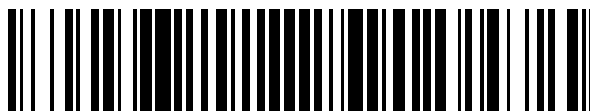


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 271**

51 Int. Cl.:

B41J 2/165

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011** **E 11171932 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014** **EP 2540505**

54 Título: **Sistema y método para limpiar una placa de boquillas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.04.2014

73 Titular/es:

**AGFA GRAPHICS N.V. (100.0%)
IP Department 3622 Septestraat 27
2640 Mortsel, BE**

72 Inventor/es:

DE ROECK, LUC ARTHUR

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 453 271 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

Sistema y método para limpiar una placa de boquillas

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención hace referencia a sistemas de impresión por inyección de tinta. Más en particular, la presente invención hace referencia a un mecanismo para limpiar un cabezal de impresión.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la impresión por inyección de tinta se utiliza un cabezal de impresión que cuenta con una placa de boquillas en la que se encuentra un sistema de boquillas. Las boquillas expulsan pequeñas gotitas de tinta para formar una imagen sobre un sustrato imprimible.

15

Los sistemas de impresión por inyección de tinta se emplean en una gran variedad de aplicaciones tales como las impresoras para casa y para oficina y la impresión de fotografías, pero también en impresión industrial, incluyendo la impresión de pósters, cartelería, embalajes, la impresión transaccional, etc.

20

Investigaciones recientes se han centrado en la mejora de las tintas con el fin de mejorar la claridad y el contraste de una imagen impresa. Se han desarrollado tintas con base de pigmento para proporcionar una impresión más rápida con negros más oscuros y colores más intensos. Estas tintas con base de pigmento tienen un contenido en sólidos más elevado que las anteriores tintas con base de colorante. Ambos tipos de tinta se secan rápidamente, lo que permite que los mecanismos de impresión por inyección de tinta formen imágenes de gran calidad.

25

Un problema reconocido que presentan las impresoras de inyección de tinta es que las boquillas por las que se eyecta la tinta sobre el sustrato imprimible pueden quedar taponadas por la obstrucción de tinta dentro de las boquillas y sobre el cabezal de impresión. Esto puede deberse a la evaporación del disolvente de la tinta en la ubicación de la boquilla, lo que deja tras de sí aglomeraciones de partículas de pigmento que obstruyen la boquilla. Esto hace que ciertas boquillas queden inoperables y se traduce en una peor calidad de impresión por la introducción de bandas y estriaciones.

30

En algunas aplicaciones industriales, la velocidad de impresión requerida es tan alta que no se puede depender de la evaporación de un disolvente o del agua para el secado de las tintas. En ese caso, una solución consistiría en el uso de tintas curables por UV. Estas tintas curables por UV permiten una rápida solidificación al exponerlas a lámparas de curado por UV de alta intensidad. Un problema que puede suceder con este sistema es que la luz difusa de la fuente de curado por UV puede llegar a la placa de boquillas y puede ocasionar la solidificación de la tinta curable por UV cerca de las boquillas, lo que afectaría a la dirección en la que se eyectan las gotitas y a veces obstruiría las boquillas.

35

40

Otras causas de obstrucción pueden ser polvo procedente de tinta seca o de fibras de soporte (por ejemplo, fibras de papel), o partículas sólidas dentro de la propia tinta.

45

El uso de boquillas más pequeñas, lo que permite aumentar la resolución y la calidad de imagen de la impresión, agrava el problema de obstrucción.

Hay una serie de soluciones de la técnica anterior para reducir el problema de obstrucción. Estas soluciones pueden usarse por separado o en conjunción.

50

Un primer método de la técnica anterior utiliza una unidad de tapadura. Durante periodos no operacionales, el cabezal de impresión puede aislarse de los contaminantes mediante un cerramiento hermético. Además, esto evita que la tinta se seque. La unidad de tapadura consiste habitualmente en una junta de caucho colocada alrededor del sistema de boquillas.

55

Un segundo método de la técnica anterior hace uso de una acción de escupir. Mediante el disparo periódico de un gran número de gotas de tinta por cada boquilla al interior de un receptáculo para tinta sobrante, se eliminan las obstrucciones de las boquillas. Este proceso puede focalizarse en aquellas boquillas identificadas como obstruidas, aunque durante la operación de escupir normalmente se actúan todas las boquillas.

60

Un tercer método de la técnica anterior emplea un purgado asistido por vacío. Con el fin de desatascar boquillas parcial o totalmente taponadas, durante una operación especial se lleva a cabo un ciclo de impresión mientras se aplica vacío en el exterior de las boquillas. Esto ayuda a desatascar y limpiar las boquillas. El purgado se realiza habitualmente cuando el cabezal de impresión se encuentra dentro de una unidad de tapadura, ya que esta unidad puede proporcionar un buen sellado alrededor del sistema de boquillas para generar el vacío.

65

Un cuarto método de la técnica anterior hace uso de la aplicación de líquidos limpiadores. Mediante la aplicación de una tinta de líquido limpiador a la placa de boquillas, se disuelve el residuo existente sobre la placa de boquillas o dentro de las boquillas y consigue limpiarse el cabezal de impresión. En la publicación EP-1 018 430, de Eric Johnson et al. y cuya fecha de prioridad es 06-01-2000, se encuentra un ejemplo de un método así.

Otro método más de la técnica anterior utiliza una escobilla. Antes y durante la impresión, el cabezal de impresión por inyección de tinta se limpia periódicamente con una escobilla elastomérica, que elimina los restos de tinta, el polvo de papel y demás impurezas.

Es sabido que existen distintas combinaciones de múltiples técnicas para limpiar cabezales de impresión por inyección de tinta.

