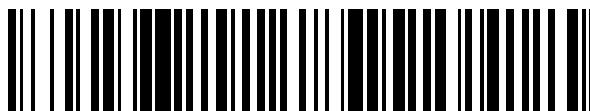


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 430 090**

51 Int. Cl.:

B65H 23/04 (2006.01)

B42D 15/00 (2006.01)

B41F 33/00 (2006.01)

D21F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2010 E 10776943 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2496504**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de una banda de papel continua con marcas de agua**

30 Prioridad:

02.11.2009 DE 102009051637

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

18.11.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PRETSCH, ANDREAS;
RUCK, JÜRGEN;
GREGAREK, ANDRÉ;
OWEGER, BERND;
WIEDNER, BERNHARD y
HEIM, MANFRED**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 430 090 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 una banda de papel continua con marcas de agua

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una banda de papel continua con marcas de agua y un dispositivo para la realización de un procedimiento semejante.

5 El documento WO 2008/017392 A2 da a conocer un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 12, siendo las características de identificación aberturas en la banda de papel.

10 En la fabricación de las bandas de papel continuas para documentos de seguridad y de valor se generan con frecuencia marcas de agua como marcas de control para etapas de fabricación suplementarias. La generación de marcas de agua durante la fabricación de papel es posible de forma sencilla y económica, sin embargo, las marcas de agua está sujetas condicionado por la fabricación a una tolerancia de posición relativamente grande que repercute de forma desventajosa en la exactitud de posición de las etapas de procesamiento suplementarias.

Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de especificar un procedimiento de fabricación del tipo mencionado al inicio, en el que las siguientes etapas de procesamiento se puedan realizar con una mayor exactitud.

15 Este objetivo se consigue mediante el procedimiento y el dispositivo con las características de las reivindicaciones independientes. Ampliaciones de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Según la invención un procedimiento genérico comprende las etapas del procedimiento:

20 a) generación de una banda de papel continua sobre una máquina de molde redondo, en el que la banda de papel está subdividida en una multiplicidad de hojas de papel iguales, que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal continua, y provisión de al menos una hoja de papel según la circunferencia del molde redondo, con al menos una marca de agua para el control de etapas de procesamiento suplementarias, en el que entre las posiciones de las marcas de agua de las hojas de papel existen desviaciones de posición consabidas,

b) detección de las posiciones de dos a más marcas de agua sobre la banda de papel continua,

25 c) determinación de las posiciones de las marcas con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de agua detectadas,

d) generación de marcas de identificación en las posiciones de las marcas determinadas de la banda de papel, y

e) detección de las posiciones de las marcas de identificación generadas y realización de una etapa de procesamiento suplementaria utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación,

30 Según la invención es suficiente proveer una hoja de papel según la circunferencial del molde redondo de la máquina de papel de una marca de agua. No obstante, naturalmente según la circunferencia del molde también se pueden proveer varias o incluso todas las hojas de papel con marcas de agua.

35 Las marcas de identificación se pueden generar en la etapa d) con un procedimiento con contacto. En una variante de la invención ventajosa las marcas de identificación se generan en la etapa d), sin embargo, con un procedimiento sin contacto. En particular ha demostrado su eficacia aplicar las marcas de identificación en la etapa d) en el procedimiento de inyección de tinta, realizándose ventajosamente una compensación del tiempo de vuelo de la tinta debido al tiempo de vuelo final de las gotas de tinta del cabezal impresor a la banda de papel.

40 Una ventaja especial de las marcas de identificadas aplicadas mediante procedimientos de inyección de tinta consiste en que no es necesaria una aspiración del humo o recortes producidos, tal y como sería necesario en el caso de una marca cortada por láser. Además, las impresoras de inyección de tinta son aparatos muy compactos que se puede integrar fácilmente en instalaciones existentes. En general una marca de identificación en color, al contrario de usar un agujero como marca de control, no puede impedir el apilado de las hojas de papel individuales después del corte transversal o conducir a un enganche de los agujeros.

45 En otro procedimiento ventajoso sin contacto, las marcas de identificación se generan en la etapa d) mediante identificación por láser. Para ello en una configuración preferida de la invención ya se pueden introducir en la etapa a) sustancias características sensibles al láser en el papel. Alternativamente o adicionalmente, después de la fabricación del papel también se pueden aplicar sustancias características sensibles al láser sobre la banda de papel. Como sustancias características sensibles al láser entran en consideración en este caso una multiplicidad de sustancias conocidas en sí por el especialista, como por ejemplo, TiO₂, partículas de hollín o absorbedores de infrarrojos. Mediante la aplicación por láser se modifican localmente las sustancias características sensibles al láser, por ejemplo, se colorean y preferentemente oscurecen, y de esto modo forman una marca de identificación detectable a máquina.

