

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 753**

51 Int. Cl.:  
**D21H 21/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02007221 .1**  
96 Fecha de presentación: **27.03.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1253241**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.10.2002**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA INSERTAR ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN UNA BANDA DE PAPEL.**

30 Prioridad:  
**27.04.2001 DE 10120818**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.12.2011**

73 Titular/es:  
**GIESECKE & DEVRIENT GMBH  
PRINZREGENTENSTRASSE 159  
81677 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Attenberger, Thomas, Dr.;**  
**Soltau, Ralf;**  
**Stenzel, Gerhard, Dr. y**  
**Hutmann, Manfred**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

**ES 2 369 753 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 insertar elementos de seguridad en una banda de papel

5 **[001]**La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para insertar materiales distintivos en una banda de papel, y también a una máquina papelera con un dispositivo de este tipo.

10 **[002]**Ya se conoce el procedimiento consistente en insertar materiales distintivos como distintivos de seguridad en documentos de valor de papel, en particular billetes de banco, por ejemplo partículas luminiscentes, que son fluorescentes con un color distintivo bajo una radiación de excitación adecuada, tal como luz UV. En este contexto, por el concepto "materiales distintivos" se entienden en general sustancias con determinadas propiedades físicas cuya presencia y/o disposición se puede comprobar gracias a dichas propiedades a través de técnicas de medición, por ejemplo mediante sensores adecuados. En la mayoría de los casos, estas señales características se disponen en posiciones definidas del papel en forma de un símbolo, un dibujo o líneas.

15 **[003]**Por ejemplo, el documento DE-A-19754776 da a conocer la pulverización de dibujos en color con contornos nítidos en forma de línea sobre papel acabado, para de este modo producir distintivos de seguridad gráficos reconocibles a simple vista. Estos distintivos de seguridad están depositados sobre la superficie del papel, por lo que no solo son visibles sino también palpables. Sin embargo, en particular cuando se utilizan sustancias luminiscentes cuyos efectos de color solo son reconocibles bajo determinadas condiciones de excitación, es deseable que su emplazamiento pase inadvertido para el observador despreocupado y sobre todo para los eventuales falsificadores.

20 **[004]**Por ejemplo el documento UK-A-696 673 propone introducir mediante inyección en el centro de la hoja, durante la formación de la misma, pigmentos colorantes en un líquido de suspensión no miscible con agua para producir líneas de puntos o líneas continuas, por ejemplo de un material fluorescente con luz UV. Sin embargo, dado que la suspensión fluorescente se extiende en todo caso parcialmente y de forma no controlable en el material de papel todavía no formado por completo, los contornos de dichas líneas son poco nítidos y la concentración de pigmento es irregular a lo ancho de la línea.

25 **[005]**En cambio, el documento DE-PS-497037 propone aplicar, por ejemplo por pulverización, una suspensión con sustancias fluorescentes sobre la banda de papel formada por completo pero aún húmeda, de tal modo que la propia estructura del papel no experimenta ningún cambio digno de mención. Pero la aplicación por pulverización también produce dibujos cuya nitidez de contorno es difícil de controlar y cuya concentración de material distintivo no es constante sobre la superficie del dibujo.

30 **[006]**Estas desventajas se superan en parte mediante el procedimiento descrito en el documento UK-PS 643430, en el que una cinta metálica continua con escotaduras a modo de plantilla se mueve junto con la banda de papel formada y los materiales distintivos de color se pulverizan de forma difusa de tal modo que penetran en la banda de papel en el área de las escotaduras a modo de plantilla. Pero de este modo sigue sin lograrse una distribución suficientemente homogénea de los materiales distintivos, tal como critica el documento EP-A-0 659935.

35 **[007]**En lugar de ello, en el documento EP-A-0659935 se propone dispersar los materiales distintivos en un gas en lugar de una suspensión, de modo que los aglomerados de partículas del material distintivo se descomponen fácilmente y se encuentran en el gas en una concentración homogénea definida para pulverizarlos después mediante una boquilla sobre la banda de papel aún húmeda. De este modo, incluso en caso de concentraciones bajas del material distintivo, se puede lograr una distribución homogénea del mismo en el papel y al mismo tiempo unos contornos relativamente nítidos.

40 **[008]**Esta aplicación por aerosol de las partículas tiene la desventaja de que solo existen unos pocos materiales distintivos adecuados para ser aplicados en forma de aerosol, ya que los conductos y las boquillas se atascan fácilmente. Esto ocurre en especial en caso de materiales distintivos de grano fino, que tienen a aglomerarse. Además, los resultados de ensayo mostraron fluctuaciones de concentración relativamente altas, por lo que es necesaria una alta concentración de material distintivo para obtener distintivos mensurables de forma fiable.

45 **[009]**El documento EP-A-0 580363 da a conocer un procedimiento para fabricar papel de seguridad mediante una máquina papelera de tamiz redondo, en el que uno o más chorros de una composición líquida de distintivo de seguridad se aplican sobre una banda de papel. La aplicación de la composición de distintivo de seguridad tiene lugar todavía sobre la tela para papel, a saber: antes de que la banda de papel haya llegado a la, así llamada, "dry line" (línea seca). En este contexto, "dry line" se define como la posición o el área situada sobre la tela metálica del tamiz de formación de papel en la que la dispersión de partículas de fibra se transforma en fibras interconectadas. Además, el chorro actúa sobre la banda de papel antes de retirar la misma del tamiz de formación de papel, ya que las boquillas para producir el chorro de líquido están situadas sobre la tela metálica del tamiz de formación de papel.