Por ejemplo, en la publicación US 6.241.337, de Ravi Sharma, con fecha de prioridad 23-12-1998, se realiza una limpieza con escobilla en combinación con vibraciones y la aplicación y extracción de un líquido limpiador. Una desventaja de este método es que la combinación de la acción de limpieza con escobilla con las vibraciones ha resultado ser abrasiva para la placa de boquillas. Esto acorta la vida del cabezal de impresión.

En la publicación US 5.557.306, de Tohru Fukushima y cuya fecha de prioridad es 15-12-1993, se desprende tinta de la placa de boquillas y después se cepilla y limpia la placa con escobilla. El deterioro de la placa de boquillas debido a la acción de limpieza es considerable.

El sistema descrito en la publicación US 6.164.754, de Daisaku Ide, con fecha de prioridad 26-12-2000, prescinde del uso de una escobilla plana al utilizar un elemento elástico de limpieza que encaja perfectamente en una acanaladura longitudinal del cabezal de impresión y en el que se encuentra la sección de boquillas. Esto arroja un resultado poco satisfactorio porque el elemento elástico de limpieza puede dañar el cabezal de impresión mientras limpia las boquillas con escobilla.

Las características técnicas que están diseñadas para limpiar y proteger un cabezal de impresión normalmente están ubicadas en una estación de servicio dentro de la estructura del plotter. El mantenimiento del cabezal de impresión tiene lugar moviendo el cabezal de impresión hasta la estación de mantenimiento. Un ejemplo de tal estación de servicio puede encontrarse en la publicación US 6.193.353, de Juan Carlos Vives y cuya fecha de prioridad es 04-03-1998, en la que se describe una combinación de funciones de limpieza con escobilla, tapadura, escupir y purgado.

Un documento relevante de la técnica anterior en relación con la presente solicitud se encuentra en el documento US 6.869.161, de Paul Wouters, con fecha de prioridad 08-07-2002. Este documento da a conocer un método para limpiar la placa de boquillas de un cabezal de impresión por inyección de tinta proporcionando un líquido limpiador a la placa de boquillas, cepillando la placa de boquillas mediante un cepillo en presencia del líquido limpiador y, posteriormente, extrayendo el líquido limpiador con los residuos mediante vacío.

El anterior método de la técnica anterior resuelve muchos de los inconvenientes de las otras técnicas de la técnica anterior porque es poco agresivo con la placa de boquillas y evita el deterioro de la placa de boquillas.

No obstante, un problema que presenta este método de la técnica anterior es que el vacío no es capaz de extraer todo el líquido limpiador. Por ende, el líquido limpiador excedente y los residuos pueden ensuciar la estación de limpieza y el cabezal de impresión.

Por lo tanto, se requiere un método mejorado que presente las ventajas del método descrito en la patente publicada US 6.869.161 y que evite que se derrame el líquido limpiador excedente.

RESUMEN DE LA INVENCION

Las desventajas de los métodos de la técnica anterior se corrigen mediante un sistema de limpieza según la reivindicación independiente 1.

Según esta reivindicación, se proporciona una primera ranura en una primera superficie horizontal del sistema de limpieza que está debajo de y es paralela a la placa de boquillas de un cabezal de impresión que requiere mantenimiento. Un líquido limpiador sale de esta primera ranura bajo una presión que es superior a la presión atmosférica, y sigue una trayectoria laminar sobre dicha primera superficie del módulo de mantenimiento. En su camino hacia la parte delantera del módulo de limpieza, el flujo laminar del líquido limpiador está en contacto con la placa de boquillas y recoge restos sueltos. El flujo laminar se recoge en una cubeta colectora. En su camino en un segundo sentido que es opuesto al primer sentido, el líquido limpiador pasa a través de un cepillo. El cepillo está pretensado por un sistema de pretensamiento tal como, por ejemplo, un muelle, y empuja con una presión cuidadosamente controlada contra la placa de boquillas. El cepillo cepilla el cabezal de impresión a medida que el módulo de mantenimiento se mueve longitudinalmente por debajo del cabezal de impresión. El flujo laminar del líquido limpiador que fluye a través del cepillo acumula residuos y otras sustancias no deseadas que son recogidas

por el cepillo. Una primera parte del líquido limpiador que ha pasado a través del cepillo drena por una segunda ranura en la primera superficie. A tal efecto, la segunda ranura se somete a una segunda presión que es inferior a la presión atmosférica. La parte restante del líquido limpiador que ha pasado a través del cepillo es drenada por una tercera ranura que está situada en un segundo plano que también es paralelo a la placa de boquillas, pero que se encuentra ligeramente elevado con respecto al primer plano. La tercera ranura se encuentra sometida a una tercera presión que es inferior a la segunda presión de la segunda ranura. Esto es debido al efecto Bernoulli, ya que la distancia entre el segundo plano y la placa de boquillas es menor que la distancia entre el primer plano y la placa de boquillas.

En las distintas reivindicaciones dependientes se encuentran otras variaciones de la realización anterior.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra tres secciones transversales de un sistema de mantenimiento de la técnica anterior para limpiar las boquillas presentes en una placa de boquillas de un cabezal de impresión.

La Figura 2 muestra tres secciones transversales de un sistema de mantenimiento mejorado según una realización preferida de la presente invención.

La Figura 3 muestra dos secciones transversales del sistema de mantenimiento mejorado en cooperación con un cabezal de impresión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Vista general

La Figura 2 muestra una vista general de un módulo de limpieza según la presente invención.

Se introduce un líquido limpiador en el módulo por un canal de alimentación de líquido limpiador 120. El líquido se eyecta hacia arriba bajo una primera presión P1 superior a la presión atmosférica por una primera ranura 101 sobre una primera superficie 111 que tiene un nivel L1. Esta primera superficie 111 está debajo y es paralela a la placa de boquillas 301 que ha de ser limpiada.

El líquido limpiador fluye sobre la primera superficie 111 en un flujo laminar en dos sentidos.