En una configuración preferida, en la etapa d) las marcas de identificación se generan simultáneamente mediante la identificación por láser sobre el anverso y reverso de la banda de papel.

5 En otra variante de la invención igualmente ventajosa, las marcas de identificación se generan en la etapa d) con cualquier procedimiento de impresión, en particular en flexografía rotativa, impresión offset rotativa o serigrafía rotativa o huecograbado.

En todas las variante en la etapa d) se generan ventajosamente marcas de identificación oscuras o incluso negras, que se pueden distinguir de forma especialmente sencilla y segura por los sensores. Las marcas de identificación en color también pueden ser generadas con colorantes que no se pueden ver en el rango espectral visible o sólo después de la excitación, como por ejemplo colorantes de infrarrojos o ultravioletas o también colorantes luminiscentes.

10 En una variante de la invención preferida, en la etapa e) en una etapa de procesamiento suplementaria se detectan las posiciones de las marcas de identificación generadas y la banda de papel se provee utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación de al menos una característica de seguridad en cada una de las hojas de papel.

En particular en la etapa e) en una etapa de procesamiento suplementaria

15 e1) a partir de las posiciones detectadas de las marcas de identificación se determina la longitud actual de una hoja de papel, y

e2) una lámina con las características de seguridad a aplicar sobre la banda de papel se estira conforme a la longitud de la hoja actual y se aplica sobre la banda de papel.

Alternativamente o adicionalmente, en la etapa e) en una etapa de procesamiento suplementaria ventajosamente

20 f1) a partir de las posiciones detectadas de las marcas de identificación se determina la longitud actual de una hoja de papel y se compara con una longitud de consigna predeterminada, y

f2) la posición de las características de seguridad a generar sobre la banda de papel mediante un procedimiento sin contacto se corrige en base a la desviación entre la longitud de la hoja actual y la longitud de consigna.

25 La etapa de procesamiento suplementaria no puede consistir sólo en proveer las hojas de papel de características de seguridad utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación. Por ejemplo, en el marco de la invención también se encuentra cuando las posiciones de las marcas de identificación forman la base para la generación de otras marcas de posición con todavía menores desviaciones de posición. En una variante de la invención semejante, en la etapa e) en una etapa de procesamiento suplementaria ventajosamente

g1) se detectan las posiciones de dos o más marcas de identificación sobre la banda de papel continua,

30 g2) se determinan las posiciones de las marcas con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de identificación detectadas,

g3) se generan otras marcas de posición en las posiciones de las marcas determinadas de la banda de papel, y

g4) se detectan las posiciones de las marcas de posición generadas y todavía se realiza una etapa de procesamiento suplementaria utilizando las posiciones detectadas de las marcas de posición.

35 En esta variante de realización, las otras marcas de posición se pueden generar de forma especialmente ventajosa junto con otras características de seguridad con la misma herramienta. Las marcas de posición y las características de seguridad presentan luego una referencia fija y las aplicaciones siguientes se pueden ajustar más exactamente. También las desviaciones de posición se pueden compensar en la herramienta mediante una aplicación flexible subsiguiente. Estas ventajas están ilustradas más abajo en el ejemplo de la impresión simultánea de marcas de identificación y de una característica de impresión.

40 La etapa de procesamiento todavía suplementaria puede consistir luego, por ejemplo, en la detección de las posiciones de las marcas de posición para la determinación de la longitud actual de la hoja de papel y la aplicación de una lámina conforme a la etapa e2) mencionada arriba o a la corrección de la posición de las marcas de seguridad generadas sin contacto conforme a la etapa f2) mencionada arriba.

45 Las marcas de posicionamiento se pueden generar como marcas de identificación en color, en particular negro, utilizándose preferentemente procedimientos sin contacto o procedimientos de impresión. No obstante, las marcas de posición también se pueden formar mediante marcas perforadas, y en este caso se pueden generar, por ejemplo, mediante punzonado rotativo o mediante cortadoras por láser.

La invención comprende también un dispositivo para la realización del procedimiento descrito, con

- 5 - una máquina de molde redondo para la generación de una banda de papel continua, estando subdividida la banda de papel en una multiplicidad de hojas de papel iguales, que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal continua, y medios para la provisión de al menos una hoja de papel según la circunferencia del molde redondo, con al menos una marca de agua para el control de etapas de procesamiento suplementarias, existiendo desviaciones de posición consabidas entre las posiciones de las marcas de agua de las hojas de papel,
- una dirección de transporte para el transporte de la banda de papel continua,
- un primer dispositivo de detección para la detección de las posiciones de dos o más marcas de agua sobre la banda de papel continua,
- 10 - una unidad de valoración para la determinación de las posiciones de las marcas con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de agua detectadas,
- un dispositivo de identificación para la generación de las marcas de identificación a color en las posiciones de las marcas determinadas de la banda de papel,
- 15 - un segundo dispositivo de detección para la detección de las posiciones de las marcas de identificación generadas, y
- un dispositivo de procesamiento para la realización de una etapa de procesamiento suplementaria utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación.

