

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 988**

51 Int. Cl.:

B41J 2/09 (2006.01)

B41J 2/03 (2006.01)

B41J 2/185 (2006.01)

B41J 3/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08846866 .5**

96 Fecha de presentación: **10.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2219873**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2010**

54 Título: **Impresora continua con mecanismo de selección de gotitas**

30 Prioridad:
09.11.2007 EP 07120332

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.11.2012

73 Titular/es:
**NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR
TOEGEPAST -NATUURWETENSCHAPPELIJK
ONDERZOEK TNO (100.0%)
SCHOEMAKERSTRAAT 97
2628 VK DELFT, NL**

72 Inventor/es:
**BOOT, RONALDUS JACOBUS JOHANNES;
HOUBEN, RENÉ JOS;
OOSTERHUIS, GERRIT y
AULBERS, ANTONIUS PAULUS**

74 Agente/Representante:
DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 389 988 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

Impresora continua con mecanismo de selección de gotitas

5 La invención se refiere a un dispositivo de selección de gotitas para un sistema de impresión continua. A este respecto, por técnica de impresión por chorros continuos se entiende la generación continua de gotitas que se pueden utilizar selectivamente con el objetivo de un proceso de impresión predeterminado. El suministro de gotitas tiene lugar continuamente, en contraste a la denominada técnica de goteo bajo demanda, en la que las gotitas son generadas según el proceso de impresión predeterminado.

10 Se describe un aparato conocido, por ejemplo, en el documento U.S.A. 4.341.310. Este documento da a conocer la denominada impresora por chorros continuos para imprimir materiales utilizando un primer sistema de inyección de gotitas dispuesto para generar un flujo continuo de primeras gotitas a partir de un fluido expulsado de un canal de salida. Durante la salida del fluido a través de un canal de salida, un mecanismo de regulación de presión proporciona, con una regularidad predeterminada, variaciones en la presión del fluido viscoso adyacente a la abertura de flujo de salida. Esto conduce a la aparición de una perturbación en el chorro de fluido que sale de la abertura de flujo de salida. Esta perturbación conduce a una constricción del chorro que, a su vez, conduce a la ruptura del chorro en gotitas. Esto conduce a un flujo continuo de gotitas de salida con una distribución uniforme de propiedades, tales como las dimensiones de las gotitas.

20 Además, la publicación da a conocer un segundo sistema de inyección de gotitas dispuesto para generar segundas gotitas con el objeto de hacer entrar en colisión las segundas gotitas con las primeras gotitas, para desviar selectivamente las primeras gotitas con respecto a una trayectoria de impresión predefinida. El segundo sistema de inyección de gotitas es de naturaleza continua y utiliza fluidos polares para desviar un segundo flujo de gotitas hacia el flujo continuo del primer sistema de inyección de gotitas.

25 El documento EP 0 422 616 da a conocer un dispositivo de fraccionamiento de gotitas, en el que las gotitas son fraccionadas selectivamente en compartimentos designados de un recipiente de captura mediante el desvío de gotitas con respecto a un flujo continuo por la colisión con gotitas bajo demanda.

30 En un aspecto, la invención está dirigida a dar a conocer una alternativa al sistema continuo de inyección de gotitas que se utiliza para desviar el flujo continuo de las primeras gotitas. En otro aspecto, la invención está dirigida a dar a conocer una alternativa a un mecanismo de desviación que utiliza fluidos polares.

35 Según un aspecto de la invención, se da a conocer un dispositivo de impresora continua que comprende un primer sistema de inyección de gotitas dispuesto para generar un flujo continuo de primeras gotitas a partir de un chorro de fluido expulsado de un canal de salida; y un segundo sistema de inyección de gotitas dispuesto para inyectar segundas gotitas a efectos de hacer entrar en colisión las segundas gotitas con las primeras gotitas, comprendiendo el segundo sistema de inyección de gotitas un circuito de control para inyectar selectivamente la segunda gotita y hacer que entre en colisión con una primera gotita predefinida.