Un primer flujo laminar 314 fluye desde la ranura de alimentación 101 sobre la primera superficie hacia la parte delantera del módulo de limpieza. Este flujo laminar está en contacto con la placa de boquillas y acumula restos sueltos que descansan sobre la placa de boquillas. En la parte delantera del módulo de limpieza, es recogido en una cubeta colectora 315.

Un segundo flujo laminar fluye desde la ranura de alimentación 101 hacia una segunda ranura 102 en dicha primera superficie, en la que una primera parte 311 drena bajo la influencia de una segunda presión P2 que es inferior a la presión atmosférica. La parte restante 312 del líquido fluye hacia una tercera ranura 203 en la que drena bajo la acción de una tercera presión P3 que es inferior a la segunda presión P2.

Entre la primera ranura 101 y la segunda ranura 102 se encuentra un cepillo 130 que está pretensado por un muelle 131. El cepillo está en leve contacto con la placa de boquillas 302 de un cabezal de impresión 300, tal como puede verse en la Figura 3. El cabezal de impresión se mueve en un sentido indicado por la flecha en la Figura 3 en relación con el módulo de limpieza. Esta acción de cepillado retira residuos y polvo del cabezal de impresión, que se acumulan en el cepillo. El flujo laminar del líquido limpiador pasa a través del cepillo 130 y arrastra los residuos y las partículas consigo.

Cepillo

La constitución del cepillo 130 puede variar y puede emplearse cualquier tela tejida, por ejemplo, terciopelo, o no tejida, por ejemplo, fieltro, adecuada.

La composición química del cepillo 130 puede adaptarse a la composición de la tinta y/o de la placa de boquillas 302. Por ejemplo, el politetrafluoroetileno (PTFE) y el polipropileno son materiales que pueden emplearse y que han demostrado ser eficaces.

Pueden utilizarse otros materiales. La siguiente lista no ha de considerarse restrictiva: politetrafluoroetileno, polipropileno, poliuretano, poliéster, aramida, celulosa, viscosa o nylon.

Fabricar hacer el cepillo 130 a partir de PTFE presenta las ventajas de que las fibras de cepillo son químicamente inertes y de que el cepillo 130 posee ciertas propiedades autolimpiadoras. La baja dureza del material evita que se

raye la placa de boquillas 302.

El cepillo 130 también puede contribuir al proceso de limpieza al crear un flujo de líquido limpiador más uniforme sobre el cabezal de impresión.

La construcción del cepillo 130 es un compromiso entre varios parámetros deseados. Por ejemplo, para proporcionar un buen cepillado y ejercer una cierta fuerza sobre el cabezal de impresión 300, las fibras de cepillo deben tener una cierta rigidez, y más fibras o cerdas de cepillo permiten una mejor limpieza. Sin embargo, puesto que el flujo laminar del líquido limpiador tiene que pasar a través del cepillo, se requiere que el cepillo 130 tenga una mínima porosidad.

El cepillo está pretensado por un sistema de pretensamiento tal como el muelle 131 para que permanezca en un ligero contacto con la placa de boquillas 302 durante un ciclo de limpieza. La presión del cepillo contra la placa de boquillas se encuentra preferiblemente en el intervalo de 0,1 N a 50,0 N, aún más preferiblemente en el intervalo de 0,1 N a 5,0 N, e incluso más preferiblemente en el intervalo de 0,1 a 0,5 N.

Sentido y velocidad de limpieza

Según una realización preferida, la acción de cepillado se realiza moviendo el sistema de limpieza y el cabezal de impresión el uno con respecto al otro en la dirección longitudinal del cabezal de impresión. No obstante, dependiendo del tamaño del cabezal o de la disposición interna de la impresora, también puede ser posible una limpieza transversal o una limpieza en cualquier dirección a lo ancho del sistema de boquillas.

Las velocidades de limpieza pueden variar entre 0,001 y 0,1 m/s, pero son preferiblemente de entre 0,005 y 0,02 m/s.

El módulo de limpieza propiamente dicho puede ser estacionario, por lo cual la acción de cepillado se llevaría a cabo desplazando el cabezal de impresión 300 sobre el módulo de limpieza, o, alternativamente, el módulo de limpieza puede ser móvil, de modo que el movimiento del módulo sobre el cabezal de impresión 300 estacionario permita el cepillado.

Se pueden proporcionar múltiples acciones de cepillado trasladando el cabezal de impresión y el módulo de limpieza múltiples veces hacia delante y hacia atrás el uno con respecto al otro. No obstante, es obligatorio que durante la última acción de cepillado, el sentido relativo del módulo de limpieza y del cabezal de impresión sea tal que el cabezal de impresión deje de estar en contacto con el módulo de limpieza en el lado donde se encuentra la tercera ranura 203, ya que sólo en ese sentido drenará por la ranura 203 cualquier líquido limpiador que quede sobre la placa de boquillas. Este sentido relativo se indica en la Figura 3 mediante las flechas.

Para mejorar la capacidad de limpieza, se puede le dar un movimiento adicional del cepillo 130. Por ejemplo, durante el movimiento de traslación, el cepillo 130 puede girarse, hacerse oscilar de manera giratoria o hacerse vibrar en relación con el cabezal de impresión 300 para mejorar la capacidad limpiadora y disolvente del cepillo.

Además, la introducción de vibraciones sónicas o ultrasónicas en el cepillo mejora la capacidad para desprender residuos y tinta seca. Tales movimientos pueden provocarse fácilmente por medio de, por ejemplo, un transductor piezoeléctrico.

El cepillo 130 también puede limpiarse adicionalmente utilizando una rasqueta estacionaria que limpie los residuos acumulados en las cerdas del cepillo.