El dispositivo de identificación comprende preferiblemente una impresora de inyección de tinta o una impresora por láser. Como fuente láser se usa en este caso ventajosamente un láser de infrarrojo en el rango de longitudes de onda de 0,8 μm hasta 3 μm , en particular un láser de Nd:YAG o un láser de Nd:YVO₄, o también un láser de CO₂ con una longitud de onda de 10,6 μm .

El dispositivo de procesamiento comprende ventajosamente un dispositivo para el estirado y aplicación de una lámina sobre la banda de papel y/o un dispositivo para la aplicación sin contacto de una característica de seguridad.

Básicamente siempre es posible medir online la posición de la característica de seguridad de una aplicación en cada uso, por ejemplo, mediante un sistema de cámaras, y controlar una aplicación siguiente sobre la posición medida con una herramienta flexible.

En el caso de que en primer lugar se generan las marcas de inyección de tinta y a continuación marcas de láser o marcas punzonadas, puede estar previsto que las marcas de inyección de tinta se recorten por las marcas de láser o las marcas punzonadas. De esta manera se reduce el número de marcas presentes en las hojas que podrían interferir en las aplicaciones siguientes.

Las ventajas descritas también se pueden materializar en configuraciones híbridas, en las que las marcas de inyección de tinta también se pueden imprimir primeramente después de un doblado de la lámina.

Otros ejemplos de realización, así como ventajas de la invención se explican a continuación mediante las figuras, en cuya representación se ha prescindido de una reproducción fiel en escala y proporciones a fin de aumentar la claridad. Los diferentes ejemplos de realización no están limitados al uso en la forma descrita concretamente, sino que también se pueden combinar entre sí.

Muestran:

- Fig. 1 una banda de papel continua, que está subdividida en una multiplicidad de hojas de papel iguales, que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal continua,
- 40 Fig. 2 una hoja de papel individual de la banda de papel de la fig. 1 con dos elementos de seguridad aplicados en dos etapas de aplicación separadas,
- Fig. 3 una hoja de papel como en la fig. 2, en la que la longitud de la hoja actual se desvía de la longitud de la hoja de consigna, y
- 45 Fig. 4 una hoja de papel como en la fig. 2 según un ejemplo de realización de la invención, en la que la longitud de la hoja actual se desvía de la longitud de la hoja de consigna y son generados agujeros láser en posiciones corregidas.

La invención se explica ahora en el ejemplo de una banda de papel continua para la fabricación de billetes de banco. La fig. 1 muestra para ello una banda de papel 10 continua que está subdividida en una multiplicidad de hojas de papel 12_{n-1} , 12_n , 12_{n+1} iguales que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal 18 continua. Las líneas de limitación 14 de

las hojas de papel 12 individuales son líneas imaginarias que están dibujadas en la fig. 1 para la ilustración, no obstante, no existen como línea de marcado visibles sobre la banda de papel.

5 En la generación de la banda de papel 10 se ha introducido en cada hoja de papel 12 al menos una marca de agua 20 para el control de etapas de procesamiento suplementarias. La introducción de marcas de agua 20 semejantes es posible de forma muy sencilla y económica durante la fabricación del papel. Sin embargo, las marcas de agua 20 está sujetas condicionado por la fabricación a una tolerancia de posición relativamente grande, de modo que entre las posiciones de las marcas de agua 20 de las mismas hojas de papel 12 existen desviaciones de posición consabidas.

10 Para la ilustración en la fig. 1 las marcas de agua 20 están dibujadas esquemáticamente a su distancia x_k de la línea de limitación 14 de la hoja de papel 12_k correspondiente para $k = n, n+1$. La tolerancia de posición comentada de las marcas de agua 20 significa luego que los valores de distancia x_{n-1}, x_n, x_{n+1} , etc. presentan una oscilación relativamente grande.

Para mejorar la exactitud de las etapas de aplicación siguientes respecto al uso de las 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 10 continua, y se calculan las posiciones de las marcas que presentan las menores desviaciones de posición de las marcas de agua 20.