40 Según otro aspecto de la invención, se da a conocer un método para imprimir una imagen a partir de un chorro de fluido inyectado desde una impresora continua, que comprende generar un flujo continuo de primeras gotitas a partir de un chorro de fluido; generar segundas gotitas para que entren en colisión las segundas gotitas con las primeras gotitas, en el que las segundas gotitas se proyectan y se hacen entrar en colisión selectivamente con una primera gotita predefinida.

45 De forma no limitativa, la frecuencia de las gotitas puede ser del orden de 2 a 80 kHz, con gotitas menores de 80 micras.

50 Además, gracias a la alta presión, pueden imprimirse fluidos con una viscosidad particularmente elevada tal como, por ejemplo, fluidos viscosos con una viscosidad de $300 \cdot 10^{-3}$ Pa-s, o mayor, cuando son tratados. En particular, la presión predeterminada puede ser una presión de hasta 600 bares.

55 Otras características y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción, junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

60 la figura 1 muestra esquemáticamente una primera realización de un sistema de impresión para su utilización en la presente invención;

la figura 2 muestra una colisión directa que da como resultado la unión de dos gotitas; y

la figura 3 muestra una colisión excéntrica que da como resultado el rebote de dos gotitas.

65 La figura 1 muestra una primera realización esquemática de un cabezal -1- de impresora continua, según la invención. El cabezal de impresión -1- comprende un primer sistema -10- de inyección de gotitas dispuesto para

generar un flujo continuo de primeras gotitas -6- a partir de un chorro de fluido -60- expulsado de un canal de salida -5-. El sistema -10- de inyección de gotitas comprende una cámara -2-, definida mediante paredes -4-. La cámara -2- es adecuada para contener un líquido a presión -3-, por ejemplo comprimido mediante una bomba o mediante un suministro a presión (no mostrado). La cámara -2- comprende un canal de salida -5- a través del cual un chorro de fluido a presión -60- es expulsado del canal y se rompe en forma de gotitas -6-. Mostrado esquemáticamente, un accionador -7- está formado cerca del canal de salida y puede ser un elemento piezoeléctrico vibratorio. Mediante el accionamiento del accionador -7-, se forma un pulso de presión, que rompe el chorro de fluido y forma, por consiguiente, pequeñas gotitas -6- monodispersas.

La abertura -5- de flujo de salida está incluida en una placa de tobera -4- relativamente delgada, que puede ser una placa fabricada de lámina metálica, de un grosor de 0,3 mm, por ejemplo de 0,1 a 3 mm. La abertura -5- de flujo de salida en la placa -4- tiene un diámetro de 50 μm en este ejemplo. Una dimensión transversal de la abertura -5- de flujo de salida puede estar comprendida en el intervalo de 2 a 500 μm . A modo de indicación de la magnitud del intervalo de regulación de la presión, puede servir como ejemplo que la presión media ascienda a 600 bares [$\cong 600 \times 10^5 \text{ Pa}$]. El cabezal de impresión -10- puede estar dotado además de una placa de apoyo -40- que soporta la placa de tobera -4-, de tal modo que la misma no colapse bajo la elevada presión en la cámara. Pueden encontrarse ejemplos de accionadores vibratorios, por ejemplo, en el documento WO 2006/101386, y pueden comprender un pasador de émbolo vibratorio dispuesto cerca del canal de salida -5-.