Acondicionamiento del cepillo

Se ha visto que cuando el cepillo 130 se ha secado, por ejemplo, como consecuencia de un largo periodo de inactividad, se necesita cierto tiempo para conseguir mojar completamente el cepillo. Durante este tiempo, la limpieza es ineficiente al principio. Esto puede evitarse almacenando el módulo de limpieza o el cepillo 130 inactivo en un módulo de tapadura dentro de la impresora. La atmósfera saturada del líquido limpiador evita que se seque el cepillo 130 al conservar este una cierta cantidad de líquido limpiador. Dentro de la tapa, el módulo de limpieza puede activarse para enjuagar el cepillo 130 con el fin de que quede libre de residuos y partículas secas.

Cuando se emplea un líquido limpiador, el poder limpiador y disolvente está enormemente condicionado por las propiedades del líquido limpiador.

Una de las propiedades más importantes es la tensión superficial. Cuando la tensión superficial es demasiado baja, quedará una película delgada sobre la placa de boquillas 302 que formará pequeñas gotas que, tras secarse, darán lugar a pequeñas partículas secas. Una tensión superficial elevada permite extraer fácilmente el líquido limpiador pero hace que sea difícil poner en contacto el líquido limpiador y el contaminante (tinta seca, residuos).

Otro aspecto es la compatibilidad química del líquido limpiador con los contaminantes. Normalmente, la tinta pura es

absolutamente compatible químicamente con la tinta seca y tiene una tensión superficial reducida y, por tanto, no puede ser extraída fácilmente por las bajas presiones P2 y P3 en las ranuras 102 y 203.

5 El agua pura puede ser extraída fácilmente, pero tiene un poder disolvente reducido. Por consiguiente, hay que llegar a un compromiso entre la capacidad humectante y el poder disolvente. Esto puede conseguirse mezclando, por ejemplo, tinta con el líquido limpiador.

10 Otros aspectos que influyen en la capacidad limpiadora del líquido limpiador son, por ejemplo, la composición del revestimiento antihumectante de la placa de boquillas 302, la posible presencia de aditivos en el líquido limpiador, la temperatura del líquido limpiador, etc.

15 Otro aspecto más es que hay que compensar el flujo de la solución limpiadora con la fuerza de la presión P2 en las ranuras 102 y la presión P3 en la ranura 203. Cuando estas presiones no son lo suficientemente bajas, quedará líquido limpiador sobre el cabezal de impresión, mientras que cuando estas presiones son demasiado reducidas, el flujo laminar a través del cepillo será demasiado delgado como para desprender y disolver con eficacia la tinta seca y los residuos.

20 El líquido limpiador que se extrae puede recogerse como producto de desecho para eliminarse posteriormente. No obstante, en una realización más preferible, el líquido limpiador se recicla y reutiliza tras, por ejemplo, un filtrado u otro método de purificación. Esto reduce la generación de residuos por parte de la impresora. Métodos de purificación tales como el filtrado, la centrifugación, la destilación, etc. son conocidos en la técnica y no necesitan más explicación.

25 Eyección de líquido limpiador

Para generar el flujo laminar o movimiento del líquido limpiador sobre la placa de boquillas 302, el líquido limpiador se eyecta preferiblemente sobre la placa de boquillas 302 por la ranura 101 con un ángulo con la normal de la placa de boquillas 302 de entre 0 y 80 grados.

30 Esto se traduce en una buena limpieza en profundidad de las boquillas y permite la generación del flujo de líquido limpiador sobre la placa de boquillas 302.

35 La eyección del líquido limpiador con un caudal suficiente ayuda a desprender los residuos que están adheridos a la placa de boquillas, que son arrastrados por el flujo laminar 314 hacia la parte delantera de la estación de limpieza, donde son recogidos en una cubeta colectora 315.

40 La dirección del chorro puede adaptarse a la velocidad de limpieza deseada o al flujo eyectado deseado. El flujo de líquido limpiador 311 entre la primera ranura 101 y la segunda ranura 103 es de preferiblemente entre 5 y 300 ml por minuto.

En vez de usar un flujo laminar típico del líquido limpiador aplicado, existen regímenes más eficientes:

- Si se introducen burbujas de aire en el flujo de líquido limpiador, esto da lugar a una limpieza más agresiva y eficiente;
- Un flujo de líquido limpiador pulsante también se traduce en una limpieza más eficiente.

45 Presiones P1, P2 y P3

La presión P1 en la primera ranura 101 sirve para suministrar un flujo de líquido limpiador. Viene dictada principalmente por el flujo deseado y sirve para controlar este flujo.

50 La presión que se aplica en el drenaje 121 es inferior a la presión atmosférica y tiene dos finalidades:

- sirve para extraer la solución limpiadora y los residuos que contiene.
- impulsa y dirige el flujo laminar del líquido limpiador desde la ranura de alimentación 101 hasta las dos ranuras de drenaje de fluido 102 y 203.

55 Según una realización preferida de la invención, el sentido en el que hay que mover el cabezal de impresión con respecto al módulo de limpieza (indicado por las flechas de la Figura 3) es contrario al sentido de los flujos laminares 310, 311 y 312 del líquido limpiador desde la ranura de alimentación 101 hasta las primera y segunda ranuras de drenaje 102, 203.

60 En ese caso, es obligatorio que los valores de presión P1, P2 y P3 se elijan de manera que la velocidad de los flujos laminares 311 y 312 del líquido limpiador sean al menos mayores que cero, para evitar un contraflujo del líquido limpiador y una acumulación de residuos en el cepillo 130 o en la ranura 101.

65 Opcionalmente, el sentido del flujo laminar y del cabezal de impresión con respecto al módulo de limpieza es el mismo.

En ese caso, es obligatorio que los valores de presión P1, P2 y P3 se elijan de modo que la velocidad del flujo laminar del líquido limpiador sea mayor que la velocidad con la que se mueve el cabezal de impresión con respecto al módulo de limpieza, para que los residuos en el líquido limpiador drenen por las ranuras 102 y 203 con eficacia.

La segunda presión P2 en la placa de boquillas 302 cerca de la primera ranura de drenaje de fluido 102 es preferiblemente inferior a la presión atmosférica en entre 0,05 y 0,5 bar, aún más preferiblemente en entre 0,05 y 0,25 bar.