15 Una determinación semejante de las posiciones de las marcas con menores desviaciones de posición se puede realizar, por ejemplo, mediante formación de la media de las posiciones detectadas. Dado que los papeles de billetes de banco se fabrican en general en la técnica de molde redondo, la posición de una marca de agua 20 se repite aproximadamente con cada circunferencia del molde. Por ello para la determinación de las posiciones de las marcas más exactas se promedia ventajosamente sobre un múltiplo de las marcas de agua 20 por circunferencia de molde. En el ejemplo de realización entran aproximadamente m marcas de agua 20 sobre una circunferencia de molde y se promedia a lo largo de tres
20 circunferencias de molde. Para la formación de la media se usa ventajosamente un registro de desplazamiento en el que la posición de una nueva marca de agua x_n detectada sustituye cada vez a la posición x_{n-3m} detectada más antigua. Mediante

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

25 se dan luego las posiciones de las marcas y_n con desviaciones de posición menores que las desviaciones de posición de las marcas de agua 20, ya que se promedian sus oscilaciones de posición aleatorias en el cálculo.

En las posiciones de las marcas y_n así calculadas ahora se generan marcas de identificación 22 en color con un procedimiento sin contacto, las cuales se usan como marcas de control para las etapas de aplicación ulteriores y debido a sus desviaciones de posición menores mejoran las etapas de aplicación siguientes.

30 Para la generación de tales marcas de identificación 22 en color ha demostrado su eficacia en especial el procedimiento de inyección de tinta. Una marca de identificación 22, en general negra, aplicada mediante una impresora de inyección de tintase puede detectar muy bien a máquina por un sensor. Además, las impresoras de inyección de tinta presentan un tipo constructivo muy compacto y por ello se pueden integrar adecuadamente en instalaciones existentes. En la aplicación de las marcas de identificación 22 mediante procedimientos de inyección de tinta tampoco es necesaria una aspiración de
35 humo o recortes producidos. Además, una marca de identificación a color aplicada, al contrario de un agujero pasante, no puede impedir el apilado de las hojas de papel individuales después del corte transversal o conducir a un enganche de los agujeros pasantes.

40 Dado que el cabezal impresor de una impresora de inyección de tinta presenta una distancia consabida a la hoja de papel 10, debido al movimiento rápido de la hoja de papel 10 se tiene en cuenta el tiempo de vuelo de las gotas de tinta en función de la velocidad de la banda durante la impresión.

45 En otro ejemplo de realización de la invención, las marcas de identificación 22 a color se forman mediante un marcado por láser. Para ello, por ejemplo, ya en la fabricación del papel se pueden introducir sustancias característica sensibles al láser en el papel, o después de la fabricación del papel se pueden aplicar sustancias características sensibles al láser sobre la banda de papel. Como sustancias características sensibles al láser entran en consideración, por ejemplo, TiO_2 , partículas de hollín o absorbedor de infrarrojos. Mediante la aplicación por láser se modifican localmente las sustancias características sensibles al láser, por ejemplo, se colorean o ennegrecen.

50 Una ventaja especial de esta variante de la invención consiste en que la radiación láser se puede pasar a través de la banda de papel, de modo que en una etapa de trabajo se pueden generar simultáneamente marcas de identificación en el anverso y reverso de la banda de papel. Las marcas de identificación en el anverso y reverso están perfectamente posicionadas y permiten así una orientación muy exacta de las etapas de procesamiento siguientes, tanto en las marcas

del anverso como también en las marcas del reverso.

Junto al procedimiento sin contacto mencionado para la aplicación de las marcas de identificación 22 también entran en consideración básicamente otros procedimientos de impresión, como flexografía rotativa, impresión offset rotativa o serigrafía rotativa.

5 En una variante de la invención ventajosa se realiza la impresión de las marcas de identificación 22 en una fase de trabajo con la impresión de una característica de impresión. En este caso las marcas de identificación 22 pueden estar integradas en la herramienta de impresión, de modo que están perfectamente posicionados respecto a la imagen impresa de la característica de impresión. Por ejemplo, una marca de identificación puede estar integrada en el tamiz de impresión durante la serigrafía rotativa. Las aplicaciones siguientes controladas sobre la marca de identificación generada en la etapa de impresión presentan luego un posicionamiento muy bueno respecto a las imágenes impresas de la etapa de impresión.

En general en aplicaciones subsiguientes se detectan ventajosamente las posiciones de las marcas de identificación 22 generadas y la banda de papel 10 se provee usando las posiciones detectadas de las marcas de identificación en cada una de las hojas de papel con al menos una característica de seguridad.

15 Durante el control de las máquinas de aplicación se puede diferenciar entre las máquinas con herramientas rígidas, como por ejemplo en la serigrafía o un punzonado rotativo, y máquinas con herramientas flexibles, como por ejemplo una instalación de corte por láser, dado que se producen respectivamente diferentes secuencias en caso de una desviación entre la longitud de la hoja actual de una hoja de papel y una longitud de la hoja de consigna. Esta diferencia y su tratamiento en el marco de la presente invención se explican ahora en referencia a las figuras 2 a 4.