50 **[0010]** El documento EP-A-0881330 da a conocer un dispositivo y un procedimiento para la aplicación directa de un medio de aplicación líquido o pastoso sobre una superficie en movimiento, en el que el medio de aplicación es aplicado sobre la superficie mediante numerosas boquillas de aplicación individual o de chorro libre, de modo que el

medio de aplicación sale de las boquillas de chorro libre en forma de una cortina cerrada. De este modo se crea una capa del medio de aplicación que cubre esencialmente toda la anchura de la superficie a revestir.

5 **[0011]** Por consiguiente, el objetivo de la presente invención consiste en proponer un procedimiento y un dispositivo, y también una máquina papelera correspondiente, con los que sea posible insertar materiales distintivos formando dibujos o impresiones con contornos nítidos y en concentraciones bajas y lo más uniformes posible sobre superficie del dibujo, sin que por ello se produzcan cambios de la estructura de fibras del papel reconocibles a simple vista.

10 **[0012]** Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento y un dispositivo, y también una máquina papelera, con las características indicadas en las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes de éstas se indican perfeccionamientos y configuraciones preferentes de la invención.

15 **[0013]** De modo similar al indicado en el documento DE-PS 497037, de acuerdo con la presente invención los materiales distintivos se incorporan en la banda de papel en un momento del proceso de fabricación de papel en el que la mayor parte del líquido de la masa de papel original ya ha sido retirada, es decir, cuando la banda de papel todavía está húmeda pero ya se ha solidificado, mediante la aplicación de una suspensión de materiales distintivos sobre la banda de papel aún húmeda de tal modo que la banda de papel no experimenta ninguna modificación en su estructura de fibras. Para lograrlo, la suspensión de materiales distintivos se proyecta sobre la superficie de la banda de papel en forma de un chorro laminar con poca presión de chorro. La suspensión de materiales distintivos fluye con poca presión sobre la banda de papel.

20 **[0014]** Debido a la baja presión de chorro, concepto por el que se ha de entender la presión en el lado de entrada de una boquilla, se evita que la estructura de fibras de la banda de papel se modifique durante la aplicación de la suspensión de materiales distintivos. Por consiguiente, el lugar del papel acabado en el que se ha aplicado la suspensión de materiales distintivos no es reconocible a simple vista, tampoco al trasluz. Por ello, el procedimiento también se puede utilizar para insertar materiales distintivos en el área de la marca de agua.

25 **[0015]** Se ha comprobado que es especialmente adecuada una presión de chorro en el lado de entrada de boquilla entre aproximadamente 30 y 200 mbar, preferentemente entre 50 y 100 mbar. Una presión menor en la entrada de la boquilla conduce a la formación de un chorro menos uniforme y más inestable y a depósitos del material distintivo en los conductos de alimentación, mientras que una presión mayor en la entrada de boquilla, aproximadamente desde 250 mbar en adelante, conduce a cambios estructurales en el velo de fibras de la banda de papel. Las propias boquillas de salida pueden estar configuradas de forma muy sencilla, por ejemplo a partir de tubitos metálicos o cerámicos. No obstante, también son adecuadas las, así llamadas, boquillas de chorro pleno o boquillas de chorro plano, desde las cuales sale la suspensión de materiales distintivos en forma de un chorro pleno con sección transversal redonda o plana.

30 **[0016]** La extensión en anchura de la impresión de materiales distintivos se puede determinar empíricamente y es prácticamente constante si se mantiene constante la cantidad de suspensión alimentada. Por ello, los dibujos generados de este modo tienen contornos nítidos. Dado que el chorro de suspensión dirigido sobre la banda de papel atraviesa uniformemente la capa de papel húmeda y todavía blanda, la cantidad de suspensión aplicada es aproximadamente constante en la superficie. A causa de ello, la concentración de materiales distintivos es prácticamente homogénea a lo ancho del dibujo generado, independientemente de la concentración del material distintivo en la suspensión. De este modo es posible generar dibujos incluso con concentraciones mínimas de material distintivo distribuidas homogéneamente sobre la superficie del dibujo. La concentración de material distintivo en el dibujo generado puede ser tan baja que los distintivos ya no sean visibles a simple vista, sino que ya solo puedan ser detectados a máquina mediante sensores adecuados.

35 **[0017]** Dado que la inserción de los materiales distintivos tiene lugar a partir de un líquido, se puede utilizar prácticamente cualquier tipo de material distintivo que sea susceptible de dispersarse o disolverse en un medio de suspensión adecuado. Este método permite insertar uniformemente en la banda de papel incluso pigmentos de alta densidad. En comparación con los procedimientos de pulverización, la incorporación de los materiales distintivos mediante chorros plenos tiene como ventaja adicional que no se produce ninguna niebla de pulverización. De este modo, los aparatos utilizados no se ensucian con tanta facilidad y se producen menos problemas con la deposición de partículas en las boquillas.

40 **[0018]** Los materiales distintivos se dispersan preferentemente en agua, ya que el agua está siempre disponible, es económica, inocua y químicamente neutra. Esto no excluye la posibilidad de utilización de otros líquidos, como por ejemplo alcohol. Como materiales distintivos son especialmente adecuados los pigmentos luminiscentes que solo se pueden detectar bajo unas condiciones de excitación especiales, como por ejemplo bajo luz UV, de modo que los dibujos distintivos incorporados en el papel no son visibles sin más bajo la luz natural. No obstante, con el procedimiento o el dispositivo según la invención también se pueden procesar materiales distintivos magnéticos o absorbentes en determinados rangos de longitud de onda.

