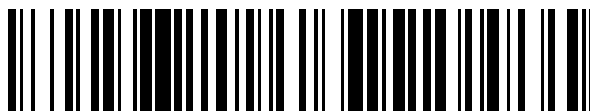


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 760**

51 Int. Cl.:

D21H 23/78 (2006.01)

D21H 21/40 (2006.01)

B42D 25/485 (2014.01)

D21F 1/44 (2006.01)

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: **08.01.2014** **PCT/EP2014/000020**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014** **WO14108329**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2014** **E 14705969 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 2943340**

54 Título: **Procedimiento para fabricar una banda de papel sin fin**

30 Prioridad:

11.01.2013 DE 102013000445

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**OSENSTÄTTER, PETER y
RIEDL, PETER**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 665 760 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 para fabricar una banda de papel sin fin

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para fabricar una banda de papel sin fin dotada de al menos una lámina.

En la fabricación de bandas de papel sin fin para documentos de seguridad y documentos de valor dotados de láminas o elementos de lámina, como hilos de seguridad, tiras de seguridad o elementos de lámina o parches de tipo etiqueta, la aplicación a registros a las láminas tiene lugar frecuentemente en base a la exploración mediante
10 sensor de una marca de impresión aplicada sobre la banda de papel. Sin embargo, la aplicación a registros a la lámina con exactitud puede verse afectada por ensuciamiento u otras marcas sobre la banda de papel.

El documento WO 03/054297 A2 describe un papel de seguridad para la fabricación de documentos de seguridad, tales como billetes, tarjetas de identidad o similares, con al menos una abertura pasante, tal que la abertura se ha
15 creado durante la fabricación del papel y no presenta ningún canto limitante vivo en la zona de borde.

Partiendo de esta base, el objetivo de la invención consiste en indicar un procedimiento de fabricación del tipo mencionado al comienzo, en el que se pueda realizar la aplicación a registros de la lámina con mayor precisión.

- 20 Este objetivo se consigue mediante el procedimiento con las características de la reivindicación independiente 1. Realizaciones adicionales de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Resumen de la invención

- 25 1. (Primer aspecto de la invención) Procedimiento para fabricar una banda de papel sin fin para la fabricación de documentos de seguridad y documentos de valor con los pasos de procedimiento:

- a) Fabricar una banda de papel sin fin en una máquina de malla cilíndrica, estando dividida la banda de papel en una pluralidad de hojas de papel iguales que se extienden en sentido transversal a la dirección longitudinal sin fin, y dotar a al menos una hoja de papel por cada perímetro de la malla cilíndrica de al menos una marca de agua para controlar los siguientes pasos de procesamiento, existiendo entre las posiciones de las marcas de agua de las hojas de papel ciertas desviaciones de posición;
- 30 b) detectar las posiciones de dos o más marcas de agua sobre la banda de papel sin fin;
- c) determinar posiciones de marca con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de agua detectadas;
- 35 d) crear marcas de identificación de color en las posiciones de marca determinadas de la banda de papel;
- e) detectar las posiciones de las marcas de identificación creadas;
- f) dotar a la banda de papel de al menos una abertura pasante en cada una de las hojas de papel utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación creadas, tal que cada una de las aberturas pasantes presente exactamente un canto recto dispuesto en sentido perpendicular a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin (es decir, perpendicular a la dirección de avance de la banda de papel).
- 40 g) detectar las posiciones de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas; y
- h) dotar a la banda de papel de al menos una lámina con características de seguridad a aplicar sobre la banda de papel en cada una de las hojas de papel utilizando las posiciones detectadas de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas.
- 45

2. (Realización preferente) Procedimiento, según el párrafo 1, en el que las marcas de identificación del paso d) son creadas con un procedimiento sin contacto.

- 50 3. (Realización preferente) Procedimiento, según el párrafo 2, en el que las marcas de identificación del paso d) son creadas en un procedimiento por chorro de tinta. Además, en este caso se prefiere realizar una compensación de tiempo de vuelo de la tinta.

4. (Realización preferente) Procedimiento, según el párrafo 2, en el que las marcas de identificación del paso d) son creadas mediante marcado láser, tal que, preferentemente en el paso a), se incorporan en el papel sustancias características sensibles al láser o, después de la fabricación del papel, se aplican sobre la banda de papel sustancias características sensibles al láser.

55

5. (Realización preferente) Procedimiento, según el párrafo 4, en el que, mediante marcado láser en el paso d), se crean simultáneamente marcas de identificación sobre el lado anterior y el lado posterior de la banda de papel.