20 La fig. 2 muestra en primer lugar una hoja de papel 12 de la banda de papel 10 con la marca de agua 20 y la marca de identificación 22. Cada hoja de papel 12 porta una multiplicidad de usos individuales 16, que en el ejemplo de realización se corresponden a los billetes de banco cortados posteriormente. La longitud de consigna de una hoja de papel 12 individual está designada con L_S .

25 Los usos individuales 16 se proveen después de la fabricación del papel en el procesamiento suplementario de la banda de papel 10 en dos etapas de aplicación separadas con dos características de seguridad 30, 32, que están orientadas entre sí en la imagen de consigna y se complementan una a otra formando una característica global 34. Esto está representado esquemáticamente en la fig. 2 mediante la complementación de los dos semicírculos 30, 32 formando un disco 34.

30 La primera característica de seguridad 30 es una característica de seguridad aplicada con una herramienta rígida, en el ejemplo de realización alrededor una característica de lámina 30 presente en una banda de lámina continua, que se aplica junto con la banda de lámina sobre la hoja de papel 12. La segunda característica de seguridad 32 representa una característica de seguridad generada con una herramienta flexible, que está formada en el ejemplo de realización por un agujero 32 pasante, cortado con rayo láser en la hoja de papel 12. Si las características de la lámina 30 y los agujeros por láser 32 presentan sus posiciones de consigna mostradas en la fig. 2, entonces se complementan sin decalado respecto a la característica global 34, como por ejemplo, los discos mostrado a modo de ejemplo en la fig. 2.

35 Si por el contrario la longitud de la hoja L_I actual de una hoja de papel 12 se desvía de su longitud de la hoja de consigna L_S , según se ilustra en la fig. 3, entonces las herramientas discurren en las máquinas con herramientas rígidas con una velocidad periférica modificada. Dado que una banda de lámina a aplicar se puede estirar, pero no encoger, la compenetración de las características sobre la banda de lámina se selecciona algo más corta que la longitud de la hoja de consigna L_S y la banda de lámina se estira durante la aplicación sobre la banda de papel sobre la respectiva longitud de la hoja L_I actual presente de la hoja de papel 12. No obstante, como consecuencia del estiramiento, la posición absoluta de las características de lámina 30, referido a la marca de identificación 22, y por consiguiente también las posiciones de las características de lámina 30 dentro de los usos individuales 16 se desvían de las posiciones de consigna deseadas, como se ilustra en la fig. 3 por el decalado de los semicírculos izquierdos.

45 En las máquinas con herramientas flexibles, como por ejemplo, la instalación de corte por láser mencionada, no existe una interrelación automática entre la longitud de la hoja L_I actual y la posición de los agujeros generados por láser 32. De este modo, en el caso de las longitudes de hoja L_I que se desvían de la longitud de consigna, la posición absoluta de los agujeros por láser 32 dentro de los usos individuales 16 también se corresponde esencialmente con su posición en la longitud de consigna L_S , según se ilustra en la fig. 3 mediante el decalado erróneo de los semicírculos derechos.

50 Dado que las posiciones de las características de láminas 30 y los agujeros por láser 32 reaccionan por consiguiente de forma diferente frente a una longitud de la hoja L_I actual modificada, se pueden producir desviaciones en el posicionamiento relativo de las dos características. Según se distingue en la fig. 3, las dos características de seguridad 30, 32 luego ya no se complementan de la manera deseada respecto a la característica global 34, según se distingue en particular en la línea de uso inferior con la mayor distancia a la característica de identificación 22, donde son mayores las

desviaciones relativas de las dos características de seguridad 30, 32.

En los casos en los que un buen posicionamiento de las dos características de seguridad 30, 32 entre sí es más importante que la posición de la característica global 34 dentro del uso individual 16, según la invención la posición de las características de seguridad generadas con las herramientas flexibles se adapta a la posición de las características de seguridad 30 generadas con las herramientas rígidas.

En el ejemplo de realización, para la aplicación de las características de lámina 30 se detectan las posiciones de las características de identificación 22 y a partir de las posiciones detectadas de la características de identificación 22 se calcula la longitud L_1 actual de una hoja de papel 12. Luego una banda de lámina con las características de lámina 30 a aplicar sobre la banda de papel 10 se estira conforme a la longitud de hoja L_1 actual y se aplica sobre la banda de papel 10.