En la figura 1 está dispuesto un segundo sistema -100- de inyección de gotitas, que inyecta selectivamente una segunda gotita -61-. La segunda gotita -61- está dirigida hacia el flujo de gotitas -6- inyectado continuamente desde el cabezal de impresión -10- y está dirigida a una primera gotita -62- predefinida para hacer que entre en colisión con la segunda gotita -61- a efectos de desviar selectivamente la primera gotita -62- con respecto a la trayectoria de impresión predeterminada. De este modo, haciendo entrar en colisión la segunda gotita -61- con la primera gotita -62-, la primera gotita -62- no es recibida sobre el sustrato -8- sino, por ejemplo, en un canal de recogida -9-. En una realización preferente, el material de impresión en el canal de recogida -9-, constituido por una mezcla de las gotitas -61- y -62-, es separado o filtrado para volver a hacer circular el líquido de impresión -3- al cabezal de impresión -10- y/o para proporcionar líquido -30- de la impresora al cabezal de impresión -100-. Generalmente, el cabezal de impresión -10- puede identificarse como un cabezal de impresión continua, y el cabezal de impresión -100- puede identificarse como un cabezal de impresión del tipo de goteo bajo demanda. A este respecto, el segundo cabezal de impresión -100-, en conexión fluida con la cámara -20-, comprende el accionador -70-, que es de un tipo conocido en la técnica, que está dispuesto para inyectar selectivamente una segunda gotita -61- a través del canal de salida -50-. El control de los accionadores -70- se proporciona mediante un circuito de control -11-. El circuito de control -11- comprende una salida de señal -12- para controlar el accionamiento del accionador -70- y una entrada de señal -13- indicativa de la frecuencia de generación de gotitas del primer sistema -10- de inyección de gotitas. Además, el circuito de control -11- comprende circuitería de sincronización -14- para sincronizar la expulsión de gotitas de la segunda gotita -61- con la frecuencia de inyección de las primeras gotitas -6- del cabezal de impresión -10-. Mediante el circuito de control -11-, la gotita -62- puede ser desviada selectivamente sacándola del flujo de gotitas -6- del cabezal de impresión -10-, de manera individual. En un aspecto de la invención, la frecuencia de las gotitas del cabezal de impresión -10- es mayor de 20 kHz. En particular, con dichas frecuencias, el diámetro de las gotitas puede estar por debajo de 100 micras, en particular por debajo de 50 micras. Además de la velocidad del chorro de 8 m/s, o mayor, el cabezal de impresión -100- del tipo de goteo bajo demanda es particularmente adecuado para seleccionar una gotita predefinida -62- del flujo continuo -6-, a efectos de hacerla entrar en colisión con una segunda gotita -61-. En particular, debido al pequeño tamaño de las gotitas, los mecanismos electrostáticos de desviación convencionales son de difícil implementación. En vista de las viscosidades seleccionadas del material del chorro -60-, que pueden variar desde $300 \cdot 10^{-3}$ hasta $900 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, y del hecho de que pueden estar formadas de un material de impresión eléctricamente aislante, es decir, un material de impresión no polar, es difícil desviar las gotitas generadas -6- mediante campos electromagnéticos. El presente principio inventivo puede proporcionar una alternativa adecuada, que puede ser, en comparación con un sistema convencional de desviación continua, muy específica para gotitas individuales. Por ejemplo, para gotitas individuales -62- de un flujo continuo de gotitas -6-, pueden tenerse en cuenta las diferencias de velocidad local de las gotitas, por ejemplo, la diferencia de velocidad resultante del efecto consistente en que una primera gotita de un flujo continuo es inyectada con velocidades diferentes. Este efecto puede surgir debido a efectos del rozamiento de la atmósfera ambiental circundante. Por consiguiente, puede conseguirse un intervalo dinámico amplio mediante el método de desviación, según la realización inventiva. En un aspecto, las primeras gotitas son, por lo tanto, de una viscosidad elevada y de un material de impresión aislante, o de un material de impresión con baja conductividad eléctrica, por debajo de 500 mS/cm. A este respecto, la naturaleza de las segundas gotitas puede ser de otra viscosidad, habitualmente de una viscosidad normal para los objetivos de impresión ordinarios, es decir, una viscosidad muy por debajo de 300 mPa·s. Con la disposición expuesta en la figura 1, puede darse a conocer un método para seleccionar gotitas a partir de un chorro de fluido -60- inyectado desde un cabezal de impresión continua.