60

6. (Realización preferente) Procedimiento, según el párrafo 1, en el que las marcas de identificación del paso d) son creadas con un procedimiento de impresión, en particular, impresión por flexografía rotativa, impresión por offset rotativa o impresión por serigrafía rotativa.

65

7. (Realización preferente) Procedimiento, según al menos uno de los párrafos 1 a 6, tal que en el paso d) se crean

marcas de identificación oscuras, en particular, negras.

8. (Realización preferente) Procedimiento, según cualquiera de los párrafos 1 a 7, tal que el procedimiento se realiza mediante un dispositivo con

- un dispositivo transportador para transportar la banda de papel sin fin;
- un primer dispositivo de detección para detectar las posiciones de dos o más marcas de agua sobre la banda de papel sin fin;
- un primer dispositivo de evaluación para determinar las posiciones de las marcas con desviaciones de posición inferiores;
- un dispositivo de marcado para crear las marcas de identificación de color en las posiciones de marca determinadas de la banda de papel;
- un segundo dispositivo de detección para detectar las posiciones de las marcas de identificación creadas;
- un dispositivo para crear las aberturas pasantes en la banda de papel utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación creadas, tal que cada una de las aberturas pasantes presenta exactamente un canto recto dispuesto en sentido perpendicular a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin;
- un tercer dispositivo de detección para detectar las posiciones de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas; y
- un dispositivo para aplicar la lámina sobre la banda de papel con las características de seguridad a aplicar sobre la misma, utilizando las posiciones detectadas de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas.

9. (Realización preferente) Procedimiento, según el párrafo 8, en el que el tercer dispositivo de detección para detectar las posiciones de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas comprende un sensor de contraste o un sensor de transparencia.

10. (Realización preferente) Procedimiento, según cualquiera de los párrafos 8 o 9, en el que el dispositivo de marcado comprende una impresora de chorro de tinta o un grabador láser.

Descripción detallada de la invención

Según la invención es suficiente con dotar a una hoja de papel de una marca de agua por cada perímetro de la malla cilíndrica de la máquina de papel. No obstante, naturalmente también es posible dotar a varias o incluso a todas las hojas de papel por cada perímetro de malla de marcas de agua.

Las marcas de identificación se pueden crear en el paso d) con un procedimiento de contacto. Sin embargo, en una variante preferente de la invención, las marcas de identificación del paso d) son creadas con un procedimiento sin contacto. En particular, ha demostrado su eficacia la aplicación de las marcas de identificación en el paso d) con un procedimiento de chorro de tinta, realizándose de forma ventajosa una compensación de tiempo de vuelo de la tinta debido al tiempo de vuelo acotado de las gotas de tinta desde el cabezal de impresión hasta la banda de papel.

Una ventaja especial de las marcas de identificación aplicadas mediante procedimiento de chorro de tinta consiste en que no se requiere ninguna aspiración para humo o fragmentos generados, como sería necesaria en el caso de una marca cortada por láser. Además, las impresoras de chorro de tinta son equipos muy compactos que se pueden integrar fácilmente en instalaciones existentes. En general, a diferencia de la utilización de un orificio como marca de control, una marca de identificación de color no puede obstaculizar el apilamiento de las hojas de papel individuales ni causar un enganche de los orificios después del corte transversal.

En el caso de otro procedimiento ventajoso sin contacto, las marcas de identificación son creadas en el paso d) mediante marcado láser. Para ello, en una realización preferente de la invención, en el paso a) ya se incorporan en el papel sustancias características sensibles al láser. Alternativa o adicionalmente, también tras la fabricación del papel es posible aplicar sustancias características sensibles al láser sobre la banda de papel. Como sustancias características sensibles al láser se consideran varias sustancias conocidas para el experto como, por ejemplo, TiO_2 , partículas de hollín o absorbentes de infrarrojos. Mediante aplicación de láser se modifican localmente, por ejemplo, colorean y preferentemente ennegrecen, las sustancias características sensibles al láser, formando una marca de identificación que puede ser detectada mecánicamente.

En una realización preferente, en el paso d) se crean simultáneamente marcas de identificación sobre el lado anterior y el lado posterior de la banda de papel mediante marcado láser.

En el caso de otra variante de la invención, también ventajosa, las marcas de identificación del paso d) son creadas con un procedimiento de impresión cualquiera, en particular, mediante impresión por flexografía rotativa, impresión por offset rotativa, impresión por serigrafía rotativa o impresión en huecogrado.