**[0019]** De acuerdo con la invención, el chorro laminar de suspensión de materiales distintivos se dirige sobre la banda de papel inmediatamente después de formar la hoja y tras retirar la banda de papel todavía blanda del tamiz de formación de papel, ya que en este punto la banda de papel está suficientemente solidificada pero estando aun suficientemente húmeda para que la suspensión con los materiales distintivos pueda penetrar en la banda de papel sin dejar huellas. Además, en un lugar de la máquina papelera situado más adelante en el sentido de transporte de la banda de papel se encuentra un dispositivo de aspiración en forma de una caja aspiradora independiente para aspirar el medio de suspensión a través de la banda de papel. De este modo se ayuda a que los materiales distintivos queden dispuestos en todo el espesor del papel y no solo en zonas próximas a la superficie de éste.

**[0020]** Un aspecto esencial en la producción del dibujo distintivo en el papel consiste en que la suspensión de materiales distintivos aplicada sobre la banda de papel presenta en todo momento un nivel de concentración de materiales distintivos exactamente definido, de modo que un examen del papel siempre conduce al mismo resultado, independientemente del lugar del papel en el que se realice la comprobación del dibujo distintivo producido. Con este fin, en una configuración ventajosa de la invención está previsto que la suspensión de materiales distintivos circule de forma continua y de este modo se mezcle, preferentemente que sea transportada de forma continua en un circuito cerrado. Este procedimiento es especialmente ventajoso, ya que sobre todo en caso de una circulación y mezcla continua de la suspensión de materiales distintivos se puede prescindir de todo tipo de aditivos para la estabilización de la suspensión, aditivos que en la mayoría de los casos influyen de forma no deseada en la formación de la banda de papel.

**[0021]** El volumen debería presentar una magnitud determinada, ya que actúa como un volumen tampón que compensa las fluctuaciones de la concentración del material distintivo en el volumen provocadas por la alimentación de más concentrado de material distintivo y medio de suspensión en dicho volumen. Pero, por otro lado, este volumen no debe ser demasiado grande, ya que de lo contrario las variaciones que se deban realizar en el valor nominal de la concentración de materiales distintivos tardan demasiado. Se han obtenido buenos resultados eligiendo un volumen con una magnitud tal que el intercambio o el paso del volumen a través de las boquillas dure aproximadamente 15 minutos.

**[0022]** Otro aspecto importante que se ha de tener en cuenta sobre todo en la fabricación de bandas de papel con copias múltiples, en las que se incorporan simultáneamente de forma regular varios dibujos distintivos idénticos, consiste en que la presión con la que la suspensión de materiales distintivos se proyecta sobre diferentes lugares de la banda de papel ha de ser idéntica en todos los casos. Para ello está previsto que el circuito cerrado de suspensión de materiales distintivos transportada de forma continua se ramifique en numerosos conductos de conexión (hasta varios cientos) que conducen hasta unas boquillas desde las cuales la suspensión de materiales distintivos se proyecta en chorros laminares sobre la hoja de papel. A causa de ello, en el circuito cerrado se produce forzosamente una pérdida de presión que, al igual que la pérdida de presión por la resistencia al flujo del circuito, provoca la presencia de una presión individual de suspensión o presión de entrada en el conducto de conexión que depende del lugar del circuito en el que se ramifique el conducto de conexión que conduce a la boquilla y que se ha de reducir en el camino hasta la boquilla exactamente hasta tal punto que todas las boquillas con las que se han de generar dibujos iguales presenten la misma presión de salida de boquilla. Esto se puede realizar en cada conducto de conexión, por ejemplo mediante un dispositivo regulador especial. Sin embargo, de acuerdo con una solución más sencilla y por consiguiente preferente, la longitud y/o el diámetro de los conductos de conexión se eligen de tal modo que la pérdida de presión en los conductos de conexión tenga exactamente la magnitud necesaria para que la presión de salida de boquilla sea igual en todos los casos.

**[0023]** La presión de entrada en el conducto de conexión depende de la magnitud de la presión de suspensión máxima en el circuito cerrado y también de la magnitud de la pérdida de presión en el circuito hasta la ramificación del conducto de conexión en cuestión. Pero esta pérdida de presión depende a su vez directamente de la velocidad de transporte de la suspensión de materiales distintivos en el circuito. Preferentemente, la bomba de transporte o de circulación funciona con un rendimiento elevado y constante para lograr una velocidad de circulación a ser posible alta y de este modo producir una corriente turbulenta que evite una sedimentación de las partículas de material distintivo y al mismo tiempo produzca una mezcla uniforme de la suspensión. El rendimiento constante de la bomba de circulación durante el servicio favorece unas condiciones invariables en los conductos y boquillas. La capacidad funcional y la acción de la bomba se controlan por medición de una diferencia de presión. Para ello se puede medir la presión en el circuito por delante y por detrás de las ramificaciones de conducto de conexión, y a partir de la presión diferencial medida se puede evaluar la capacidad de transporte de la bomba de circulación. Tanto el desgaste de la bomba de circulación por las propiedades abrasivas de las partículas en suspensión como una reducción de la sección transversal o un atascamiento por ejemplo a causa de deposiciones en los conductos o filtros del circuito conducen a una disminución de la diferencia de presión medida en el circuito. Por consiguiente, la vigilancia de la diferencia de presión permite tomar contramedidas a tiempo.

**[0024]** Preferentemente está previsto un dispositivo de regulación para mantener constante la presión de suspensión máxima o absoluta en el circuito. Para ello, la presión absoluta se mide en un lugar adecuado del volumen, y la cantidad de medio de suspensión conducida al volumen se controla a través de una bomba de

alimentación. Aunque se produce una descarga constante de suspensión de materiales distintivos del volumen, los parámetros esenciales se mantienen constantes en el volumen y en consecuencia también en las boquillas.