Para la generación de agujeros por láser 32 se detectan igualmente las posiciones de las marcas de identificación 22, y a partir de las posiciones detectadas de las marcas de identificación 22 se calcula la longitud L_1 actual de la hoja de papel 12. La longitud L_1 actual de la hoja de papel se compara con la longitud de consigna L_S predeterminada y la posición de los agujeros por láser 32 se corrige sobre la base entre la desviación de la longitud de hoja L_1 actual y la longitud de consigna L_S . Los agujeros por láser 32 se generan luego en las posiciones corregidas y no en las posiciones predeterminadas sobre la base de la longitud de la hoja de consigna L_S . Si anteriormente se ha trabajado con una herramienta rígida, con una herramienta flexible también se pueden compensar desviaciones de posición eventuales presentes en la herramienta rígida.

De esta manera se produce un posicionamiento muy bueno de las dos características de seguridad 30, 32 entre sí, también si varía la posición de la característica global 34 de los usos individuales 16, según se ilustra en la fig. 4. La impresión visual de las características globales 34 es claramente superior en la forma según la configuración según la invención de la fig. 4 a la impresión visual sin corrección de los agujeros por láser 32 según la fig. 3.

Las posiciones de los agujeros por láser 32 se pueden corregir de forma especialmente adecuada en este caso, si se utiliza la desviación porcentual de la longitud de la hoja como base de cálculo. La distancia d_1 corregida de dos agujeros por láser 32 es luego

$$d_1 = d_s * L_1 / L_S,$$

designando d_s la distancia de consigna de dos agujeros por láser 32. Correspondientemente la distancia a_1 de la marca de identificación 22 respecto al agujero de láser es de $a_1 = a_s * L_1 / L_S$, con la distancia a_s entre las marcas de identificación y el primer agujero por láser, y la distancia z_1 del último agujero por láser respecto a la marca de identificación 22 de la siguiente hoja de papel es de $d_1 = d_s * L_1 / L_S$, con la distancia de consigna z_s entre el último agujero láser y la siguiente marca de identificación.

Lista de referencias

- 10 Banda de papel
- 12 Hoja de papel
- 14 Líneas de limitación
- 16 Usos individuales
- 18 Dirección longitudinal
- 20 Marca de agua
- 22 Marcas de identificación
- 30, 32 Características de seguridad
- 34 Característica global
- 112 Pigmento de color ópticamente variable

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la fabricación de una banda de papel (10) continua para la fabricación de documentos de seguridad y de valor, con las etapas del procedimiento:

- 5 a) generación de una banda de papel (10) continua sobre una máquina de molde redondo, en el que la banda de papel (10) está subdividida en una multiplicidad de hojas de papel (12) iguales, que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal continua, y provisión de al menos una hoja de papel (12) según la circunferencia del molde redondo, con al menos una marca de agua (20) para el control de etapas de procesamiento suplementarias, en el que entre las posiciones de las marcas de agua (20) de las hojas de papel (12) existen desviaciones de posición consabidas,
- 10 b) detección de las posiciones de dos a más marcas de agua (20) sobre la banda de papel (10) continua,
- c) determinación de las posiciones de las marcas con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de agua (20) detectadas,
- d) generación de marcas de identificación (22) en las posiciones de las marcas determinadas de la banda de papel (10), y
- 15 e) detección de las posiciones de las marcas de identificación (22) generadas y realización de una etapa de procesamiento suplementaria utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación (22),

caracterizado porque las marcas de identificación (22) son marcas de identificación en color.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las marcas de identificación (22) se generan en la etapa d) con un procedimiento sin contacto.

20 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** las marcas de identificación (22) se generan en la etapa d) en el procedimiento de inyección de tinta, preferentemente **porque** en este caso se realiza una compensación del tiempo de vuelo de la tinta.

25 4.- Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** las marcas de identificación (22) se generan en la etapa d) mediante identificación por láser, introduciéndose preferentemente en la etapa a) sustancias características sensibles al láser en el papel o aplicándose después de la fabricación del papel sustancias características sensibles al láser sobre la banda de papel (10).

5.- Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** en la etapa d) las marcas de identificación (22) se generan simultáneamente mediante la identificación por láser sobre el anverso y reverso de la banda de papel (10).

30 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las marcas de identificación (22) se generan en la etapa d) con un procedimiento de impresión, en particular en flexografía rotativa, impresión offset rotativa o serigrafía rotativa.

7.- Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en la etapa d) se generan marcas de identificación (22) oscuras, en particular negras.

35 8.- Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** en la etapa e), en una etapa de procesamiento suplementaria se detectan las posiciones de las marcas de identificación (22) generadas, y la banda de papel (10) se provee utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación (22) de al menos una característica de seguridad (30, 32) en cada una de las hojas de papel (12).