La tercera presión P3 en la placa de boquillas 302 cerca de la segunda ranura de drenaje de fluido 203 debe ser siempre inferior a la primera presión P1 y es preferiblemente inferior a la presión atmosférica en entre 0,1 y 0,5 bar.

En la Figura 1, la Figura 2 y la Figura 3, el pequeño drenaje 122 también está sometido a una presión inferior a la presión atmosférica. Cuando el cepillo pretensado es empujado hacia dentro, el exceso de tinta que existe entre el espacio en el que se aloja el muelle 131 puede extraerse por este drenaje 121.

El límite superior de los intervalos de presión anteriores es el mínimo necesario para extraer con eficacia el líquido limpiador, mientras que el límite inferior viene determinado por la restricción de que valores de presión demasiado bajos extraerían demasiada tinta del cabezal de impresión por las boquillas en la placa de boquillas 302.

La distancia entre la placa de boquillas 302 y la primera superficie 111 y la segunda superficie 212 es crítica porque afecta directamente a los valores de presión P2 y P3. Estas presiones se generan como consecuencia del efecto Bernouilli sobre la primera corriente 311 y la segunda corriente 312 del líquido limpiador que resulta de la aplicación de una presión baja en el drenaje de líquido limpiador 121.

Puesto que una primera distancia $D1 = |L3 - L1|$ entre la placa de boquillas 302 en el nivel L3 y la primera superficie 111 en un nivel L1 que es paralelo a la placa de boquillas 302 es mayor que una segunda distancia $D2 = |L3 - L2|$ entre la placa de boquillas 302 y una segunda superficie 212 en un nivel L2 que es paralelo a la placa de boquillas 302, el efecto Bernouilli generará una presión más baja cerca de la ranura 203 que cerca de la ranura 102. Es decir:

$D2 < D1$ da como resultado $P3 < P2$

Cuando las distancias D1 o D2 son demasiado pequeñas, el cabezal de impresión puede resultar accidentalmente dañado debido al contacto entre la placa de boquillas 302 y las superficies 111 ó 212. Otro problema que podría surgir es que el flujo de líquido limpiador se vea obstruido, lo que dificultaría la limpieza y eliminación de residuos.

Por otra parte, cuando las distancias D1 o D2 son demasiado grandes, es difícil mantener unas presiones P2 y P3 que sean lo suficientemente bajas como para mantener los flujos laminares 311 y 312.

En una situación práctica, el valor de $|L3 - L1|$ se encuentra en el rango de 0,2 mm a 5,0 mm, mientras que la distancia $|L3 - L2|$ está en el rango de 0,1 a 4,9 mm.

La distancia entre la placa de boquillas 302 y la superficie 111 puede mantenerse dotando al sistema de limpieza de unas protrusiones 150. Estas protrusiones 150 están situadas preferiblemente fuera de la zona de limpieza y permanecen en contacto con el cabezal de impresión fuera de la placa de boquillas 302. Durante la limpieza, las protrusiones 150 se deslizan sobre el cabezal de impresión y, por tanto, se mantienen a una distancia constante de la placa de boquillas 302 situada entre las dos protrusiones.

La combinación ideal de parámetros para todos los componentes limpiadores ha de establecerse caso por caso.

Por ejemplo, un cambio en la composición de la tinta, la velocidad de limpieza, las propiedades del cepillo, etc. pueden afectar al funcionamiento y a la eficacia del módulo de limpieza.

En una situación específica, puede que haya que probar distintas combinaciones para determinar el conjunto óptimo de parámetros para obtener una limpieza eficaz de la placa de boquillas y, al mismo tiempo, evitar que se derrame un exceso de líquido limpiador.

Hay que establecer los puntos de trabajo, que pueden variar en función de –sin limitaciones– los siguientes parámetros:

- la geometría del módulo de limpieza: la anchura y la longitud de la primera superficie 111 y de la segunda superficie 212;
- la anchura y la longitud de la placa de boquillas 302;
- la velocidad lateral a la que se desplazan (traslación) el cabezal de impresión y el módulo de limpieza el uno con respecto al otro;
- el tipo de tinta usada;
- la posición, la anchura y la longitud de la primera ranura 101, de la segunda ranura 102 y de la tercera ranura 103;

- la distancia entre la ranura de aplicación de líquido y la ranura de vacío y su distancia al cepillo y a los bordes del módulo de limpieza;
- la distancia $D1 = |L3 - L1|$ entre la placa de boquillas 302 y la primera superficie 111 y la distancia $D2 = |L3 - L2|$ entre la placa de boquillas 302 y la segunda superficie 212;
- el tipo y las dimensiones del cepillo 130;
- la presión P1 que se aplica en el canal de alimentación 120;
- la presión que se ejerce sobre el líquido limpiador en el drenaje 121.

10 EJEMPLO

- Anchura de la primera superficie 111: 4,2 mm;
- Longitud de la segunda superficie 212: 1,5 mm;
- Anchura de la placa de boquillas 302: 6 mm;
- Velocidad lateral a que se desplazan (traslación) el cabezal de impresión y el módulo de limpieza el uno con respecto al otro: 0,01 m/s;
- Tipo de tinta usada: tinta curable por UV;
- Anchura del cepillo: 5,5 mm;
- Longitud del cepillo: 6,0 mm;
- Anchura de la primera ranura: 0,5 mm;
- Longitud de la primera ranura: 6,5 mm;
- Anchura de la segunda ranura: 0,5 mm;
- Longitud de la segunda ranura: 6,5 mm;
- Anchura de la tercera ranura: 0,5 mm;
- Longitud de la tercera ranura: 6,5 mm;
- Distancia entre la ranura de alimentación de fluido 101 y la primera ranura de drenaje 102: 9,0 mm;
- Distancia entre la ranura de alimentación de fluido 101 y el centro del cepillo: XXX;
- Distancia $|L3 - L1|$ entre la placa de boquillas 302 y la primera superficie 111: 0,4 mm;
- Distancia $|L3 - L2|$ entre la placa de boquillas 302 y la segunda superficie 212: 0,2 mm;
- Tipo y dimensiones del cepillo 130: PTFE, Longitud*Anchura*Altura: 6,0 mm * 5,5 mm * 4,5 mm;
- Presión que se aplica en el canal de alimentación 120: 1 bar + 0,5 bar;
- Presión aplicada en el drenaje de líquido limpiador 121: 1 bar - 0,18 bar.