**[0025]** Alternativamente, en lugar de la presión en el volumen de descarga también se puede controlar y mantener constante la cantidad transportada o en circulación. En este caso también se compensan las proporciones de suspensión descargadas del volumen y se mantienen unas condiciones constantes. Sin embargo, la regulación de presión tiene como ventaja que, independientemente de la cantidad de boquillas abiertas, permite que en caso de boquillas iguales salga la misma cantidad de suspensión por cada boquilla. Esto resulta especialmente ventajoso cuando, estando en marcha la producción de la banda de papel, se ha de realizar un cambio rápido de la codificación formada en el papel con los chorros de suspensión.

**[0026]** Para la capacidad funcional del dispositivo con el que se ha de aplicar la suspensión de materiales distintivos sobre la banda de papel es importante que no se produzca ninguna deposición, en particular de materiales distintivos, en componentes individuales del dispositivo, ya que esto puede influir negativamente en las condiciones de presión del dispositivo y en consecuencia también en la uniformidad de los dibujos distintivos producidos. Por ello está previsto producir la suspensión de materiales distintivos con la concentración deseada esencialmente dentro del volumen desde el cual se ramifican los conductos de conexión hasta las boquillas de salida de chorro, es decir, en el caso de la forma de realización preferente concreta, en el sistema de circuito cerrado. Por ello, el circuito se alimenta por separado con un concentrado de materiales distintivos y con el medio de suspensión, de forma preferente localmente delante de la bomba que provoca la circulación de la suspensión de materiales distintivos dentro del circuito cerrado, de modo que esta bomba de circulación asume la función de mezcla del concentrado de materiales distintivos con el medio de suspensión.

**[0027]** También resulta ventajoso prever un dispositivo de desgasificación para eliminar el gas del medio de suspensión antes de conducirlo al volumen. De este modo se logra entre otras cosas que la suspensión no emita gases y forme burbujas, sobre todo en caso de caída de presión. En el medio desgasificado también se pueden deshacer las burbujas de aire previamente existentes en la suspensión de materiales distintivos. Si estas burbujas de aire salieran por las boquillas junto con la suspensión de materiales distintivos, esto influiría negativamente en el contorno y en la distribución de la concentración del material distintivo en el lugar correspondiente del papel acabado. Por motivos similares, los conductos de conexión están conectados con el volumen preferentemente desde la parte superior y penetran en el interior del volumen, de modo que las eventuales burbujas de aire contenidas en el volumen no pueden llegar a los conductos de conexión y además el eventual material distintivo sedimentado en el volumen tampoco puede llegar a los conductos de conexión y bloquear los mismos, ya que sobre todo en caso de materiales distintivos con una densidad especialmente alta existe el peligro de que se depositen algunas partículas más grandes en el fondo del volumen.

**[0028]** En realizaciones preferentes, entre los puntos de descarga de la suspensión del volumen tampón y las boquillas están previstos dispositivos de cierre que permiten una conexión y desconexión por separado de cada boquilla individual. Los dispositivos de cierre pueden consistir por ejemplo en grifos de cierre o válvulas que se controlan manual o automáticamente y que se accionan de forma manual, eléctrica o neumática. De este modo se puede generar en una banda de papel un dibujo distintivo individual o repetido regularmente, que también puede consistir en marcas interrumpidas y con el que también se pueden reproducir informaciones codificadas. Sobre todo en caso de dispositivos de conmutación controlados de forma automática se pueden generar dibujos distintivos cuya aplicación e incorporación en la banda de papel se puede sincronizar con unas marcas dispuestas sobre ésta. En una forma de realización preferente, estas marcas están constituidas por marcas de agua presentes en el papel.

**[0029]** La invención se explica a continuación a modo de ejemplo por medio de un dibujo esquemático que muestra un dispositivo según la invención en una máquina papelera.

**[0030]** De la máquina papelera solo está representada una sección minúscula: el extremo final del tamiz de formación de papel 1. Una banda de papel 2, que está representada con trazo discontinuo, abandona el tamiz de formación de papel 1 en la dirección de la flecha. En esta situación, la banda de papel ya está solidificada en gran medida, pero todavía está húmeda. La banda de papel 2 saliente del tamiz de formación de papel 1, es transportada por debajo de un travesaño de boquillas 10. A través de las boquillas 11 se dirige una suspensión de materiales distintivos desde arriba sobre la banda de papel húmeda, con el fin de generar dibujos distintivos lineales en la banda de papel paralelos al borde exterior de la banda de papel. Se pueden prever varios cientos de boquillas 11 adyacentes, que se pueden activar y desactivar individualmente a través de grifos de cierre 12 asociados. Detrás de las boquillas en el sentido de transporte de la banda de papel está dispuesto un dispositivo de aspiración 3 que está previsto por debajo de la banda de papel 2 para aspirar a través de ésta la suspensión de materiales distintivos aplicada mediante las boquillas 11 sobre la banda de papel 2, de modo que en el papel solo se quedan los materiales distintivos. Como se desprende de la figura, este dispositivo de aspiración puede comenzar ya delante de las boquillas 11 en el sentido de transporte de la banda de papel. A continuación, la banda de papel 2 se dirige opcionalmente a estaciones de procesamiento posteriores, no representadas, para secado, revestimiento, impresión y similares.