9.- Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** en la etapa e), en una etapa de procesamiento suplementaria

40 e1) a partir de las posiciones detectadas de las marcas de identificación (22) se determina la longitud actual de una hoja de papel (12), y

e2) una lámina con las características de seguridad (30, 32) a aplicar sobre la banda de papel (10) se estira conforme a la longitud de la hoja actual y se aplica sobre la banda de papel.

45 10.- Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** en la etapa e), en una etapa de procesamiento suplementaria

f1) a partir de las posiciones detectadas de las marcas de identificación (22) se determina la longitud actual de una hoja de papel (12) y se compara con una longitud de consigna predeterminada, y

f2) la posición de las características de seguridad (30, 32) a generar sobre la banda de papel (10) mediante un procedimiento sin contacto se corrige en base a la desviación entre la longitud de la hoja actual y la longitud de consigna.

- 5 11.- Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** en la etapa e), en una etapa de procesamiento suplementaria
- g1) se detectan las posiciones de dos o más marcas de identificación (22) sobre la banda de papel (10) continua,
- g2) se determinan las posiciones de las marcas con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de identificación (22) detectadas,
- 10 g3) se generan otras marcas de posición en las posiciones de las marcas determinadas de la banda de papel (10), y
- g4) se detectan las posiciones de las marcas de posición generadas y todavía se realiza una etapa de procesamiento suplementaria utilizando las posiciones detectadas de las marcas de posición.
- 15 12.- Dispositivo para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, con una máquina de molde redondo para la generación de una banda de papel (10) continua, en el que la banda de papel (10) está subdividida en una multiplicidad de hojas de papel (12) iguales, que se extienden transversalmente a la dirección longitudinal continua, y medios para la provisión de al menos una hoja de papel (12) según la circunferencia del molde redondo, con al menos una marca de agua (20) para el control de etapas de procesamiento suplementarias, en el que entre las posiciones de las marcas de agua (20) de las hojas de papel (12) existen desviaciones de posición consabidas,
- 20 - una dirección de transporte para el transporte de la banda de papel (10) continua,
- un primer dispositivo de detección para la detección de las posiciones de dos o más marcas de agua sobre la banda de papel (10) continua,
- una unidad de valoración para la determinación de las posiciones de las marcas con menores desviaciones de posición que las desviaciones de posición de las marcas de agua (20) detectadas,
- 25 - un dispositivo de identificación para la generación de las marcas de identificación (22) en las posiciones de las marcas determinadas de la banda de papel (10),
- un segundo dispositivo de detección para la detección de las posiciones de las marcas de identificación (22) generadas, y
- un dispositivo de procesamiento para la realización de una etapa de procesamiento suplementaria utilizando las posiciones detectadas de las marcas de identificación (22),
- 30 **caracterizado porque** las marcas de identificación (22) son marcas de identificación en color.
- 13.- Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el dispositivo de identificación comprende una impresora de inyección de tinta o una impresora por láser.
- 14.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado porque** el dispositivo de procesamiento comprende un dispositivo para el estiramiento y aplicación de una lámina sobre la banda de papel (10).
- 35 15.- Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado porque** el dispositivo de procesamiento comprende un dispositivo para la aplicación sin contacto de una característica de seguridad (30, 32).