Aunque se han descrito con detalle realizaciones preferidas de la presente invención, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse numerosas modificaciones sin salir del ámbito de la presente invención tal y como se define en las reivindicaciones.

LISTA DE LOS NÚMEROS DE REFERENCIA UTILIZADOS EN LOS DIBUJOS

5	101: Ranura de alimentación de líquido limpiador
	102: Primera ranura de drenaje de líquido limpiador
	203: Segunda ranura de drenaje de líquido limpiador
10	111: Nivel horizontal L1 de una primera superficie que es paralela a la placa de boquillas
	212: Nivel horizontal L2 de una segunda superficie que es paralela a la placa de boquillas
	113: Nivel horizontal L3 de la placa de boquillas del cabezal de impresión
	114: Nivel horizontal L4 de los raíles del sistema de mantenimiento
	215: Zona de impresión
15	120: Canal de alimentación de líquido limpiador
	121: Primer drenaje de líquido limpiador
	122: Segundo drenaje de líquido limpiador
20	130: Cepillo
	131: Muelle
	150: Protrusiones
25	300: Cabezal de impresión
	301: Superficie de reposo
	302: Placa de boquillas
	310: Primer flujo laminar
	311: Segundo flujo laminar
	312: Tercer flujo laminar
	313: Cuarto flujo laminar
30	314: Cubeta colectora
	X: Dimensión X
	Y: Dimensión Y
	Z: Dimensión Z

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema (200) para limpiar la placa de boquillas (302) de un cabezal de impresión (300) en un sistema de impresión por inyección de tinta, comprendiendo el sistema (200) :
 - una primera superficie (111) que está debajo de y es paralela a la placa de boquillas (302) a una distancia D1 de la placa de boquillas;
 - una primera ranura (101) dentro de dicha primera superficie (111) para proporcionar, bajo una primera presión P1 que es superior a la presión atmosférica, un primer flujo laminar (310) de líquido limpiador entre dicha
 - 10 primera superficie (111) y la placa de boquillas (302) del cabezal de impresión (300);
 - un cepillo (130) dentro de dicha primera superficie (111) para cepillar la placa de boquillas (302) y a través del cual pasa el primer flujo laminar (310) de líquido limpiador para extraer restos de la placa de boquillas (302);
 - una segunda ranura (102) dentro de dicha primera superficie (111) para drenar una primera parte (311) del primer flujo laminar (310) del líquido limpiador mediante una segunda presión P2 que es inferior a la presión
 - 15 atmosférica;
 - un mecanismo para llevar a cabo la traslación del sistema (200) de manera paralela a la placa de boquillas (302) del cabezal de impresión para proporcionar una acción de cepillado; caracterizándose el sistema porque comprende adicionalmente :
 - un sistema de pretensamiento (131) para empujar el cepillo (131) hacia la placa de boquillas (302) del cabezal
 - 20 de impresión (300);
 - una segunda superficie (212) que está debajo de y es paralela a la placa de boquillas (302) a una distancia D2 de la placa de boquillas (302), siendo dicha distancia D2 inferior a la distancia D1;
 - una tercera ranura (203) dentro de dicha segunda superficie (212) que se extiende paralelamente a la placa de boquillas (302) y que es elevada con respecto a la primera superficie (111) para drenar una segunda parte
 - 25 (312) del primer flujo laminar (310) del líquido limpiador mediante una tercera presión P3 que es inferior a la presión P2.
- 30 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que la primera ranura (101) proporciona adicionalmente un segundo flujo laminar (314) entre la primera superficie (111) de la estación de limpieza y la placa de boquillas (302) del cabezal de impresión y que fluye en un sentido que es opuesto al primer flujo laminar para arrastrar residuos de la placa de boquillas hacia la parte delantera de la estación de limpieza (200) donde son recogidos en una cubeta colectora (315).
- 35 3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dicho cepillo (130) se compone de politetrafluoroetileno, polipropileno, poliuretano, poliéster, aramida, celulosa, viscosa o nylon.
4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la velocidad de la traslación es de entre 0,001 y 0,1 m/s.
- 40 5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la distancia D1 se encuentra en el intervalo de 0,2 mm a 6,0 mm y que la distancia D2 se encuentra en el intervalo de 0,1 mm a 5,9 mm.
6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la presión P1 es superior a la presión atmosférica en un intervalo de 0,1 bar a 6,0 bar.
- 45 7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la presión P2 es inferior a la presión atmosférica en un intervalo de 0,05 bar a 0,25 bar y que la presión P3 es inferior a la presión atmosférica en un intervalo de 0,05 bar a 0,5 bar.
- 50 8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el sistema de pretensamiento (131) empuja el cepillo hacia la placa de boquillas con una fuerza en el intervalo de 0,1 N a 50,0 N.
9. Sistema según la reivindicación 8, en el que el sistema de pretensamiento (131) empuja el cepillo hacia la placa de boquillas con una fuerza en el intervalo de 0,1 N a 5,0 N.
- 55 10. Impresora de inyección que comprende un sistema para limpiar la placa de boquillas (302) de un cabezal de impresión (300) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 60 11. Método para limpiar una placa de boquillas (302) de un cabezal de impresión (300) en un sistema de impresión por inyección de tinta, comprendiendo el método los pasos de :
 - proporcionar, bajo una primera presión P1 que es superior a la presión atmosférica, por una primera ranura (101) en una primera superficie (111) que está debajo de y es paralela a la placa de boquillas (302) de la impresora a una primera distancia D1, un primer flujo laminar (310) de líquido limpiador entre dicha primera
 - superficie (111) y la placa de boquillas (302);
 - pasar dicho primer flujo laminar (310) a través un cepillo (130) dentro de la primera superficie (111) para
 - 65 recoger residuos;