En todas las variantes, en el paso d) se crean de forma ventajosa marcas de identificación oscuras o incluso negras, que pueden ser reconocidas por sensores de forma especialmente sencilla y segura. Las marcas de identificación de color también pueden crearse con tintas que no son visibles en el rango espectral visible o no son visibles hasta ser excitadas como, por ejemplo, tintas IR o UV o también tintas luminiscentes.

En el paso e) se detectan las posiciones de las marcas de identificación creadas y en el paso f) subsiguiente se crea al menos una abertura pasante en cada hoja de papel utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación, tal que cada una de las aberturas pasantes presenta exactamente un canto recto dispuesto en sentido perpendicular a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin (que a continuación también se denomina "repisa de ventana").

La abertura pasante creada en la banda de papel también se denomina a continuación "ventana".

En el paso g) se detectan las posiciones de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas y en el paso h) subsiguiente se dota a la banda de papel de al menos una lámina (o elemento de lámina) con características de seguridad a aplicar sobre la banda de papel en cada una de las hojas de papel utilizando las posiciones detectadas de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas. La lámina puede ser, en particular, un hilo de seguridad, una tira de seguridad o un elemento de lámina o parche de tipo etiqueta. En particular, la lámina se puede aplicar sobre la banda de papel de forma que cierre la abertura pasante por un lado.

Según una variante preferente de la invención, por encima del canto recto a detectar mediante sensor, en la dirección de avance de la hoja de papel, se encuentra una denominada zona de visualización, en la que está activo un sensor de exploración. El sensor de exploración detecta el canto recto y responde al control de registro para la aplicación de la lámina con exactitud de registro. La aplicación de la lámina con exactitud de registro se puede realizar, en particular,

- determinando, a partir de las posiciones detectadas de los cantos rectos, la longitud actual de una hoja de papel y
- extendiendo una lámina con las características de seguridad a aplicar sobre la banda de papel en función de la longitud actual de la hoja y aplicándola sobre la banda de papel.

Como sensor de exploración puede estar previsto, en particular, un sensor de contraste o un sensor de transparencia. Mediante la técnica de visualización anteriormente descrita, que prevé un sensor de exploración activo dentro de una zona de visualización determinada (denominada a continuación también "ventana de lectura"), se pueden evitar impulsos de interferencia no deseados.

Las aberturas pasantes pueden crearse, por ejemplo, mediante un punzón (especialmente, rotativo) o mediante un cortador láser. De este modo se crean cantos vivos que pueden proporcionar una señal más precisa que las marcas impresas para el control de los siguientes pasos de procesamiento.

Se prefiere especialmente que el canto recto contenido en la abertura pasante, dispuesto en sentido perpendicular a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin, esté limitado por dos cantos que limiten en ángulo recto con el canto recto. Es decir, que los cantos que limitan con el canto recto estén dispuestos en paralelo a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin. Por lo tanto, la abertura pasante puede presentar, en particular, la forma de un escudo o de un escudo de armas con una punta redondeada en forma semicircular, similar a una "U" (la ventana se parece en este caso al denominado escudo español, portugués o flamenco). Naturalmente, la punta no tiene que ser necesariamente redondeada en forma semicircular, es decir, la abertura pasante también puede presentar aproximadamente la forma de un triángulo (la ventana se parece en este caso al denominado escudo francés antiguo, véase figura 2).

La invención también se refiere a un dispositivo para realizar el procedimiento descrito con

- un dispositivo transportador para transportar la banda de papel sin fin;
- un primer dispositivo de detección para detectar las posiciones de dos o más marcas de agua sobre la banda de papel sin fin;
- un primer dispositivo de evaluación para determinar las posiciones de las marcas con desviaciones de posición inferiores;
- un dispositivo de marcado para crear las marcas de identificación de color en las posiciones de marca determinadas de la banda de papel;
- un segundo dispositivo de detección para detectar las posiciones de marcas de identificación creadas;
- un dispositivo para crear las aberturas pasantes en la banda de papel utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación creadas, tal que cada una de las aberturas pasantes presenta exactamente un canto recto dispuesto en sentido perpendicular a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin;
- un tercer dispositivo de detección para detectar las posiciones de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas; y
- un dispositivo para aplicar la lámina sobre la banda de papel con las características de seguridad a aplicar sobre la misma, utilizando las posiciones detectadas de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes creadas.

Preferentemente, el dispositivo de marcado comprende una impresora de chorro de tinta o un grabador láser. Como fuente láser se utiliza de forma ventajosa un láser infrarrojo en el rango de longitudes de onda de 0,8 μm a 3 μm , en particular, un láser Nd:YAG o un láser Nd:YVO₄, o también un láser CO₂ con una longitud de onda de 10,6 μm .