5 **[0031]** El dispositivo para insertar los materiales distintivos en la banda de papel está compuesto esencialmente por cuatro sistemas parciales. El componente central del dispositivo es el circuito cerrado 13 del travesaño de boquillas 10 configurado en forma de un sistema de tuberías, que dispone como bomba de circulación de una bomba centrífuga 14 para el transporte continuo de la suspensión de materiales distintivos por el sistema de tuberías. El segundo sistema parcial está formado por la preparación y la alimentación de agua 20 y el tercer sistema parcial consiste en la preparación y la alimentación de concentrado de materiales distintivos 30. El cuarto sistema parcial está formado por las boquillas 11 y sus conductos de conexión 15 con el circuito cerrado 13 del travesaño de boquillas 10. A continuación se describen detalladamente los sistemas parciales individuales.

10 **[0032]** En un depósito de reserva se mantienen disponibles los materiales distintivos en forma de un concentrado de materiales distintivos. A través de una abertura con tapa 32 se introducen en el recipiente 31 materiales distintivos en forma pulverizada. El suministro de agua tiene lugar a través de un conducto de alimentación 33 que se puede abrir y cerrar. El agua y los materiales distintivos se mezclan mediante un mecanismo agitador 34 y la concentración de materiales distintivos oscila preferentemente entre el 10 y el 30% en peso, en particular es de aproximadamente 0,4 Kg de materiales distintivos por 1 l de agua. El valor de concentración exacto en el depósito de reserva es relativamente poco crítico, ya que la concentración definitiva de la suspensión de materiales distintivos dirigida hacia la banda de papel 2 por las boquillas 11 se ajusta en el circuito cerrado 13 mediante la adición y mezcla de agua. Cuanto mayor es la concentración en el depósito de reserva, mayores son las reservas de materiales distintivos y en consecuencia mayor es el intervalo de tiempo hasta que se haya de rellenar el depósito. El nivel de llenado del depósito de reserva se controla mediante un medidor de nivel de llenado 35. No obstante, la concentración en el depósito de reserva no debe superar un límite de viscosidad predeterminado del concentrado de materiales distintivos, ya que de lo contrario se perjudica el transporte del concentrado de materiales distintivos mediante la bomba dosificadora 36, configurada preferentemente como bomba de membrana. En el caso de los valores de concentración anteriormente indicados, para la mayoría de los materiales distintivos la suspensión de materiales distintivos es todavía muy fluida, prácticamente acuosa. Finalmente, la bomba dosificadora 36 bombea el concentrado de materiales distintivos a través del conducto de alimentación 38 desde el depósito de reserva 31 hasta el circuito cerrado 13 del travesaño de boquillas 10.

30 **[0033]** Además, a través de un conducto de alimentación 28 se conduce agua preparada al circuito cerrado 13. El agua se desgasifica previamente, por ejemplo en un recipiente de vacío 21 de, por ejemplo 20 l de capacidad con una presión negativa de aproximadamente 0,3 bar con respecto a la presión ambiental, de modo que las eventuales burbujas de aire que llegan al circuito cerrado 13 por ejemplo con el concentrado de materiales distintivos se pueden deshacer en la suspensión de materiales distintivos del circuito cerrado 13. El recipiente de vacío está equipado con una bomba de vacío 27 y con un medidor de nivel de llenado 25 que permite mantener el nivel de llenado en aproximadamente un 90% de la capacidad por motivos de seguridad. Una bomba de alimentación realizada, por ejemplo como bomba de engranajes 26, transporta el agua preparada desde el recipiente de vacío 31 hasta el circuito cerrado 13 a través del conducto de alimentación 28. El caudal máximo de la bomba de engranajes 26 es, por ejemplo de aproximadamente 550 l por hora, lo que es suficiente para abastecer de forma simultánea aproximadamente 300 boquillas con un caudal de aproximadamente 1,7 l por hora cada boquilla. Preferentemente, en la preparación y alimentación de agua 20 está integrado adicionalmente un dispositivo de descalcificación de agua, pero éste no está representado en la figura.

45 **[0034]** El circuito cerrado 13 está formado esencialmente por un sistema de tuberías cerrado con una bomba centrífuga 14 integrada para hacer circular la suspensión de materiales distintivos transportada en el circuito cerrado 13. Tanto el concentrado de materiales distintivos como el agua acondicionada son llevados hasta el circuito cerrado 13 a través de los conductos de alimentación 38, 28 poco antes de la bomba centrífuga 14. Por consiguiente, la bomba centrífuga 14 asume la función de mezclar el concentrado de materiales distintivos alimentado con el agua acondicionada alimentada. De este modo se asegura que la distribución de la concentración de los materiales distintivos en la suspensión de materiales distintivos es lo más homogénea posible antes de desviar del circuito 13 partes de la suspensión de materiales distintivos a través de los conductos de conexión 15 hasta las boquillas 11. Justo detrás de la bomba centrífuga está previsto un tamiz 16 con un tejido para filtro de acero fino de 100 µm, que retiene las partículas que podrían atascar las boquillas 11. Por ejemplo en el tejido para filtro está previsto un grifo de cierre para purgar el aire del dispositivo después de su conexión.

55 **[0035]** El circuito cerrado 13 tiene dos circuitos de regulación: un circuito de regulación de presión y un circuito de regulación de densidad.

