso b) se realiza la toma a luz incidente.
  - 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el paso d) se controla la tensión mecánica del hilo de seguridad durante el embebimiento en el paso a).
  - 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las características son escotaduras, especialmente en forma de una secuencia de cifras, de letras y/o de caracteres, en un recubrimiento opaco.
  - 10.- Dispositivo para la fabricación de un sustrato (2) en forma de hoja con un hilo de seguridad (3), especialmente de un papel de billete de banco con un hilo de seguridad, con un módulo de sustrato (4, 5, 6, 7, 8) que introduce en el sustrato (2) un hilo de seguridad (3) con características (15) situadas a una distancia entre sí en el sentido longitudinal del hilo de seguridad, (3), de tal forma que queda embebido al menos en parte en el sustrato (2), con un módulo de toma de imágenes (9) que reproduce como imagen al menos una de las características (15) después del embebimiento del hilo de seguridad (3), con una unidad de control (13) que a base de la imagen de la al menos una característica (15) determina el alargamiento en sentido longitudinal del hilo de seguridad (3) embebido, y con un módulo de invalidación (12) que en función del alargamiento determinado por la unidad de control (13) invalida la zona del sustrato (2) en la que el alargamiento determinado del hilo de seguridad (3) excede de un alargamiento máximo predefinido.
  - 11.- Dispositivo según la reivindicación 10, en el que la unidad de control (13) evalúa la distancia (x1) de dos características (15) en el sentido longitudinal para determinar el alargamiento.
  - 12.- Dispositivo según las reivindicaciones 10 u 11, en el que la unidad de control (13) evalúa una dimensión (x2) de la al menos una característica (15) para determinar el alargamiento.
  - 13.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la unidad de control (13) realiza una comparación de diseños entre la al menos una característica (15) tomada y una imagen teórica depositada de la característica.

**14.-** Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 13, en el que la unidad de control (13) controla, en función del alargamiento determinado, a través del módulo de sustrato (4 a 8) el embebimiento del hilo de seguridad (3) para impedir que se exceda el alargamiento máximo predefinido del hilo de seguridad (3).

5

**15.-** Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el dispositivo está realizado como máquina de fabricación de papel y el módulo de sustrato (4 a 8) presenta un tamiz (5) movido para la fabricación del sustrato (2), estando dispuesto el módulo de toma de imágenes (9) directamente después del tamiz (5), o en el que el dispositivo está realizado como máquina de fabricación de papel y el módulo de sustrato (4 a 8) presenta un tamiz (5) movido para la fabricación del sustrato (2), estando dispuesto el módulo de toma de imágenes (9) al final de la máquina de fabricación de papel.

10

**16.-** Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 15, en el que la unidad de control (13) controla la tensión mecánica del hilo de seguridad (3) durante su embebimiento en el sustrato (2).

15

Fig. 1

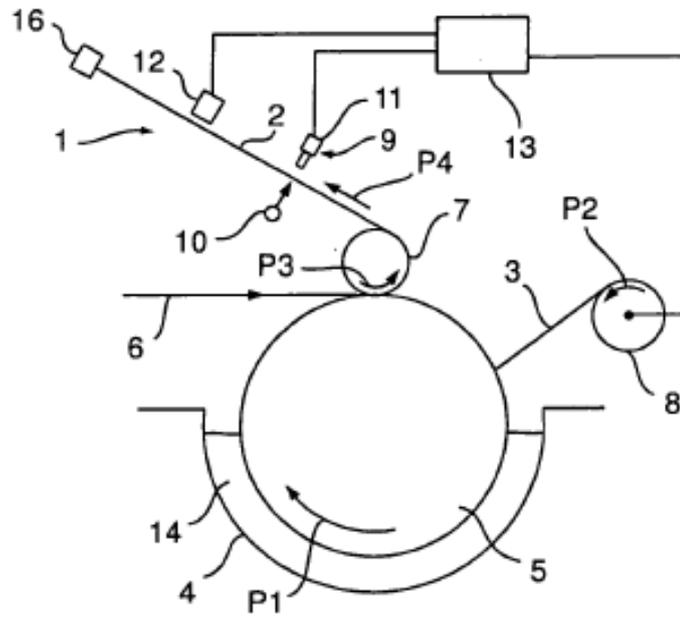


Fig. 2