Los principios descritos también se pueden utilizar de forma ventajosa en la fabricación de billetes puros de polímero, ya que, aunque en ese caso no se dispone de marcas de agua, no obstante, también existe el problema de la diversa influencia de una longitud de hoja diferente sobre los procedimientos con herramientas rígidas o flexibles.

Otros ejemplos de realización, así como ventajas de la invención se explican a continuación en base a las figuras, en cuya representación se ha prescindido de una reproducción con proporciones y a escalas reales para aumentar la claridad. Los diferentes ejemplos de realización no están limitados al uso en la forma descrita en concreto, sino que también pueden combinarse entre sí.

Muestran:

La figura 1, una banda de papel sin fin que está dividida en múltiples hojas de papel iguales que se extienden en sentido perpendicular a la dirección longitudinal sin fin,

la figura 2, una hoja de papel individual de la banda de papel de la figura 1, estando dotada la hoja de aberturas pasantes que presentan, cada una, exactamente un canto recto dispuesto en sentido perpendicular a la dirección de avance de la banda de papel; y

la figura 3, un ejemplar individual de una hoja de papel que está dotada de una abertura pasante.

La invención se explica ahora en base al ejemplo de una banda de papel sin fin para la fabricación de billetes. En este sentido, la figura 1 muestra una banda de papel sin fin -10- que está dividida en múltiples hojas de papel -12_{n-1}-, -12_n-, -12_{n+1}- iguales que se extienden en sentido perpendicular a la dirección longitudinal sin fin -18-. Las líneas de delimitación -14- de las hojas de papel -12- individuales son líneas imaginarias, que en la figura 1 están representadas para mayor claridad pero, sin embargo, no están presentes como líneas de marcado visibles en la banda de papel.

En la fabricación de la banda de papel -10- se incorporó en cada hoja de papel -12- al menos una marca de agua -20- para el control de los siguientes pasos de procesamiento. La incorporación de dichas marcas de agua -20- se puede realizar de forma muy sencilla y económica durante la fabricación del papel. No obstante, las marcas de agua -20- presentan una tolerancia de posición relativamente grande condicionada por la fabricación, de forma que entre las posiciones de las marcas de agua -20- de las mismas hojas de papel -12- existen ciertas desviaciones de posición.

Para mayor claridad, en la figura 1 se han dibujado esquemáticamente las marcas de agua -20- con su distancia -x_k- a la línea de delimitación -14- de la hoja de papel correspondiente -12_k- para k = n, n+1. La tolerancia de posición mencionada de las marcas de agua -20- significa que los valores de distancia -x_{n-1}-, -x_n-, -x_{n+1}-, etc. presentan una fluctuación relativamente grande.

Para mejorar la precisión de los pasos de aplicación subsiguientes en comparación con el uso de marcas de agua -20- como marcas de control, se detectan las posiciones de dos o más marcas de agua -20- sobre la banda de papel sin fin -10- y se calculan posiciones de marca que presentan desviaciones de posición inferiores a las de las marcas de agua -20-.

Dicha determinación de posiciones de marca con desviaciones de posición inferiores se puede realizar, por ejemplo, calculando el valor medio de las posiciones detectadas. Puesto que el papel de billetes se fabrica generalmente con la técnica de malla cilíndrica, la posición de una marca de agua -20- se repite aproximadamente con cada perímetro de la malla. Por lo tanto, para la determinación de posiciones de marca más precisas es ventajoso determinar la media de un múltiplo de las marcas de agua -20- por cada perímetro de malla. En el ejemplo de realización se encuentran aproximadamente m marcas de agua -20- en cada perímetro de la malla y se calcula la media de tres perímetros de malla. Para calcular el valor medio se utiliza de forma ventajosa un registro de desplazamiento, en el que la posición de una marca de agua recién detectada -x_n- sustituye respectivamente la posición -x_{n-3m}- más antigua detectada. Mediante

$$y_n = \sum_{i=0}^{3m-1} \frac{x_{n-i}}{3m}$$

se obtienen entonces posiciones de marca -y_n- con desviaciones de posición inferiores a las desviaciones de posición de las marcas de agua -20-, ya que en el cálculo se promedian sus desviaciones de posición aleatorias.