60 **[0036]** El circuito de regulación de presión incluye dos sensores de presión P1 y P2 dispuestos en lugares diferentes del circuito cerrado 13, preferentemente por un lado en un lugar delante de las ramificaciones de los conductos de conexión 15 con las boquillas 11 y, por otro lado, en un lugar posterior en el sentido de circulación del circuito. Dependiendo de las longitudes y secciones transversales de los conductos, la presión p1 puede oscilar por ejemplo entre 500 y 800 mbar. Las desviaciones con respecto a este valor nominal se miden y se utilizan para regular la bomba de engranajes 26 para el transporte del agua acondicionada, de tal modo que se mantenga el valor nominal p1. El valor de presión p2 se mide preferentemente detrás de la ramificación del último conducto de conexión 15 con la última boquilla 11, para calcular la caída de presión que se produce a causa de las proporciones de suspensión de materiales distintivos derivadas y de la resistencia al flujo de los conductos en el circuito cerrado

13. Esta caída de presión ha de ser siempre constante para asegurar que en todas las boquillas 11, independientemente de la cantidad de boquillas activadas, predominan en todo momento aproximadamente las mismas condiciones de presión. Dado que la diferencia de presión  $p_2 - p_1$  depende directamente de la velocidad de flujo de la suspensión de materiales distintivos en el circuito cerrado 13, el valor de medición de presión diferencial  $p_2 - p_1$  se utiliza para vigilar el caudal de la bomba centrífuga 14.

**[0037]** El circuito de regulación de densidad incluye un sensor de densidad p. La entrada del sensor de densidad p está conectada directamente con el circuito cerrado 13 inmediatamente detrás del tamiz 16. La salida del sensor de densidad p se encuentra en el lado opuesto poco antes de la entrada de la bomba centrífuga 14. La caída de presión entre la entrada y la salida posibilita un flujo suficiente a través del sensor de densidad p, que evita que se produzcan deposiciones dentro del sensor de densidad p. Mediante el sensor de densidad p se determina la densidad real de la suspensión de materiales distintivos dentro del circuito cerrado 13. Esta densidad es una medida de la concentración de materiales distintivos en la suspensión de materiales distintivos del circuito cerrado 13. La bomba dosificadora 36 del depósito de reserva 31 se regula en función de la información sobre la densidad actual de la suspensión de materiales distintivos suministrada por el sensor de densidad p para ajustar un valor nominal predeterminado de la densidad de la suspensión, que corresponde a una concentración del material distintivo. Un ajuste típico de la densidad para la dosificación de materiales distintivos en la suspensión de materiales distintivos oscila entre aproximadamente el 0,1 y el 0,5% en peso.

**[0038]** A través de las medidas anteriormente mencionadas se asegura que en cada ramificación de un conducto de conexión 15 no solo haya la misma concentración de materiales distintivos en la suspensión de materiales distintivos, sino también una presión de entrada de conducto de conexión constante en el tiempo, aunque diferente de un conducto de conexión a otro. Bajo estas condiciones, mediante una configuración constructiva sencilla de los conductos de conexión, se puede ajustar la misma presión de salida en todos los conductos de conexión produciendo una pérdida de presión definida en cada conducto de conexión 15 mediante la elección adecuada del diámetro y/o preferentemente de la longitud de los conductos de conexión 15, de modo que al final de los conductos de conexión, es decir, en las boquillas 11, reine la misma presión respectivamente. Por ejemplo se ha comprobado que, en caso de una presión  $p_1$  entre 500 y 800 mbar y un valor correspondientemente menor de  $p_2$  en el circuito cerrado 13, para lograr la misma presión de salida en todas las boquillas 11 son adecuados unos conductos de conexión 15 con una longitud típica de unos decímetros, consistiendo los conductos de conexión por ejemplo en tubos flexibles con un diámetro interior de aproximadamente 1 mm.

**[0039]** Cada conducto de conexión 15 dispone de un grifo de cierre 12 individual. Sin embargo, el cierre de grifos 12 individuales no tiene ninguna repercusión en el caudal y en la presión de salida de las boquillas, ya que la presión de entrada de los conductos de conexión se mantiene en un valor aproximadamente constante mediante la regulación de presión arriba descrita independientemente de la cantidad de boquillas activas.

**[0040]** Los grifos de cierre 12 también pueden ser sustituidos por válvulas de cierre. En ocasiones, sobre todo en caso de un cambio frecuente o rápido de los dibujos de codificación generados, resulta ventajoso emplear un control eléctrico o neumático (no representado en la figura) de los dispositivos de cierre. En total se pueden disponer varios cientos de boquillas una junto a la otra, también desplazadas entre sí, a una distancia de aproximadamente 3 a 15 mm.

