

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 058**

51 Int. Cl.:

D21F 1/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2015** **E 15000243 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2899313**

54 Título: **Criba deshidratadora para la producción de papel con una marca de agua**

30 Prioridad:

28.01.2014 DE 102014001048

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

17.03.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FESSL, MARION;
GERHARDT, THOMAS;
HOVESTADT, KATHRIN;
PFEIFFER, MATTHIAS y
SEIDEMANN, WOLFRAM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 606 058 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

Criba deshidratadora para la producción de papel con una marca de agua

La invención se refiere a una criba deshidratadora para la producción de papel con una marca de agua, así como a un procedimiento para la producción de una criba deshidratadora de este tipo.

5 Durante la producción de papel en máquinas con criba redonda o máquinas con criba alargada, se almacena masa de papel continuamente sobre una criba deshidratadora móvil y se solidifica hasta tal punto, que puede evacuarse como banda de papel húmeda, para su procesamiento posterior, de la criba deshidratadora. Sobre todo papeles de seguridad para billetes de banco, documentos de identificación y similares se dotan por seguridad a menudo de marcas de agua, las cuales permiten una comprobación de la autenticidad del papel de seguridad y sirven al mismo tiempo como protección frente a reproducción no permitida.

10 El papel con marca de agua puede estar dotado tanto de marcas de agua de dos niveles con un fuerte efecto claro-oscuro, como también de marcas de agua de varios niveles con transiciones suaves entre claro y oscuro y representación detallada de un motivo. Para la producción de marcas de agua de varios niveles se estampa por ejemplo en una criba deshidratadora de metal, un relieve tridimensional deseado. El grosor del papel del papel terminado, varía entonces en correspondencia del relieve estampado y permite reconocer al trasluz transiciones suaves, graduales, entre zonas más claras y más oscuras.

15 De la publicación WO 2008/071325 A1 se conoce para este fin también el uso de un inserto de marca de agua moldeado mediante inyección, que conforma un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a producir.

20 Partiendo de ello, la invención se basa en la tarea de indicar una criba deshidratadora para la producción de papel con una marca de agua, que reúna una imagen visual atractiva con una alta seguridad frente a falsificación.

25 Esta tarea se soluciona mediante las características de las reivindicaciones independientes. Son objeto de las reivindicaciones secundarias, perfeccionamientos de la invención. La invención comprende una criba deshidratadora del tipo mencionado, en la cual, la marca de agua a producir durante la producción del papel, comprende como componente del motivo al menos una línea de desarrollo de grises con una anchura de 1,0 mm o menos, que presenta a lo largo de su longitud o anchura, un desarrollo de grises con progresión continua. La criba deshidratadora presenta una criba de soporte, con una superficie de criba, sobre la cual se acumula papel, así como un inserto de marca de agua de material plástico perforado dispuesto en una zona parcial de la criba de soporte. El inserto de marca de agua de material plástico comprende para la producción de la(s) línea(s) de desarrollo de grises al menos un elemento de motivo lineal con una anchura de 1,0 mm o menos, que presenta a lo largo de su longitud o anchura una zona de aumento con progresión continua, en la que la distancia con respecto a la superficie de la criba aumenta con progresión continua desde un primer valor de distancia a un segundo valor de distancia mayor.

30 En el marco de esta descripción se ve la superficie de la criba de soporte, sobre la cual se acumula papel, como superficie de criba dispuesta arriba, la superficie de criba opuesta, como superficie de criba dispuesta abajo, de manera que las indicaciones “por encima de la superficie de criba” o “por debajo de la superficie de criba” tienen un significado claro.

35 Los valores de distancia se consideran en este caso, de la superficie de criba hacia arriba, es decir, en dirección hacia el papel acumulado, positivos, en la dirección opuesta, negativos. Está previsto de manera particularmente ventajosa, que el primer valor de distancia de la zona de aumento con progresión continua se extienda desde la superficie de criba hacia abajo, es decir, que sea negativo, y que el segundo valor de distancia se extienda desde la superficie de criba hacia arriba, es decir, que sea positivo. La línea de desarrollo de grises producida durante la producción del papel muestra entonces al observarse al trasluz, un desarrollo de grises con progresión continua, que va desde valores de gris que son más claros que el valor de gris del papel de billete de banco que rodea la marca de agua, hasta valores de gris que son más oscuros que el valor de gris del papel de billete de banco.

40 El aumento puede extenderse no obstante también, desde un valor negativo mayor en lo que a su valor se refiere a uno menor en lo que a su valor se refiere, o desde un valor positivo menor en lo que a su valor se refiere a uno mayor en lo que a su valor se refiere, de manera que la zona de aumento se desarrolla completamente por debajo o por encima de la superficie de criba. Las líneas de desarrollo de grises producidas muestran entonces al trasluz un desarrollo de grises, cuyos valores de gris van desde muy oscuro a menos oscuro y de muy claro a menos claro, referido al papel de billete de banco circundante.

45 En todo caso está previsto con particular ventaja, que el primer y el segundo valor de distancia cumplan el criterio de correlación

$$\Delta a > \frac{1}{2} * a_{\text{mean}}$$

50 siendo $\Delta a = |a_2 - a_1|$ la diferencia de los valores de distancia y representando $a_{\text{mean}} = \frac{1}{2} (|a_1| + |a_2|)$ la distancia media en lo que a valor se refiere. En este caso la modificación de la distancia debido al aumento es de al menos la mitad de la distancia absoluta media de la superficie de criba, de manera que resulta una línea de desarrollo de

grises rica en contrastes.