En las posiciones de marca -y_n- calculadas de este modo se crean entonces marcas características -22- de color con un procedimiento sin contacto, que son utilizadas como marcas de control para los pasos de aplicación siguientes y

que, debido a sus desviaciones de posición inferiores, mejoran la exactitud de posición de los pasos de aplicación subsiguientes.

Para crear dichas marcas de identificación de color -22- ha demostrado su eficacia especialmente el procedimiento de chorro de tinta. Una marca de identificación -22- generalmente negra, aplicada mediante impresora de chorro de tinta, puede ser detectada mecánicamente y de forma adecuada por un sensor. Además, las impresoras de chorro de tinta presentan una construcción muy compacta y, por lo tanto, se pueden integrar bien en instalaciones existentes. Al aplicar las marcas de identificación -22- mediante un procedimiento de chorro de tinta tampoco se requiere una aspiración para humo o fragmentos generados. Además, a diferencia de una abertura pasante, una marca de identificación de color aplicada no puede obstaculizar el apilamiento de las hojas de papel -12- ni causar un enganche de las aberturas pasantes después del corte transversal.

Puesto que el cabezal de impresión de una impresora de chorro de tinta presenta una cierta distancia a la banda de papel -10-, en la impresión, debido al movimiento rápido de la banda de papel -10-, se tiene en cuenta el tiempo de vuelo de las gotas de tinta en función de la velocidad de la banda.

En otro ejemplo de realización de la invención, las marcas de identificación -22- de color se crean mediante un marcado láser. Para ello es posible, por ejemplo, incorporar en el papel sustancias características sensibles al láser durante la fabricación del papel o aplicar sustancias características sensibles al láser sobre la banda de papel tras la fabricación del papel. Como sustancias características sensibles al láser se consideran, por ejemplo, TiO_2 , partículas de hollín o absorbentes de infrarrojos. Mediante la aplicación de láser se modifican localmente, por ejemplo, colorean o ennegrecen, las sustancias características sensibles al láser.

Una ventaja especial de esta variante de la invención consiste en que la radiación láser puede atravesar la banda de papel, lo que permite crear simultáneamente marcas de identificación sobre el lado anterior y el lado posterior de la banda de papel en un paso de trabajo. Las marcas de identificación sobre el lado anterior y el lado posterior se encuentran perfectamente a registro entre sí y permiten por lo tanto una orientación muy precisa de los pasos de procesamiento subsiguientes, tanto en las marcas del lado anterior, como también en las marcas del lado posterior.

Además de los procedimientos sin contacto mencionados para aplicar las marcas de identificación -22-, básicamente también se consideran otros procedimientos de impresión como impresión por flexografía rotativa, impresión por offset rotativa o impresión por serigrafía rotativa.

En una variante ventajosa de la invención, la impresión de las marcas de identificación -22- tiene lugar en una operación con la impresión de una característica de impresión. En este caso, las marcas de identificación -22- pueden estar integradas en la herramienta de impresión, por lo que se logra un registro perfecto respecto a la imagen de impresión de la característica de impresión. Por ejemplo, una marca de identificación puede estar integrada en la malla de impresión para serigrafía rotativa. Las aplicaciones subsiguientes controladas mediante la marca de identificación creada en el paso de impresión presentan entonces un registro muy bueno respecto a las imágenes de impresión del paso de impresión.

En general, de forma ventajosa, en las aplicaciones subsiguientes se detectan las posiciones de las marcas de identificación -22- creadas y, utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación, cada una de las hojas de papel de la banda de papel -10- es dotada de al menos una abertura pasante. Esto puede realizarse mediante una herramienta rígida como, por ejemplo, un punzón rotativo o mediante una herramienta flexible como, por ejemplo, una instalación de corte láser.

La figura 2 muestra una hoja de papel individual -12- de la banda de papel -10- con marca de agua -20- y marca de identificación -22-. Cada hoja de papel -12- lleva una pluralidad de ejemplares individuales -16- que, en el ejemplo de realización, corresponden a los billetes cortados más tarde. La longitud nominal de una hoja de papel individual -12- está señalada con -Ls-.

Después de la fabricación del papel, durante el procesamiento posterior de la banda de papel -10-, los ejemplares individuales -16- son dotados, en dos pasos de aplicación independientes, de dos características de seguridad que en la imagen nominal están alineados entre sí y se complementan para formar una característica completa -34-.

En el caso de la primera característica de seguridad se trata de una abertura pasante -30- creada mediante radiación láser o troquelado en la hoja de papel -12-. La abertura -30- presenta exactamente un canto recto dispuesto en sentido perpendicular a la dirección de avance -18- de la banda de papel sin fin.