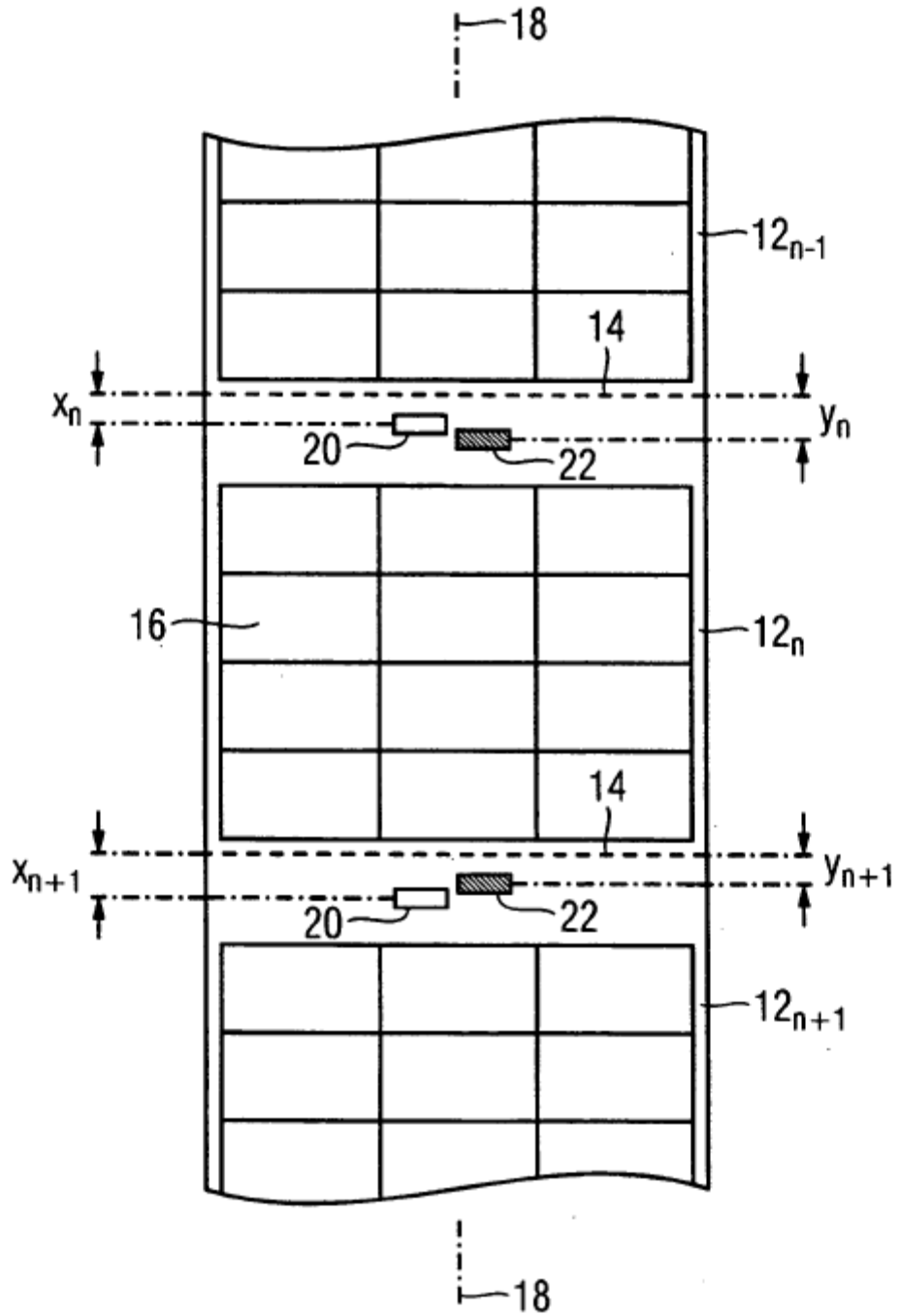


Fig. 1

Fig. 2

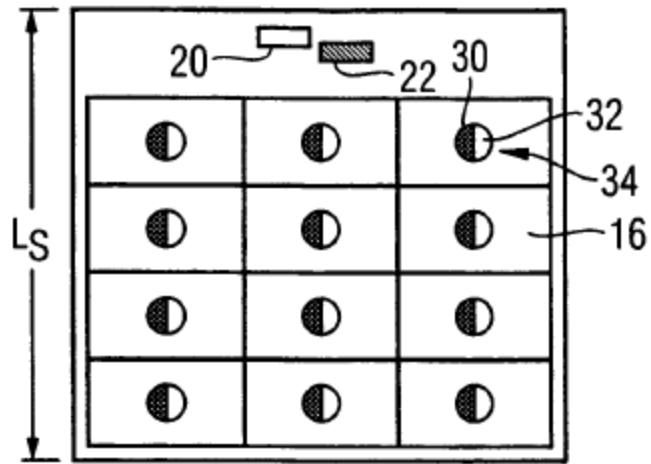


Fig. 3

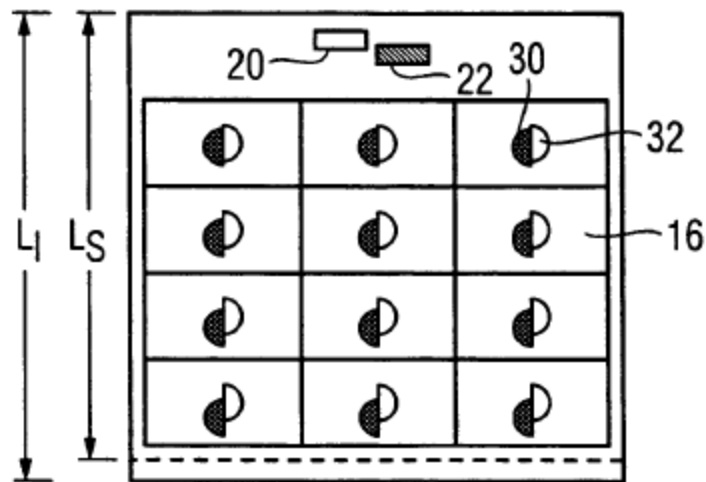


Fig. 4