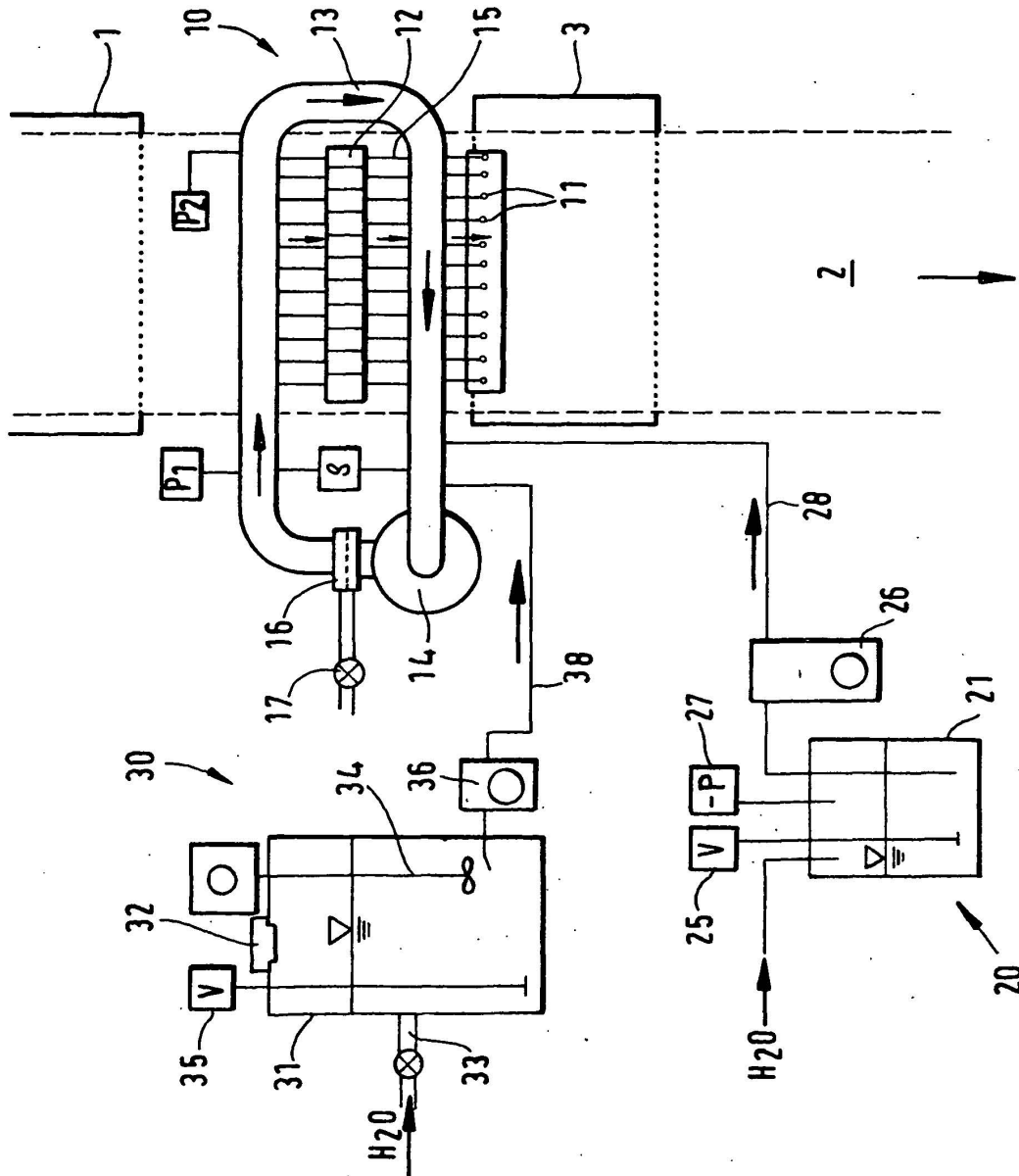
**[0041]** También se ha de mencionar que los conductos de conexión 15 están conectados desde arriba en el circuito cerrado 13 para evitar la aspiración de las partículas de material distintivo de mayor tamaño depositadas en el fondo del circuito cerrado 13, ya que esto podría conducir a un atascamiento de los componentes, como grifos de cierre, boquillas, etc. Además, los conductos de conexión 15 entran desde arriba aproximadamente 10 mm en el interior del circuito cerrado 13 para evitar que las eventuales burbujas de aire salgan por las boquillas 11 junto con la suspensión de materiales distintivos, ya que esto influiría negativamente en la calidad del dibujo de líneas producido. El dispositivo arriba descrito para insertar materiales distintivos en una banda de papel permite realizar las codificaciones de líneas más diversas mediante la activación y desactivación de boquillas individuales 11 a través de los respectivos grifos de cierre 12 correspondientes, sin que esto tenga ninguna repercusión en la concentración de materiales distintivos de las líneas individuales finalmente presente en el papel acabado. Esto es atribuible esencialmente al circuito especial de regulación de presión, en el que se mide la presión absoluta en el volumen, por ejemplo la presión  $p_1$  en el circuito cerrado 13 antes de la ramificación de los conductos de conexión 15 y la presión  $p_2$  después de la ramificación de los conductos de conexión 15, y estas presiones se mantienen en un valor constante respectivo, mediante el control del caudal de la bomba de engranajes 26. Las ventajas logradas mediante este circuito de regulación de presión se obtienen también si la suspensión de materiales distintivos se proyecta sobre la superficie de la banda de papel no en forma de un chorro laminar con poca presión de chorro, sino por ejemplo con alta presión de chorro o en forma de un chorro turbulento o como un chorro de pulverización.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para insertar materiales distintivos en una banda de papel (2) durante el proceso de fabricación de papel en un momento en el que la mayor parte del líquido de la masa de papel original ya ha sido retirada, es decir, cuando la banda de papel todavía está húmeda pero ya se ha solidificado, aplicando una suspensión de materiales distintivos sobre la banda de papel aún húmeda de tal modo que la banda de papel no experimenta ninguna modificación en su estructura de fibras, **caracterizado porque** la suspensión de materiales distintivos se proyecta sobre la superficie de la banda de papel en forma de un chorro laminar con una presión de chorro tan baja que la banda de papel no experimenta ninguna modificación en su estructura de fibras, dirigiéndose el chorro laminar a la banda de papel (2) inmediatamente después de la formación de la hoja y tras retirar la banda de papel todavía blanda de un tamiz de formación de papel (1), estando situado un dispositivo de aspiración (3) en el lado de la banda de papel opuesto al chorro laminar, detrás del chorro laminar en el sentido de transporte de la banda de papel, para aspirar el medio de suspensión a través de la banda de papel (2).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la suspensión de materiales distintivos está formada esencialmente por materiales distintivos dispersados en agua.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la suspensión de materiales distintivos contiene pigmentos luminiscentes que forman los materiales distintivos.
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la suspensión de materiales distintivos circula constantemente dentro de un volumen (13) y a este volumen se le extrae una porción de suspensión de materiales distintivos que se utiliza para insertar los materiales distintivos en la banda de papel (2).
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicha porción de suspensión de materiales distintivos se extrae del volumen (13) por la parte superior de éste.
- 35 6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, en el que la suspensión de materiales distintivos se forma en el volumen (13) introduciendo en éste por separado un concentrado de materiales distintivos y un medio de suspensión.
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el medio de suspensión se desgasifica antes de conducirlo al volumen.
- 45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se emplea una boquilla de chorro pleno o boquilla de chorro plano (11) para proyectar la suspensión de materiales distintivos sobre la superficie de la banda de papel en forma de un chorro laminar.
- 50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la concentración de materiales distintivos en la suspensión de materiales distintivos se ajusta a un nivel tan bajo que la presencia de los materiales distintivos en la banda de papel no se puede detectar a simple vista.
- 55 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que varios chorros independientes de suspensión de materiales distintivos se proyectan sobre la banda de papel (2) con la misma presión de chorro para producir una banda de copias múltiples.
- 60 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la presión de chorro oscila entre 30 mbar y 200 mbar.
- 65 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que la presión de chorro oscila entre 50 mbar y 100 mbar.
13. Dispositivo para insertar materiales distintivos en una banda de papel (2) en un lugar de una máquina papelera en el que la mayor parte del líquido de la masa de papel original ya ha sido retirada, es decir, cuando la banda de papel todavía está húmeda pero ya se ha solidificado, incluyendo dicho dispositivo:
- un volumen (13) para alojar una suspensión de materiales distintivos,
  - una o más boquillas (11) conectadas con el volumen (13), y
  - un dispositivo (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, 26) para controlar la presión con la que una porción de suspensión de materiales distintivos se proyecta sobre la banda de papel (2) a través de las boquillas (11), estando configurados y coordinados mutuamente el dispositivo de control de presión (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, 26) y las boquillas (11) de tal modo que la porción de suspensión de materiales distintivos se ajusta como un chorro laminar que sale de las boquillas (11) con una presión tan baja que la banda de papel no experimenta ninguna modificación en su estructura de fibras, estando dirigidas las boquillas (11) hacia la banda de papel (2) detrás de un tamiz de formación de papel (1) en el sentido de transporte de la banda de papel, y estando situado un dispositivo de aspiración (3) en el lado de la banda de papel (2) opuesto a las boquillas (11), detrás de las boquillas (11) en el sentido de transporte de la banda de papel, para aspirar el medio de suspensión a través de la banda de papel (2).