- drenar, bajo una segunda presión P2 que es inferior a la presión atmosférica, una primera parte (311) de dicho primer flujo laminar (310) por una segunda ranura (102) en dicha primera superficie (111);
- llevar a cabo una traslación del cabezal de impresión (300) con respecto al cepillo (130) para obtener una acción de cepillado;
- 5 caracterizándose el sistema porque comprende los pasos adicionales de :
 - pretensar el cepillo (130) hacia la placa de boquillas (302) usando un sistema de pretensamiento (131);
 - drenar, bajo una tercera presión P3 que es inferior a la segunda presión P2, una segunda parte (312) de dicho primer flujo laminar (310) por una tercera ranura (203) en una segunda superficie (212) que está debajo de y es
 - 10 paralela a la placa de boquillas (302) de la impresora a una segunda distancia D2 ($D2 < D1$).
- 12. Método según la reivindicación 12, que comprende adicionalmente los pasos de :
 - proporcionar, bajo dicha primera presión P1, un segundo flujo laminar (314) entre dicha primera superficie (111) y la placa de boquillas (302) en un sentido que es opuesto al primer flujo laminar (130) para arrastrar
 - 15 residuos sueltos que descansan sobre la placa de boquillas (302);
 - recoger el segundo flujo laminar (314) en una cubeta colectora (315).

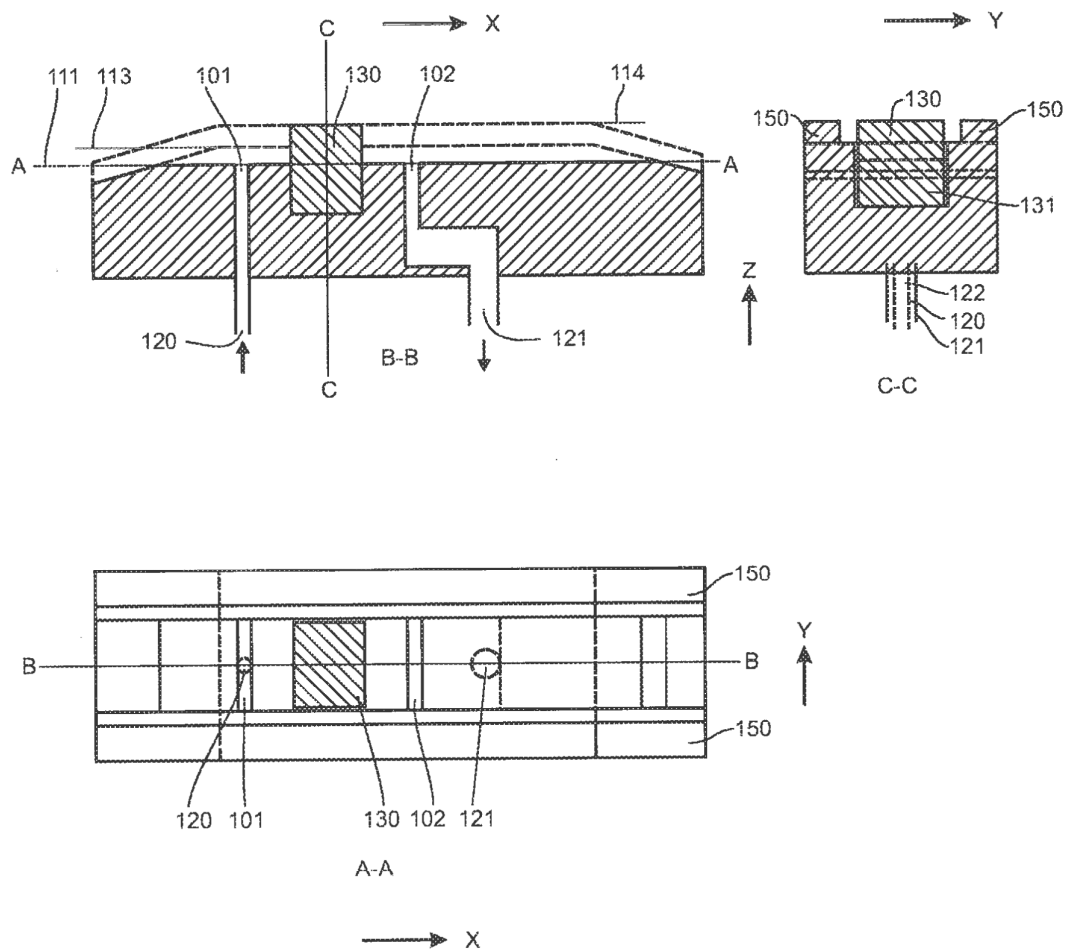


FIG. 1 (técnica anterior)