En el caso de la segunda característica de seguridad se trata de una característica de seguridad aplicada con una herramienta rígida, en el ejemplo de realización de una característica de lámina presente sobre una tira de lámina sin fin -32- que se aplica sobre la hoja de papel -12- junto con la tira de lámina -32-. Si las características de lámina y las aberturas pasantes -30- presentan las posiciones nominales mostradas en la figura 2, entonces se complementan sin distanciamiento entre sí para formar la característica completa -34-.

En el ejemplo de realización, para aplicar las características de lámina se detectan las posiciones de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes -30- y se calcula la longitud actual de una hoja de papel -12- a partir de las posiciones detectadas de los cantos rectos. Luego se extiende una tira de lámina -32- con las características de lámina a aplicar sobre la banda de papel -10- en función de la longitud actual de la hoja y se aplica sobre la banda de papel -10-.

El paso de detección de las posiciones de los cantos rectos contenidos en las aberturas pasantes -30- se explica en detalle en base a la figura 3.

La figura 3 muestra un ejemplar individual -16- de una hoja de papel que está dotada de una abertura pasante -30-. La abertura -30- contiene exactamente un canto recto -50- dispuesto en sentido perpendicular a la dirección de avance -18- de la banda de papel sin fin, que puede ser explorado por un sensor de contraste o sensor de transparencia. El número de referencia -60- indica la zona de visualización en la que está activo el sensor de exploración (por ejemplo, un sensor de contraste o sensor de transparencia). El sensor de exploración detecta el canto recto -50- y responde al control de registro para la aplicación de la lámina con exactitud de registro. La aplicación con exactitud de registro de la lámina puede realizarse, en particular, determinando la longitud actual de una hoja de papel a partir de las posiciones detectadas de los cantos rectos -50-, extendiendo una lámina -32- con las características de seguridad a aplicar sobre la banda de papel en función de la longitud actual de la hoja y aplicándola sobre la banda de papel.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una banda de papel sin fin (10) para la fabricación de documentos de seguridad y documentos de valor con los pasos de procedimiento:

- a) fabricar una banda de papel sin fin (10) en una máquina de malla cilíndrica, estando dividida la banda de papel (10) en una pluralidad de hojas de papel (12) iguales que se extienden en sentido transversal a la dirección longitudinal sin fin (18), y dotar a al menos una hoja de papel (12) por cada perímetro de la malla cilíndrica de al menos una marca de agua (20) para controlar los siguientes pasos de procesamiento, existiendo entre las posiciones de las marcas de agua (20) de las hojas de papel (12) ciertas desviaciones de posición,
- b) detectar las posiciones de dos o más marcas de agua (20) sobre la banda de papel sin fin (10),
- c) determinar posiciones de marca con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de agua (20) detectadas,
- d) crear marcas de identificación de color (22) en las posiciones de marca determinadas de la banda de papel (10),
- e) detectar las posiciones de las marcas de identificación (22) creadas,
- f) dotar a la banda de papel (10) de al menos una abertura pasante (30) en cada una de las hojas de papel (12) utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación (22) creadas, tal que cada una de las aberturas pasantes (30) presente exactamente un canto recto (50) dispuesto en sentido perpendicular a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin (10),
- g) detectar las posiciones de los cantos rectos (50) contenidos en las aberturas pasantes (30) creadas, y
- h) dotar a la banda de papel (10) de al menos una lámina (32) con características de seguridad a aplicar sobre la banda de papel (10) en cada una de las hojas de papel (12) utilizando las posiciones detectadas de los cantos rectos (50) contenidos en las aberturas pasantes (30) creadas.

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las marcas de identificación (22) del paso d) son creadas con un procedimiento sin contacto.

3. Procedimiento, según la reivindicación 2, **caracterizado por que** las marcas de identificación (22) del paso d) son creadas en un procedimiento de chorro de tinta y por que preferentemente se realiza una compensación de tiempo de vuelo de la tinta.

4. Procedimiento, según la reivindicación 2, **caracterizado por que** las marcas de identificación (22) del paso d) son creadas mediante marcado láser, tal que, preferentemente en el paso a), se incorporan en el papel sustancias características sensibles al láser o, después de la fabricación del papel, se aplican sobre la banda de papel (10) sustancias características sensibles al láser.

5. Procedimiento, según la reivindicación 4, **caracterizado por que**, mediante marcado láser en el paso d), se crean simultáneamente marcas de identificación (22) sobre el lado anterior y el lado posterior de la banda de papel.

6. Procedimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las marcas de identificación (22) del paso d) son creadas con un procedimiento de impresión, en particular, mediante impresión por flexografía rotativa, impresión por offset rotativa o impresión por serigrafía rotativa.

7. Procedimiento, según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** en el paso d) se crean marcas de identificación (22) oscuras, en particular, negras.

8. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, tal que el procedimiento se realiza mediante un dispositivo con

- un dispositivo transportador para transportar la banda de papel sin fin (10),
- un primer dispositivo de detección para detectar las posiciones de dos o más marcas de agua (20) sobre la banda de papel sin fin (10),
- un primer dispositivo de evaluación para determinar las posiciones de las marcas con desviaciones de posición inferiores,
- un dispositivo de marcado para crear las marcas de identificación de color (22) en las posiciones de marca determinadas de la banda de papel (10),
- un segundo dispositivo de detección para detectar las posiciones de marcas de identificación (22) creadas,
- un dispositivo para crear la abertura pasante (30) en la banda de papel (10) utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación (22) creadas, tal que cada una de las aberturas pasantes (30) presenta exactamente un canto recto (50) dispuesto en sentido perpendicular a la dirección longitudinal de la banda de papel sin fin (10),
- un tercer dispositivo de detección para detectar las posiciones de los cantos rectos (50) contenidos en las aberturas pasantes (30) creadas,
- un dispositivo para aplicar la lámina (32) sobre la banda de papel (10) con las características de seguridad a aplicar sobre la banda de papel (10), utilizando las posiciones detectadas de los cantos rectos (50) contenidos en las

aberturas pasantes (30) creadas.

5 9. Procedimiento, según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el tercer dispositivo de detección para detectar las posiciones de los cantos rectos (50) contenidos en las aberturas pasantes (30) creadas comprende un sensor de contraste o un sensor de transparencia.

10. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** el dispositivo de marcado comprende una impresora de chorro de tinta o un grabador láser.