En particular, el método es adecuado para imprimir fluidos que no responden a métodos de desviación electrostáticos o electrodinámicos. Por consiguiente, para un flujo continuo de primeras gotitas -6- procedentes de un chorro de fluido -60-, se consigue un método de desviación generando una segunda gotita -61- para hacerla entrar en colisión con una primera gotita seleccionada que tiene una trayectoria de impresión predefinida. La

inyección de la segunda gotita se dispone de manera individual y selectiva para hacerla entrar en colisión con una gotita predefinida de muchas gotitas -6- procedentes de un flujo continuo de gotitas -60-.

5 En un aspecto, la desviación mediante transferencia de impulso puede utilizarse para desviar selectivamente las primeras gotitas con respecto a una trayectoria de impresión predefinida, hacia un sustrato de impresión -8-.

10 Alternativamente, tal como se muestra en la micrografía de la figura 2, el método de colisión de gotitas se puede utilizar para unir segundas gotitas -61- con primeras gotitas -62-, por ejemplo, para cambiar selectivamente las propiedades de la gotita -62- procedente del primer chorro -60- a efectos de obtener un comportamiento de impresión predeterminado. Por ejemplo, esto podría consistir en cambiar la temperatura, o cambiar las propiedades químicas mediante mezclado, si bien un método de este tipo no forma parte de la presente invención.

15 Con respecto a la realización de la figura 3, se muestra un rebote de gotitas, haciendo entrar en colisión una primera y una segunda gotitas en una colisión excéntrica. En este caso, no se produce mezcla y la primera y la segunda gotitas simplemente rebotan entre sí, y se pueden recoger por separado (figura 3). Este caso especial permitirá un sencillo reciclado de los posibles materiales diferentes.

20 Además, haciendo rebotar o entrar en colisión las gotitas, pueden proporcionarse formas especiales de gotitas encapsuladas, en particular, mediante colisiones múltiples. Por ejemplo, dos sistemas de inyección de gotitas pueden disponerse en oposición con respecto a un flujo continuo de primeras gotitas, para inyectar selectivamente segundas gotitas hacia el flujo continuo. De este modo, pueden conseguirse composiciones especiales de las gotitas, por ejemplo, una gotita que tiene un lado hidrófilo y otro hidrófobo, o una gotita que tiene múltiples lados coloreados, por ejemplo, un lado blanco y uno negro, o una gotita que tiene lados rojo, verde y azul.

25 La invención ha sido descrita en base a un ejemplo de realización, pero en modo alguno está limitada a esta realización. Son posibles diversas variaciones que están comprendidas asimismo dentro del ámbito de la invención. Son casos a considerar, por ejemplo, la disposición de un elemento de calentamiento regulable para calentar el líquido de impresión viscoso en el canal, por ejemplo, en un intervalo de temperaturas de 15 a 1300°C. Regulando la temperatura del fluido, el mismo puede adquirir una viscosidad concreta con el objetivo del proceso (impresión). Esto hace posible imprimir fluidos viscosos, tales como diferentes clases de plástico y, asimismo, metales (tal como aleación para soldar).

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de impresora continua, que comprende:

- 5 - un primer sistema (10) de inyección de gotitas dispuesto para generar un flujo continuo de primeras gotitas (62) a partir de un chorro (60) de fluido expulsado de un canal de salida (5) en una trayectoria de impresión predefinida hacia un sustrato de impresión (8) con el objetivo de imprimir una imagen con las primeras gotitas (62) en el sustrato (8);
- 10 - un segundo sistema (100) de inyección de gotitas dispuesto para inyectar segundas gotitas (61) para hacer entrar en colisión las segundas gotitas (61) con las primeras gotitas (62),
- un colector (9) dispuesto para recoger gotitas, **caracterizado porque**
- 15 - un circuito de control (11) está dispuesto para inyectar selectivamente la segunda gotita y para hacerla entrar en colisión con una primera gotita predefinida, a efectos de desviar selectivamente hacia el interior del colector (9) las primeras gotitas (62) con respecto a la trayectoria de impresión predefinida, para impedir la recepción de la primera gotita predefinida sobre el sustrato (8).