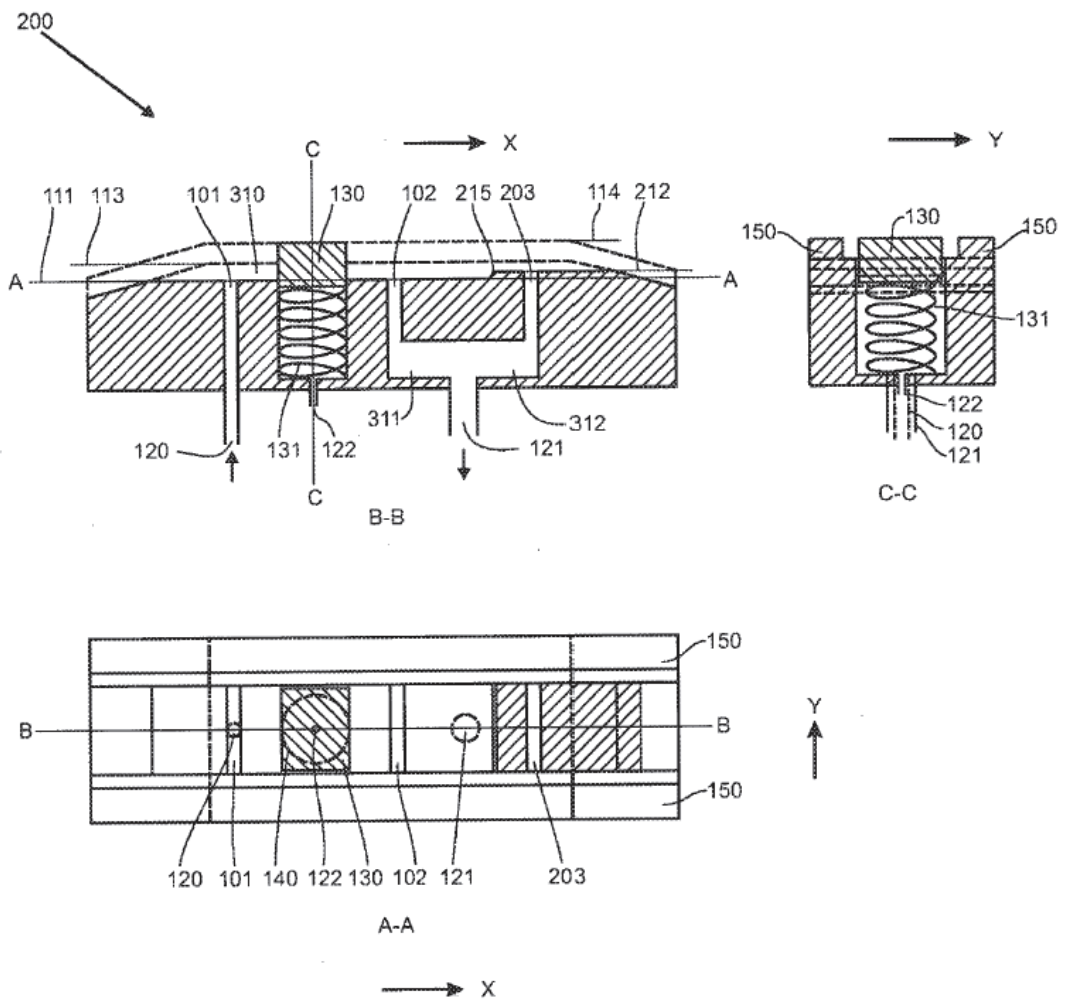


FIG. 2

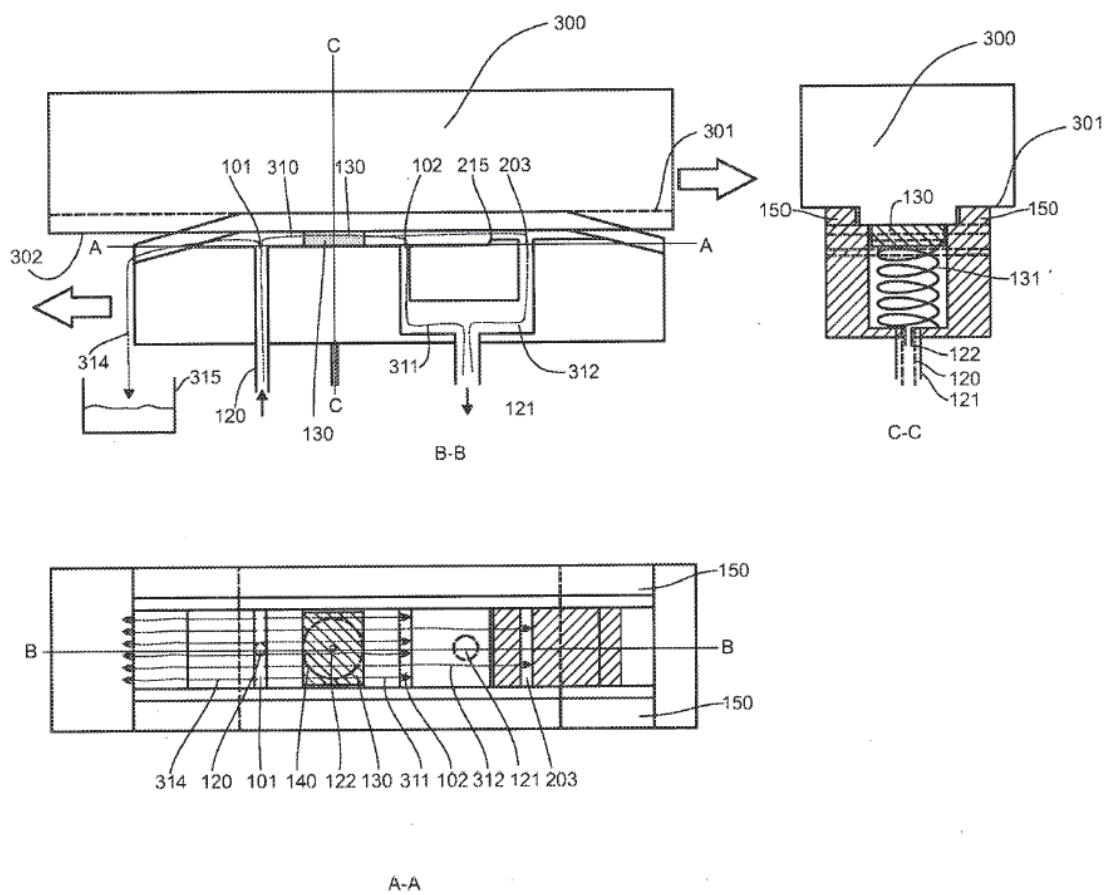


FIG. 3