Fig. 1

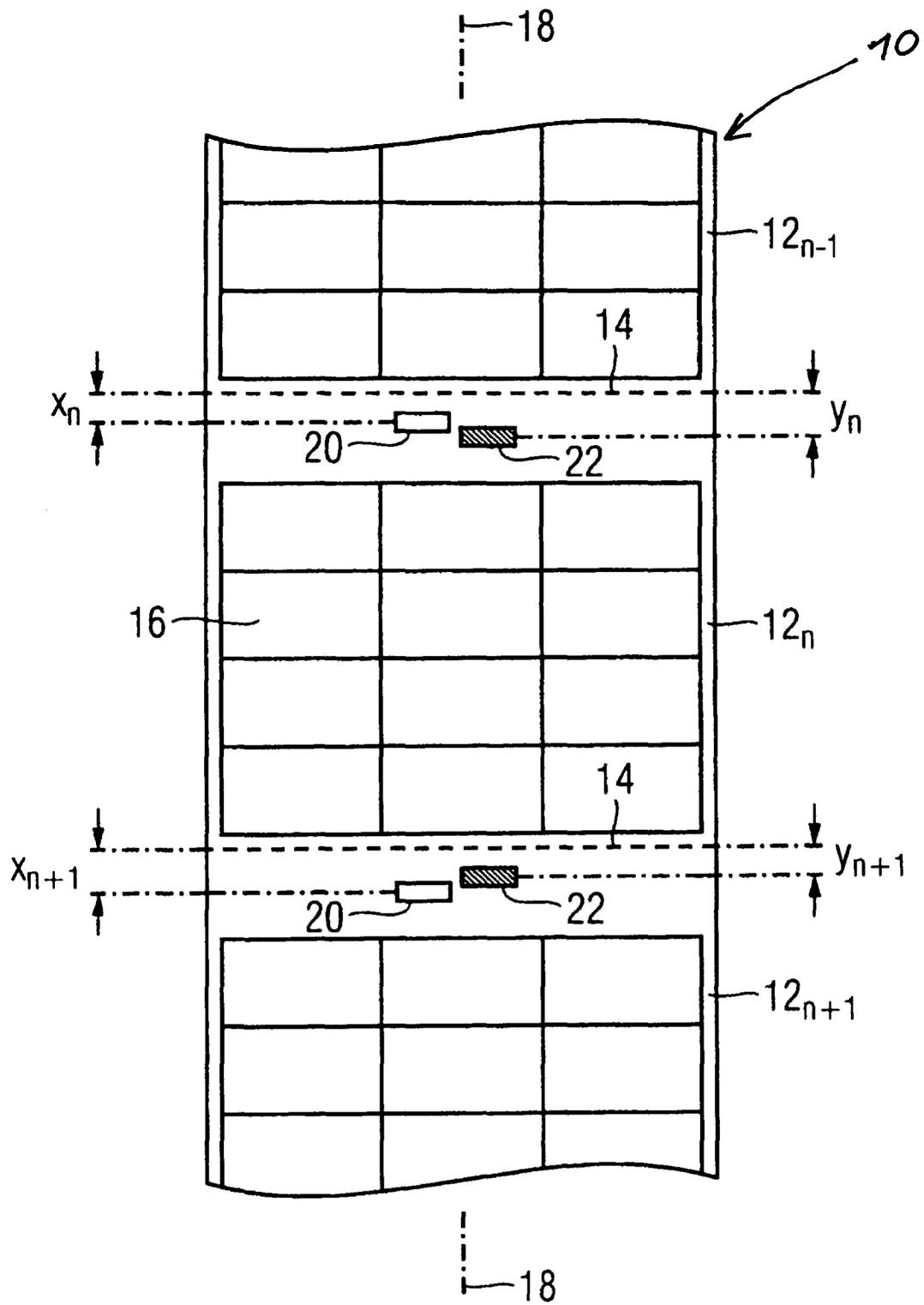


Fig. 2

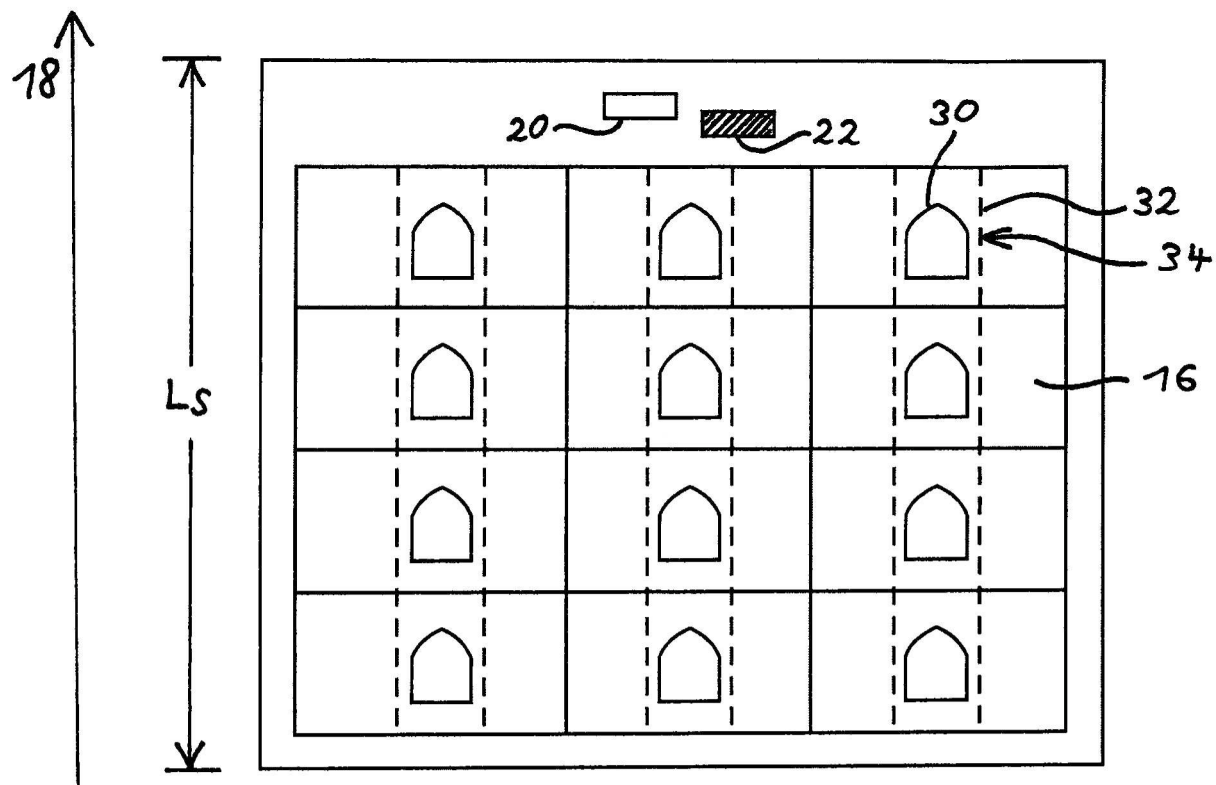


Fig. 3