5 El elemento de motivo lineal presenta ventajosamente una anchura de menos de 0,6 mm, preferiblemente de menos de 0,5 mm, de manera particularmente preferida de menos de 0,4 mm. Además de ello, la longitud del elemento de motivo lineal es ventajosamente más de 5 veces, particularmente más de 10 veces tan grande como la anchura del elemento lineal. De manera particularmente ventajosa, todos los elementos de motivo lineal del inserto de marca de agua cumplen con las indicaciones de tamaño mencionadas.

10 Una imagen particularmente bien definida, resulta cuando cada zona de aumento que se extiende a lo largo de la longitud de un elemento de motivo, es más de 5 veces, particularmente más de 10 veces tan grande como la anchura del elemento de motivo, y/o cada zona de aumento que se extiende a lo largo de la anchura del elemento de motivo ocupa la totalidad de la anchura del elemento de motivo.

Los elementos de motivo lineales pueden ser rectos, pero también tener una configuración curvada, particularmente ondulada. En configuraciones ventajosas, el inserto de marca de agua de material plástico contiene una pluralidad de los elementos de motivo lineales mencionados, los cuales están dispuestos en forma de un patrón geométrico, de un código de barras, de un trazo o de guilloche.

15 En un perfeccionamiento de la invención, el inserto de marca de agua de material plástico comprende además del uno o de los varios elementos de motivo lineales, también una zona de relieve de extensión plana para la producción de una marca de agua de desarrollo. La zona de relieve de extensión plana presenta en cada dirección una dimensión de 5 mm o más, particularmente de 10 mm o más. En este caso, al menos uno de los elementos de motivo lineales mencionados puede extenderse al menos parcialmente a lo largo del contorno de la zona de relieve de extensión plana y destacar debido a ello más fuertemente la marca de agua de desarrollo producida por éste.

20 En una configuración ventajosa, el inserto de marca de agua es un inserto moldeado por inyección. El inserto moldeado por inyección está conformado convenientemente a partir de un material plástico hidrófobo, por ejemplo, a partir de polioximetileno. Para la reducción del desgaste durante el funcionamiento, puede haber añadidos aditivos de reducción de desgaste al material plástico.

25 A pesar de que en este momento se prefiere el procedimiento de moldeo por inyección para la producción del inserto de marca de agua, el inserto de marca de agua también puede estar producido mediante procedimiento de embutición profunda o procedimiento de estampación en caliente. En todos los procedimientos de producción puede producirse primeramente un inserto de marca de agua separado y perforarse, y unirse entonces el inserto de marca de agua producido por separado con la criba de soporte, particularmente soldarse o pegarse. Alternativamente
30 también puede disponerse por ejemplo primeramente una plaquita de material plástico en la criba de soporte, y producirse a partir de la plaquita de material plástico colocada, mediante procedimiento de embutición profunda o procedimiento de estampación en caliente, un inserto de marca de agua. En un paso de procedimiento posterior, el inserto de marca de agua integrado en la criba de soporte se perfora entonces, eventualmente junto con la criba de soporte. Al utilizarse un proceso de embutición profunda puede usarse también una plaquita de material plástico ya perforada previamente, de manera que el paso de perforación posterior puede suprimirse. Finalmente, el inserto de marca de agua con un molde de herramienta correspondiente también puede inyectarse directamente en una zona parcial recortada del tejido de criba, de manera que resulta una unión particularmente estrecha con el tejido de criba. La criba deshidratadora puede presentar también una sobreinyección de material plástico o una inyección posterior de material plástico, que une el inserto de marca de agua con la criba de soporte.

40 El inserto de marca de agua está dispuesto preferiblemente en una zona recortada de la criba de soporte y unido con ésta solo por una zona de borde preferiblemente dentada. Para ello puede producirse por ejemplo con la ayuda de un dispositivo de corte láser, en el lugar del recorrido de criba, en el que se proporciona el inserto de marca de agua, una escotadura, la cual es algo más pequeña, por ejemplo, 1/10 mm más pequeña, que la forma deseada del inserto de marca de agua. La zona de borde puede estar configurada particularmente en forma de un patrón,
45 preferiblemente de forma dentada. En esta zona parcial recortada, puede colocarse o preferiblemente inyectarse el inserto de marca de agua, como se ha descrito arriba.

La criba de soporte comprende ventajosamente un tejido de criba con al menos respectivamente un sistema de hilos de urdimbre, que se extienden en dirección longitudinal y de hilos de trama, que se extienden transversalmente con respecto a ellos, tejidos entre sí, comprendiendo el tejido de criba ventajosamente o bien un tejido metálico,
50 particularmente un tejido de bronce, un tejido mixto de metal-material plástico, particularmente un tejido mixto de bronce-material plástico, o un tejido de material plástico puro.

El inserto de marca de agua presenta además de ello preferiblemente múltiples perforaciones, las cuales aseguran el desagüe durante la producción del papel. Las dimensiones de estas perforaciones de deshidratación se eligen tan pequeñas, que no se adhieren a ellas fibras durante la producción de papel. Diámetros de perforación típicos se encuentran entre 100 µm y algunos 100 µm, de manera preferida en aproximadamente 500 µm. Las perforaciones se estrechan preferiblemente hacia la superficie de diseño que se encuentra arriba del inserto de marca de agua.

La invención comprende también un procedimiento para la producción de una criba deshidratadora para la producción de papel con una marca de agua, en el cual

- durante una producción de papel se predetermina una marca de agua a producir, que como componente de motivo comprende al menos una línea de desarrollo de grises con una anchura de 1,0 mm o menos, que presenta a lo largo de su longitud o de su anchura un desarrollo de gris con progresión continua,
- se pone a disposición una criba de soporte con una superficie de criba para el almacenamiento de papel,
- 5 - se inyecta un inserto de marca de agua con al menos un elemento de motivo lineal con una anchura de 1,0 mm o menos mediante proceso de moldeo por inyección en la criba de soporte, produciéndose el elemento de motivo lineal a lo largo de su longitud o anchura con una zona de aumento con progresión continua, en la cual la distancia con respecto a la superficie de criba aumenta con progresión continua desde un primer valor de distancia hasta un segundo valor de distancia mayor, y
- 10 - el inserto de marca de agua se provee mediante la actuación de radiación láser de perforaciones de deshidratación.

Preferiblemente durante el procedimiento se recorta la criba de soporte en la zona de la marca de agua a producir, y el inserto de marca de agua se inyecta en la zona recortada de la criba de soporte. El inserto de marca de agua alternativamente también puede producirse como inserto de marca de agua separado y perforarse, y soldarse o pegarse con la criba de soporte.

Otros ejemplos de realización, así como ventajas de la invención, se explican a continuación mediante las figuras, en cuya representación se ha renunciado a una representación a escala y fiel a las proporciones, para aumentar la claridad.

Muestran:

- 20 La Fig. 1 en representación esquemática la imagen de un billete de banco con una marca de agua con varias líneas de nivel de gris al trasluz,
- La Fig. 2 una sección transversal a través del billete de banco en la zona de una de las primeras líneas de nivel de gris a lo largo de la línea II-II de la Fig. 1,
- 25 La Fig. 3 una sección transversal a través del billete de banco transversalmente con respecto a las segundas líneas de nivel de gris a lo largo de la línea III-III de la Fig. 1,
- La Fig. 4 una representación esquemática de una criba deshidratadora según la invención, que se usa para la producción de marcas de agua con líneas de desarrollo de gris,
- La Fig. 5 un recorte de un inserto de marca de agua moldeado mediante inyección, que sirve para la producción de las segundas líneas de desarrollo de gris de la Fig. 1,
- 30 La Fig. 6 un inserto de marca de agua con un elemento de motivo lineal, que presenta varias zonas de aumento con progresión continua,
- La Fig. 7 un inserto de marca de agua de una criba deshidratadora según la invención con otros tipos de elementos de motivo lineales, y
- 35 Las Figs. 8, 9 dos configuraciones de marcas de agua más complejas, en las cuales las líneas de desarrollo de grises se combinan con otros elementos de diseño conocidos de configuraciones de marcas de agua convencionales.

La invención se explica ahora mediante el ejemplo de marcas de agua para billetes de banco. Las figuras 1 a 3 muestran para ello en representación esquemática, un billete de banco 10, en cuyo substrato de papel 12 se ha introducido una marca de agua con primeras y segundas líneas de desarrollo de grises 14, 16 con desarrollo de grises con progresión continua. La Fig. 1 muestra en este caso la imagen del billete de banco al trasluz, la Fig. 2 una sección transversal a través del billete de banco en la zona de una de las primeras líneas de nivel de gris a lo largo de la línea II-II de la Fig. 1, y la Fig. 3 una sección transversal a través del billete de banco transversalmente con respecto a las segundas líneas de nivel de gris 16 a lo largo de la línea III-III de la Fig. 1.

Al observarse al trasluz, por ejemplo, en contra de luz diurna o una lámpara luminosa, el papel de billete de banco no es completamente opaco en las zonas no impresas, sino algo translúcido, y aparece por lo tanto con un determinado valor de gris 12-M, que en la Fig. 1 se indica mediante un rayado de grosor medio.

Las primeras líneas de desarrollo de grises 14 de la marca de agua, presentan una anchura de solo 0,6 mm y muestran al trasluz a lo largo de su dirección longitudinal, un desarrollo de grises con progresión continua, que va desde un valor de gris muy claro a un valor de gris muy oscuro. Debido a motivos de diseño, el desarrollo de grises en realidad con progresión continua se ilustra en la Fig. 1 mediante varios niveles de rayado discretos, indicando un grosor de rayado reducido o blanco un valor de gris claro y un grosor de densidad alto o negro un valor de gris oscuro. Como se representa en la Fig. 1, los valores de gris de la línea de desarrollo de grises 14 van de valores de gris 14-H, que son más claros que el valor de gris 12-M del papel de billete de banco, a valores de gris 14-D, que son más oscuros que el valor de gris 12-M del papel de billete de banco.

Las segundas líneas de desarrollo de grises 16 presentan una anchura de 1,0 mm y muestran al trasluz a lo largo de su dirección transversal, es decir, de su anchura, un desarrollo de grises con progresión continua, que va desde un valor de gris muy claro a un valor de gris muy oscuro. También aquí se ilustra debido a motivos de diseño, el desarrollo de grises en realidad con progresión continua, mediante varios niveles de rayado discretos, yendo los valores de gris de la línea de desarrollo de grises, de valores de gris 16-H, que son más claros que el valor de gris 12-M del papel de billete de banco, a valores de gris 16-D, que son más oscuros que el valor de gris 12-M del papel de billete de banco.

Para la indicación de diferentes grosores de papel en la zona de las líneas de desarrollo de grises 14, 16, las figuras 2 y 3 muestran secciones transversales a lo largo de la línea II-II o III-III de la Fig. 1. El grosor teórico del papel de billete de banco 12 fuera de las líneas de desarrollo de grises 14, 16 se indica en este caso con S_0 .

Como se representa en la Fig. 2, las primeras líneas de desarrollo de grises 14 consisten en una única zona de aumento, en la cual el grosor de papel aumenta a lo largo de la dirección longitudinal de la línea, desde un valor bajo S_H , que produce durante la observación al trasluz un valor de gris 14-H claro, con progresión continua, hasta un valor más alto S_D , que durante la observación al trasluz produce un valor de gris 14-D más oscuro. En la dirección transversal de las líneas de desarrollo de grises 14, el grosor de papel es constante. Dado que en el ejemplo de realización mostrado, tiene validez adicionalmente $S_H < S_0 < S_D$, el valor de gris 14-H claro es más claro y el valor de gris 14-D oscuro es más oscuro que el valor de gris 12-M medio del papel de billete de banco.

Las segundas líneas de desarrollo de grises 16 también consisten respectivamente en una única zona de aumento, en la cual el grosor de papel aumenta no obstante a lo largo de la dirección transversal de las líneas, desde un valor bajo $S_H < S_0$ con progresión continua a un valor más alto $S_D > S_0$. En la dirección longitudinal de las líneas de desarrollo de grises 16, el grosor de papel es constante, de manera que al trasluz resulta en general el desarrollo de grises descrito más arriba.

En el caso de marcas de agua de criba redonda o de marcas de agua de electrotipo convencionales, no pueden producirse este tipo de líneas estrechas con un desarrollo de grises con progresión continua. Para producir marcas de agua con líneas de desarrollo de grises del tipo descrito, se usa según la invención, una criba deshidratadora 40 representada esquemáticamente en sección transversal en la Fig. 4.

La criba deshidratadora 40 comprende una criba de soporte 42 con un tejido de criba 44, el cual está recortado en una zona parcial 50. El nivel de altura de la superficie dirigida hacia el papel, de la criba de soporte, se indica en la Fig. 4 mediante la referencia 52. Durante la producción de papel, se acumula papel sobre el tejido de criba 44, cuyo grosor teórico se indica tras el secado con S_0 (figuras 2 y 3).

El tejido de criba 44 presenta al menos respectivamente un sistema de hilos de urdimbre 46 con extensión en dirección longitudinal e hilos de trama 48 de extensión transversal con respecto a ellos, tejidos entre sí. En el marco de la presente invención, el tejido de criba puede comprender por ejemplo, un tejido de metal, particularmente un tejido de bronce, un tejido mixto de metal-material plástico, particularmente un tejido mixto de bronce-material plástico, o también un tejido de material plástico puro. La criba de soporte 42 puede comprender tanto un tejido de criba de una capa, como también uno de varias capas, mostrándose en las figuras debido a razones de una representación más sencilla, solo tejidos de criba de una capa.

En la zona parcial 50 recortada del tejido de criba 44, hay dispuesto un inserto de marca de agua de material plástico 60, el cual está unido por su borde con el tejido de criba 44. La unión puede producirse básicamente de varias maneras, por ejemplo, mediante una sobreinyección o inyección posterior de material plástico, con la ayuda de una pluralidad de botones de fijación dispuestos a lo largo del borde, o también mediante soldadura o pegado.

En el ejemplo de realización hay realizada otra variante, en la cual el inserto de la marca de agua de material plástico 60 es un elemento moldeado por inyección, el cual está inyectado con un molde de herramienta correspondiente de forma directa en la zona parcial 50 recortada del tejido de criba 44 y que da lugar en este caso a una unión particularmente profunda con el tejido de criba.

El inserto de marca de agua 60 moldeado mediante inyección presenta para la producción de una línea de desarrollo de grises 14, un elemento de motivo 62 lineal, con una anchura de 0,6 mm, que consiste en una única zona de aumento, en la cual aumenta la distancia con respecto a la superficie de la criba 52 a lo largo de su dirección longitudinal L con progresión continua, desde un primer valor de distancia a_1 en el extremo derecho 64-1 del elemento de motivo 62 hasta un segundo valor de distancia a_2 mayor en el extremo izquierdo 64-2 del elemento de motivo 62. Como se ha explicado arriba, las distancias desde la superficie de criba 52 hacia arriba, es decir, en dirección del papel que se acumula, se calculan positivas, las distancias desde la superficie de criba 52 hacia abajo, negativas.

En el ejemplo de realización de la Fig. 4, el valor de distancia a_2 es positivo, el extremo izquierdo 64-2 se encuentra por lo tanto por encima de la superficie de criba 52, y el valor de distancia a_1 es negativo, de manera que el extremo derecho 64-1 se encuentra por debajo de la superficie de la criba 52. Durante la producción de papel, el extremo derecho 64-1 del elemento de motivo 62 produce una zona con grosor de papel aumentado $S_D > S_0$, el extremo izquierdo 64-2 produce una zona con grosor de papel reducido $S_H < S_0$, y la zona de aumento con progresión

continua entre los dos extremos 64-1, 64-2 produce un grosor de papel que aumenta con progresión continua de S_H a S_D , de manera que en total resulta una línea de desarrollo de grises 14 con la imagen descrita en la Fig. 1.

El inserto de marca de agua 60 está provisto además, de múltiples perforaciones 58 solo indicadas en la figura, para asegurar el desagüe durante la producción de papel también en la zona del inserto de marca de agua. El diámetro de las perforaciones 58 se elige en este caso de tal forma, que no se adhieren a ellas fibras durante la producción de papel. Los diámetros de perforación típicos se encuentran entre 100 μm y algunos 100 μm , por ejemplo en 500 μm .

La Fig. 5 muestra un recorte de un inserto de marca de agua 70 moldeado mediante inyección, que sirve para la producción de las líneas de desarrollo de grises 16 de la Fig. 1. Debido a una representación más sencilla, la criba de soporte y las perforaciones se han omitido en esta y en las sucesivas figuras. El inserto de marca de agua 70 puede estar configurado también de una pieza con el inserto de marca de agua 70 de la Fig. 4. El inserto de marca de agua 70 comprende tres elementos de motivo 72 lineales con una anchura de 1,0 mm, cuya dirección longitudinal se encuentra en perpendicular con respecto al plano del papel en la representación de la Fig. 5. Cada elemento de motivo 72 consiste en una única zona de aumento, en la cual la distancia con respecto a la superficie de criba 52 aumenta a lo largo de su dirección transversal Q con progresión continua, desde un primer valor de distancia a_1 en un canto longitudinal del elemento de motivo hasta un segundo valor de distancia a_2 mayor, en el canto longitudinal opuesto del elemento de motivo. Durante la producción de papel, el canto longitudinal con el valor de distancia negativo a_1 produce una zona con grosor de papel aumentado $S_D > S_0$, el canto longitudinal con el valor de distancia positivo a_2 produce una zona con grosor de papel reducido $S_H < S_0$, y la zona de aumento con progresión continua entre los dos cantos longitudinales produce un grosor de papel que aumenta con progresión continua de S_H a S_D a lo largo de la anchura, de manera que en total resultan líneas de desarrollo de grises 16 con la imagen descrita en la Fig. 1.

Los elementos de motivo lineales pueden presentar también varias zonas de aumento con progresión continua y producir con ello líneas de desarrollo de grises con un desarrollo de grises más complejo. En el ejemplo de realización de la Fig. 6, el inserto de marca de agua 80 comprende aproximadamente un elemento de motivo 82 lineal con una anchura de 0,4 mm, que presenta cuatro zonas de aumento con progresión continua 84-1 a 84-4 a lo largo de su dirección longitudinal L. Como se representa en la Fig. 6, la distancia en las zonas 84-1 y 84-4 aumenta respectivamente desde un valor negativo hacia el exterior hasta el nivel de la superficie de criba 52, es decir, a un valor de distancia $a = 0$, mientras que en las zonas 84-2 y 84-3 aumenta de un valor negativo al mismo valor positivo en la mitad de la línea. El elemento de motivo 82 produce en general durante la producción de papel, una línea de desarrollo de grises con una sucesión de claridad neutral / oscuro / claro / oscuro / neutral, denominando "neutral" la claridad del papel de billete de banco circundante. El inserto de marca de agua 80 de la Fig. 6 ilustra también, que el aumento no ha de desarrollarse linealmente en las zonas de aumento.

Aparte de ello, el aumento no tiene que desarrollarse forzosamente desde un valor de distancia negativo a uno positivo, más bien puede desarrollarse por ejemplo también, de un valor negativo en lo que a su valor se refiere, más grande, a uno más pequeño en lo que a su valor se refiere, como se muestra en el elemento de motivo 86 lineal de la parte izquierda de la Fig. 7. El elemento de motivo 86 produce durante la producción de papel una línea de desarrollo de grises, cuyos valores de grises van desde una impresión de imagen muy oscura a una menos oscura. Dado que la totalidad del elemento de motivo 86 se encuentra por debajo de la superficie de criba 52, la totalidad de la línea de desarrollo de grises producida parece más oscura que el papel de billete de banco circundante. Igualmente, el aumento desde un valor positivo más pequeño en lo que a su valor se refiere, puede desarrollarse hacia uno mayor en lo que a su valor se refiere, como se muestra en el elemento de motivo 88 lineal de la parte derecha de la Fig. 7. El elemento de motivo 88 produce durante la producción de papel, una línea de desarrollo de grises, cuyos valores de grises van desde una impresión de imagen menos clara a una muy clara. La línea de desarrollo de grises en su totalidad parece más clara que el papel de billete de banco circundante, dado que la totalidad del elemento de motivo 88 se encuentra por encima de la superficie de criba 52. Naturalmente, el aumento también puede comenzar o terminar a la altura de la superficie de criba 52 con un valor de distancia $a = 0$, como ya se ha ilustrado en la Fig. 6.

Independientemente del signo de los dos valores de distancia, el primer y el segundo valor de distancia de una zona de aumento cumplen con ventaja la correlación $\Delta a > \frac{1}{2} * a_{\text{mean}}$, siendo $\Delta a = |a_2 - a_1|$ la diferencia de los valores de distancia y representando $a_{\text{mean}} = \frac{1}{2} (|a_1| + |a_2|)$ la distancia media en lo que a valor se refiere. En este caso la modificación de la distancia debido al aumento es de al menos la mitad de la distancia absoluta media de la superficie de criba 52, de manera que en todo caso resulta una línea de desarrollo de grises con imagen rica en contrastes. Si una línea de desarrollo de grises comprende varias zonas de aumento con progresión continua, entonces la correlación mencionada se cumple ventajosamente en cada zona de aumento.

Las marcas de agua a producir pueden presentar naturalmente más de una línea de desarrollo de grises y además de las líneas de desarrollo de grises, comprender también otros elementos de diseño conocidos de configuraciones de marcas de agua convencionales. Las líneas de desarrollo de grises tampoco tienen que desarrollarse en línea recta, sino que pueden estar configuradas de manera curvada, particularmente ondulada, y conformar por ejemplo, un trazo o un patrón de guilloché, o también seguir completa o parcialmente el contorno de una marca de agua de desarrollo convencional. Solo a modo de ejemplo se representan en las figuras 8 y 9 dos configuraciones de marca de agua más complejas con líneas de desarrollo de grises. Debido a las explicaciones anteriores, queda claro para

el experto como ha de configurarse un correspondiente inserto de marca de agua para la producción de estas marcas de agua.

- 5 La Fig. 8 muestra una vista superior de un papel de billete de banco 20 con una marca de agua 22, que comprende cuatro líneas de desarrollo de grises 14 según la Fig. 1 con una anchura de solo 0,6 mm, dispuestas en un cuadrado. En el interior del cuadrado está dispuesta la cifra de valor "10" en forma de una marca de agua resaltada 24 de aparición muy clara al trasluz. En el inserto de marca de agua correspondiente se proporcionan para ello, además de los elementos de motivo lineales ya descritos, también dos elementos de motivo que superan claramente la superficie de criba 52, en forma de las cifras "1" y "0", que no comprenden ninguna zona de aumento y son consideradas por lo tanto por la presente descripción como elementos de diseño convencionales.
- 10 En el caso del ejemplo de realización de la Fig. 9, la marca de agua 30 comprende una línea de desarrollo de grises 14 y una línea de desarrollo de grises 16 según la Fig. 1, que están combinadas con una marca de agua de desarrollo 32 convencional. Para ello, el inserto de marca de agua correspondiente, comprende además de los elementos de motivo 62 o 72 lineales ya descritos, también una zona de relieve de extensión plana, para la producción de la marca de agua de desarrollo 32. Al menos una línea de desarrollo de grises puede desarrollarse también completa o parcialmente a lo largo del contorno de la marca de agua de desarrollo 32 y acentuar la misma debido a ello más fuertemente.
- 15

Lista de referencias

10	Billete de banco
12	Substrato de papel
20 12-M	Valor de gris
14	Primeras líneas de nivel de gris
14-H, 14-D	Valores de gris claros u oscuros
16	Segundas líneas de nivel de gris
16-H, 16-D	Valores de gris claros u oscuros
25 20	Papel de billete de banco
22	Marca de agua
24	Marca de agua destacada
30 30	Marca de agua
32	Marca de agua de desarrollo
30 40	Criba deshidratadora
42	Criba de soporte
44	Tejido de criba
46	Hilos de urdimbre
48	Hilos de trama
35 50	Zona parcial recortada
52	Nivel de altura superficie de criba
58	Perforaciones
60	Inserto de marca de agua
62	Elemento de motivo lineal
40 64-1, 64-2	Extremo derecho o izquierdo
70	Inserto de marca de agua
72	Elemento de motivo lineal
80	Inserto de marca de agua
82	Elemento de motivo lineal
45 84-1 a 84-4	Zonas de aumento con progresión continua
86	Elemento de motivo lineal
88	Elemento de motivo lineal
L	Dirección longitudinal
Q	Dirección transversal
50 a ₁	Primer valor de distancia
a ₂	Segundo valor de distancia

REIVINDICACIONES

1. Criba deshidratadora para la producción de papel con una marca de agua, presentando la criba deshidratadora una criba de soporte con una superficie de criba, sobre la cual se acumula papel, así como un inserto de marca de agua de material plástico perforado dispuesto en una zona parcial de la criba de soporte, **caracterizada porque**
- 5 - la marca de agua a producir durante la producción de papel comprende como componente de motivo al menos una línea de desarrollo de grises con una anchura de 1,0 mm o menos, que presenta a lo largo de su longitud o anchura un desarrollo de gris con progresión continua y
- 10 - el inserto de marca de agua de material plástico para la producción de la(s) línea(s) de desarrollo de grises comprende al menos un elemento de motivo lineal con una anchura de 1,0 mm o menos, que presenta a lo largo de su longitud o anchura una zona de aumento de progresión continua, en la cual la distancia con respecto a la superficie de la criba aumenta con progresión continua desde un primer valor de distancia a un segundo valor de distancia mayor.
2. Criba deshidratadora según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el primer valor de distancia de la zona de aumento con progresión continua se extiende desde la superficie de criba hacia abajo y el segundo valor de distancia desde la superficie de criba hacia arriba.
- 15 3. Criba deshidratadora según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el primer y el segundo valor de distancia cumplen la relación $\Delta a > \frac{1}{2} * a_{\text{mean}}$, siendo $\Delta a = |a_2 - a_1|$ la diferencia de los valores de distancia y representando $a_{\text{me-an}} = \frac{1}{2} (|a_1| + |a_2|)$ la distancia media en lo que a valor se refiere.
- 20 4. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el elemento de motivo lineal presenta una anchura de menos de 0,6 mm, preferiblemente de menos de 0,5 mm, de manera particularmente preferida de menos de 0,4 mm.
5. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el elemento de motivo lineal presenta una longitud y una anchura, siendo la longitud más de 5 veces, particularmente más de 10 veces, el tamaño de la anchura.
- 25 6. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** cada zona de aumento que se extiende a lo largo de la longitud de un elemento de motivo es más de 5 veces, particularmente más de 10 veces, el tamaño de la anchura del elemento de motivo, y/o por que cada zona de aumento que se extiende a lo largo de la anchura de un elemento de motivo ocupa la totalidad de la anchura del elemento de motivo.
- 30 7. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** los elementos de motivo lineales mencionados tienen una configuración en línea recta o curvada, particularmente ondulada.
8. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el inserto de marca de agua de material plástico comprende una pluralidad de los elementos de motivo lineales mencionados, los cuales están dispuestos en forma de un patrón geométrico, de un código de barras, de un trazo o de guiloches.
- 35 9. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el inserto de marca de agua de material plástico comprende, además de uno o de varios de los elementos de motivo lineales mencionados, una zona de relieve de extensión plana para la producción de una marca de agua de desarrollo.
10. Criba deshidratadora según la reivindicación 9, **caracterizada porque** uno de los elementos de motivo lineales mencionados se extiende al menos parcialmente a lo largo del contorno de la zona de relieve de extensión plana.
- 40 11. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** el inserto de marca de agua es un inserto moldeado por inyección.
12. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** la criba deshidratadora presenta una sobreinyección de material plástico o una inyección posterior de material plástico, que une el inserto de marca de agua con la criba de soporte.
- 45 13. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** el inserto de marca de agua está dispuesto en una zona recortada de la criba de soporte y unido con ésta solo por una zona de borde preferiblemente dentada.
- 50 14. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** la criba de soporte presenta un tejido de criba con al menos correspondientemente un sistema de hilos de urdimbre que se extienden en dirección longitudinal e hilos de trama que se extienden transversalmente con respecto a ellos, tejidos entre sí, comprendiendo el tejido de criba ventajosamente o bien un tejido de metal, particularmente un tejido de bronce, un tejido mixto de metal-material plástico, particularmente un tejido mixto de bronce-material plástico o un tejido de material plástico puro.
15. Criba deshidratadora según al menos una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada porque** el inserto de

marca de agua presenta múltiples perforaciones, cuyas dimensiones son tan pequeñas que durante la producción de papel no se adhieren a ellas fibras.

16. Procedimiento para la producción de una criba deshidratadora para la producción de papel con una marca de agua, en el cual

- 5 - se predetermina una marca de agua a producir durante la producción de papel, que como componente de motivo comprende al menos una línea de desarrollo de grises con una anchura de 1,0 mm o menos, que presenta a lo largo de su longitud o de su anchura un desarrollo de gris con progresión continua,
- se pone a disposición una criba de soporte con una superficie de criba para la acumulación de papel,
- 10 - se inyecta un inserto de marca de agua con al menos un elemento de motivo lineal con una anchura de 1,0 mm o menos mediante un procedimiento de moldeo por inyección en la criba de soporte, produciéndose el elemento de motivo lineal a lo largo de su longitud o anchura con una zona de aumento con progresión continua, en la cual la distancia con respecto a la superficie de criba aumenta con progresión continua desde un primer valor de distancia hasta un segundo valor de distancia mayor y
- 15 - el inserto de marca de agua se provee mediante la actuación de radiación láser de perforaciones de deshidratación.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado porque** la criba de soporte se recorta en la zona de la marca de agua a producir y el inserto de marca de agua se inyecta en la zona recortada de la criba de soporte.

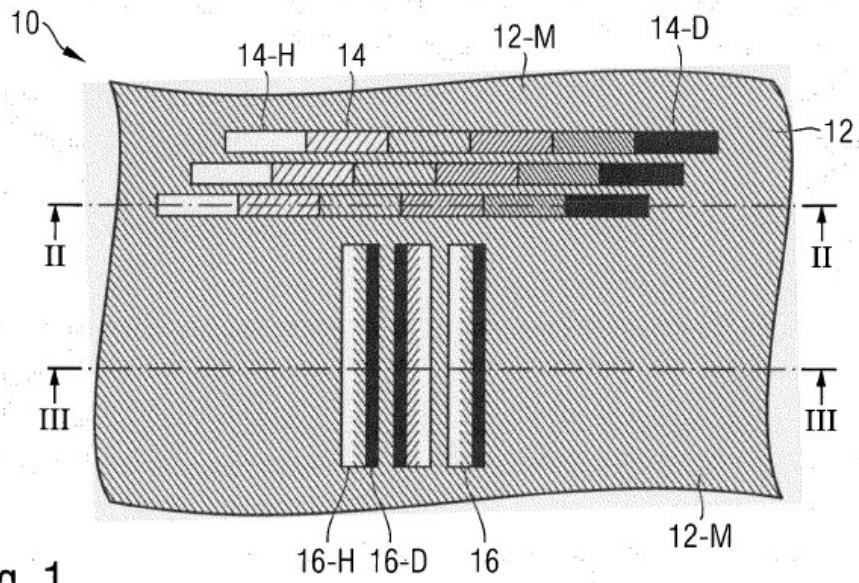


Fig. 1

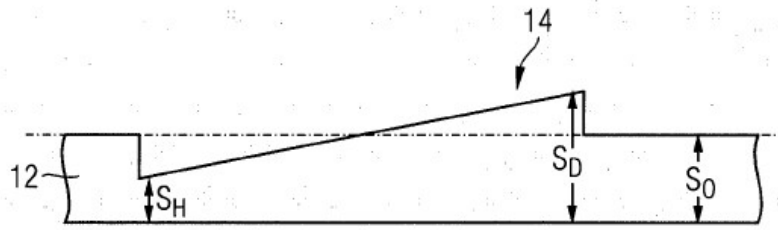


Fig. 2

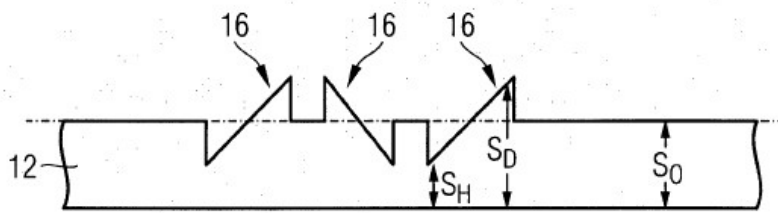


Fig. 3

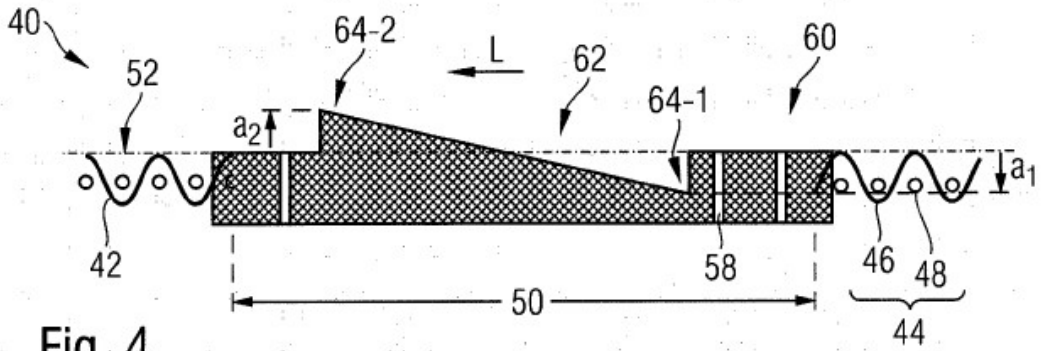


Fig. 4

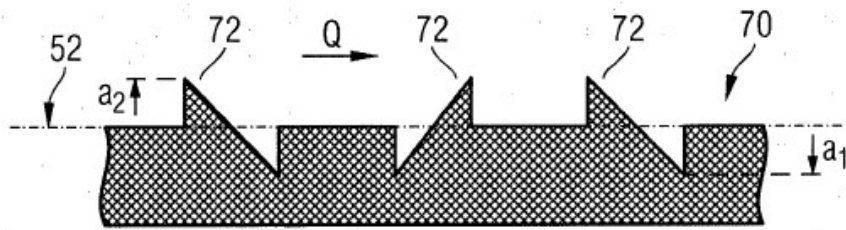


Fig. 5

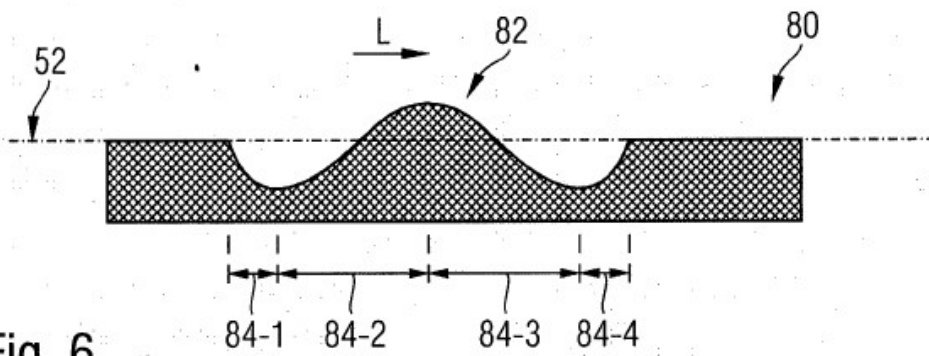


Fig. 6

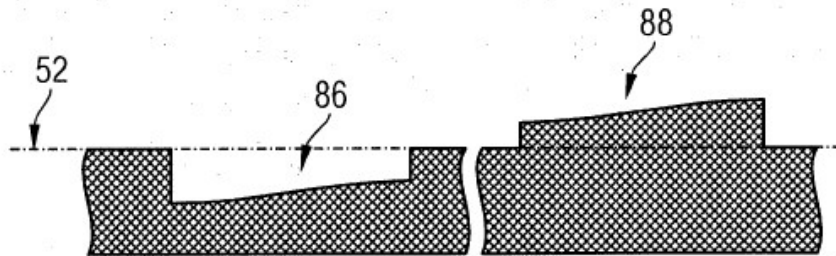


Fig. 7

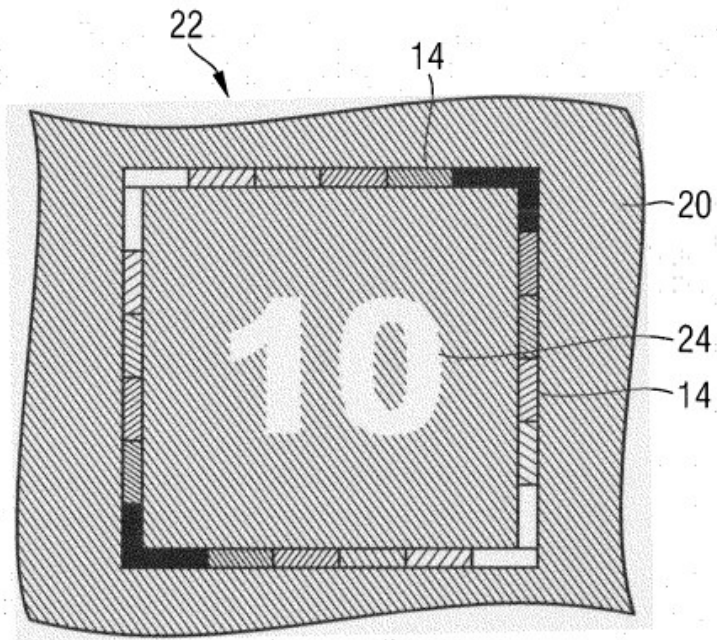


Fig. 8

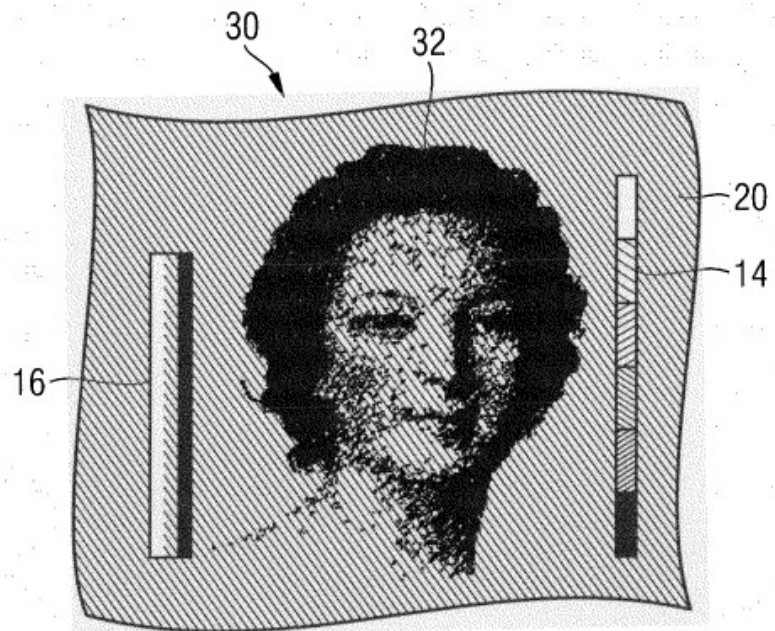


Fig. 9