20 2. Dispositivo de impresora continua, según la reivindicación 1, en el que el circuito de control (11) comprende entradas de señal indicativas de la frecuencia de generación de gotitas del primer sistema (10) de inyección de gotitas; y circuitería de sincronización para sincronizar una inyección de gotitas de la segunda gotita con la frecuencia del primer sistema (10) de inyección de gotitas.

25 3. Dispositivo de impresora continua, según la reivindicación 1, el que el diámetro del canal de salida está comprendido en el intervalo de 2 a 500 micras.

4. Dispositivo de impresora continua, según la reivindicación 1, en el que la longitud del canal de salida está comprendida en el intervalo de 0,1 a 3 milímetros.

30 5. Método para imprimir una imagen en un sustrato de impresión (8), que comprende:

- 35 - generar un flujo continuo de primeras gotitas (62) a partir de un chorro de fluido (60) en una trayectoria de impresión predefinida hacia un sustrato de impresión (8), con el objetivo de imprimir una imagen en el sustrato de impresión (8);
- generar segundas gotitas (61) para hacer entrar en colisión las segundas gotitas (61) con las primeras gotitas (62); en el que
- 40 - las segundas gotitas (61) se inyectan y se hacen entrar en colisión selectivamente con una primera gotita predefinida, para desviar selectivamente las primeras gotitas (62) con respecto a la trayectoria de impresión predefinida en dirección al sustrato de impresión (8), hacia el interior de un colector (9) dispuesto para recoger gotitas.

45 6. Método, según la reivindicación 5, en el que se hacen entrar en colisión de forma excéntrica dichas primeras y segundas gotitas (61), dando como resultado el rebote de dichas primeras y segundas gotitas (61).

7. Método, según la reivindicación 6, en el que dichas primeras y segundas gotitas (61) se devuelven por separado para ser recicladas.

50 8. Método, según la reivindicación 5, en el que las primeras y las segundas gotitas (61) están formadas de un material de impresión aislante o de un material de impresión con baja conductividad eléctrica, por debajo de 500 mS/cm.

55 9. Método, según la reivindicación 5, en el que las primeras gotitas (62) son de un material que tiene una viscosidad de hasta 900 mPa·s.

60 10. Método, según la reivindicación 5, en el que las primeras gotitas (62) son de un material que tiene una viscosidad que varía entre $300 \cdot 10^{-3}$ y $900 \cdot 10^{-3}$ Pa·s, y en el que las segundas gotitas (61) son de un material que tiene una viscosidad menor de $300 \cdot 10^{-3}$ Pa·s.