14. Dispositivo según la reivindicación 13, en el que el dispositivo de control de presión tiene al menos un dispositivo de medición de presión ( $P_1$ ,  $P_2$ ) y un dispositivo (26) para aumentar la presión en el volumen.
- 5 15. Dispositivo según la reivindicación 13 o 14, en el que la presión de chorro en la entrada de boquilla oscila entre 30 mbar y 200 mbar.
16. Dispositivo según la reivindicación 15, en el que la presión de chorro en la entrada de boquilla oscila entre 50 mbar y 100 mbar.
- 10 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 16, que incluye un dispositivo (14) para transportar la suspensión de materiales distintivos dentro del volumen (13).
18. Dispositivo según la reivindicación 17, en el que el volumen (13) constituye un circuito cerrado.
- 15 19. Dispositivo según la reivindicación 17 o 18 que tiene conductos (15) para conectar las boquillas (11) con el volumen (13) dispuestos uno tras otro en dirección de transporte de la suspensión de materiales distintivos, y en el que el dispositivo para controlar la presión presenta un primer sensor de presión ( $P_1$ ) delante de los conductos de conexión (15) en el sentido de transporte y un segundo sensor de presión ( $P_2$ ) detrás de los conductos de conexión (15) en el sentido de transporte, para ajustar una presión nominal en el volumen (13) y vigilar una pérdida de presión nominal a partir de los valores de presión medidos.
- 20 20. Dispositivo según la reivindicación 19, en el que al menos algunos de los conductos de conexión (15) provocan una pérdida de presión diferente con el mismo caudal, de tal modo que, a pesar de una presión de entrada diferente de la porción de suspensión de materiales distintivos que los atraviesa, generan aproximadamente la misma presión de salida.
- 25 21. Dispositivo según la reivindicación 20, en el que la pérdida de presión diferente en los conductos de conexión (15) se genera mediante longitudes y/o diámetros diferentes de los conductos de conexión.
- 30 22. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 21, en el que los conductos (15) para conectar las boquillas (11) con el volumen (13) están conectados con el volumen (13) por la parte superior de éste.
- 35 23. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 22, que incluye conductos de alimentación (38, 28) para conducir por separado un concentrado de materiales distintivos y un medio de suspensión al volumen (13).
- 40 24. Dispositivo según la reivindicación 23, que incluye un dispositivo de desgasificación (31 a 34) para desgasificar el medio de suspensión antes de conducirlo al volumen (13).
25. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 24, en el que las boquillas (11) están configuradas como boquillas de chorro pleno o boquillas de chorro plano.
26. Dispositivo según una de las reivindicaciones 19 a 25, **caracterizado porque** en los conductos (15) están previstos unos dispositivos de cierre (12).
- 45 27. Máquina papelera para producir una banda de papel (2) a partir de una masa de papel modo de pasta de fibras, que incluye un dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 26.



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

5

**Documentos de patente citados en la descripción**

- DE 19754776 A [0003]
- GB 696673 A [0004]
- DE 497037 C [0005]
- GB PS643430 A [0006]
- EP 0659935 A [0006] [0007]
- EP 0580363 A [0009]
- EP 0881330 A [0010]
- DE PS497037 C [0013]

10