11. Método, según la reivindicación 10, en el que son recibidas y separadas las gotitas que han entrado en colisión.

12. Método, según la reivindicación 10, en el que la frecuencia de las gotitas del flujo continuo es mayor de 2 kHz.

65

Figura 1

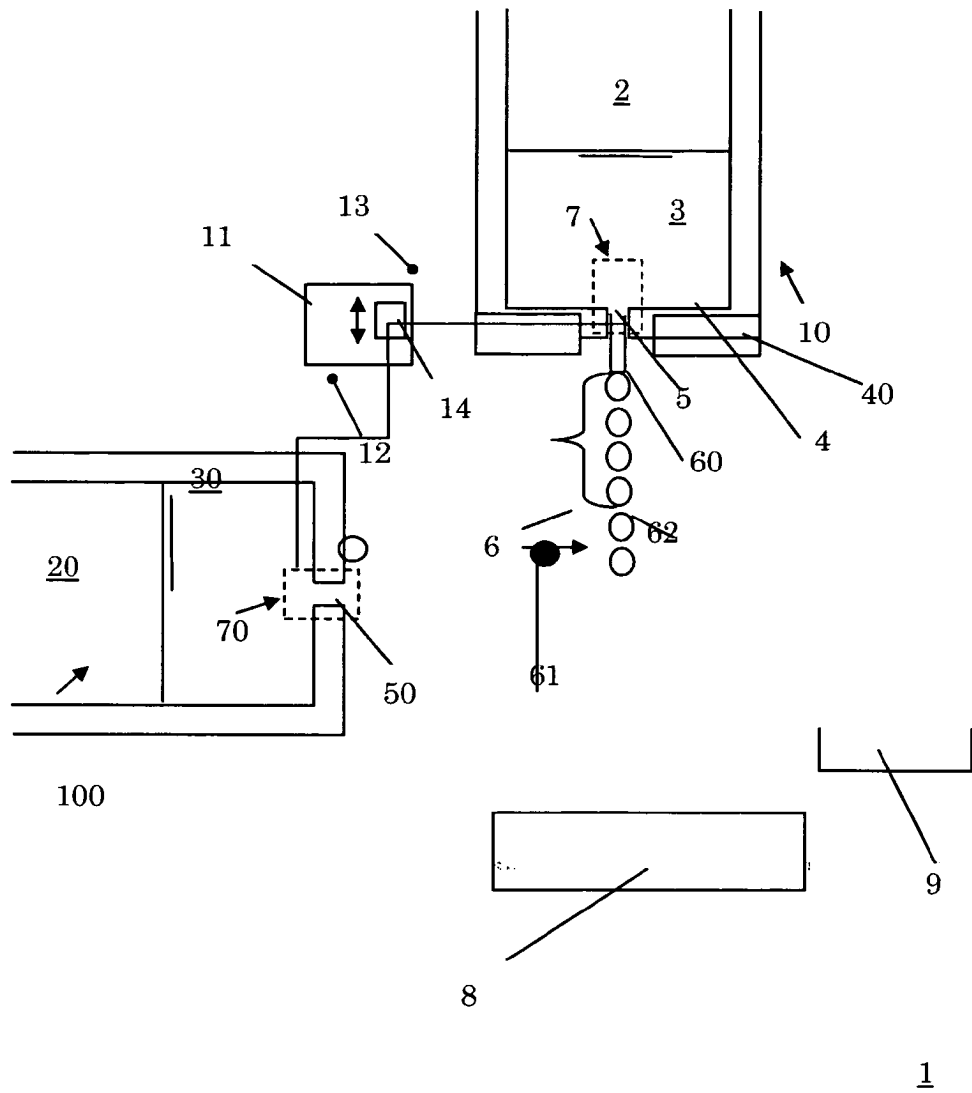


Figura 2

Unión de gotas:

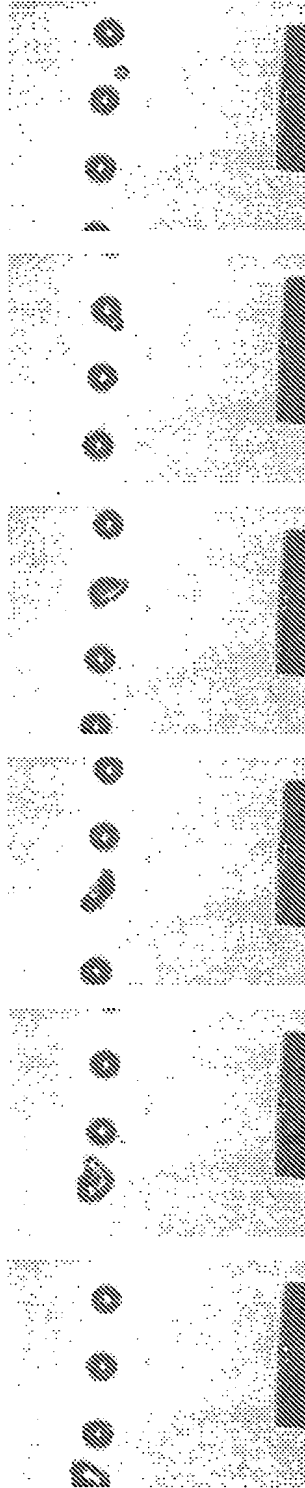


Figura 3

Rebote de gotas:

