



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 968**

51 Int. Cl.:
B41J 2/175 (2006.01)
H05K 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06843926 .4**
96 Fecha de presentación : **27.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1973742**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2008**

54 Título: **Sistema de chorro de material.**

30 Prioridad: **27.12.2005 EP 05078008**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.09.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.09.2009

73 Titular/es: **Nederlandse Organisatie voor
Toegepast- Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TNO
Schoemakerstraat 97
2628 VK Delft, NL**

72 Inventor/es: **Houben, René Jos**

74 Agente: **Durán Moya, Carlos**

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 de chorro de material.

5 **Campo**

La invención se refiere a sistemas de chorro por “fusión en caliente”, especialmente dispuestos para la deposición de materiales con una temperatura de fusión relativamente alta.

10 **Antecedentes**

Los sistemas de chorro de material (a menudo denominados sistemas de “chorro de tinta”) pueden funcionar con materiales que se suministran en su fase fluida al cabezal de impresión. Sin embargo, en los denominados sistemas de “fusión en caliente”, que utilizan por ejemplo materiales de tipo ceroso, el material de impresión se fluidifica solo a una temperatura más elevada, y por lo tanto tiene que ser procesado por un cabezal de impresión a chorro caliente. Sin embargo, el suministro regular y controlado de “tinta” (en general, un material) sólida puede constituir un problema. Puede utilizarse un sistema de suministro caliente, en el que la tinta se calienta y se mantiene por encima de su temperatura de fusión en un recipiente de almacenamiento bastante grande, y se suministra -en forma fundida- al cabezal de impresión. De este modo, es necesario mantener gran parte del dispositivo por encima de la temperatura de fusión. Una alternativa conocida es utilizar un depósito caliente en el cabezal de impresión, que se llena de vez en cuando añadiendo un trozo de tinta sólida. Una desventaja de este tipo de sistema consiste en que es necesario mantener la temperatura de una considerable cantidad de tinta, en la proximidad del cabezal de impresión.

La impresión convencional de materiales de tinta sólida se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 1 552 941, que da a conocer una impresora que tiene alimentación por barra de tinta sólida. Sin embargo, estas impresoras funcionan a temperaturas que no son adecuadas para imprimir materiales sólidos que tienen temperaturas de fusión elevadas tales como plomo, estaño, cobre, plata, etc., pues sería necesario calentar el sistema de manera que en la práctica no solo resulta muy complicado si no que, a la vista de la reactividad de los metales en fase fluida, es incluso casi imposible.

El documento US 4 682 185 da a conocer un sistema de impresión que tiene una banda flexible de tinta de fusión en caliente, a la que se hace avanzar de forma incremental hacia una posición de calentamiento, para impedir el deterioro de la tinta.

El documento WO-A-97/09142 da a conocer un método y un aparato para superponer de manera incremental capas de gotas pequeñas de metal de tamaño uniforme.

Sin embargo, en el caso de metales fundidos se desea minimizar más aún la carga térmica del sistema de chorro.

40 **Características**

El objetivo de la invención es presentar un suministro avanzado de material sólido, para un sistema de chorro de material del tipo de fusión en caliente. A este respecto, el nuevo sistema de chorro de material presentado aquí comprende las características según la reivindicación 1. Un recipiente para el chorro de material fundido a expulsar, medios de calentamiento para fundir y/o mantener fundido el mencionado chorro de material, y medios de emisión del chorro dispuestos para formar y despedir gotas pequeñas (partículas) del mencionado chorro de material, y además medios dispuestos para suministrar ininterrumpidamente dicho material en estado sólido. De acuerdo con un aspecto de la invención, los medios de suministro están dispuestos para suministrar un metal en estado sólido; comprendiendo además dicho sistema un medio de estanqueidad para cerrar herméticamente el material en estado sólido; y un medio de control de la presión para controlar en el mencionado recipiente la presión del fluido de aislamiento térmico. Preferentemente, el mencionado material en estado sólido tiene forma de alambre, de barra o de cinta.

Si el material se suministra, por ejemplo, en forma de alambre (o de barra, o de cinta), el material sólido puede ser suministrado de manera relativamente sencilla (y controlada). Dado que, por lo tanto, el material puede ser suministrado de manera continua sin interrumpir el proceso de impresión, resulta posible reducir al mínimo la cantidad de material fundido. Mientras que las técnicas comparables utilizan cantidades de material fundido del orden de 20-50 cm³, en este caso, gracias al entorno cerrado que impide la descarga de metales de baja viscosidad, en concreto para un cabezal de impresión dispuesto en un lado inferior del sistema, visto este en la dirección de la gravedad, bastará con una fracción del mismo (del orden de 1 cm³). Esta reducción sustancial de la cantidad de material fundido hará mucho más fácil alcanzar las temperaturas elevadas necesarias para la fusión de metales, etc., ya que solo una pequeña parte del cabezal de impresión debe ser resistente a la agresividad de esta clase de materiales.

El chorro de material fundido debe estar bajo una presión controlada mediante un fluido de aislamiento térmico, por ejemplo un gas (inerte), para hacer posible la emisión del chorro por medio de un proceso de impresión. Con el conocido principio de “goteo bajo demanda” (DOD, “Drop On Demand”), el material debe quedar justo antes de salir de la tobera, para mantener un equilibrio tan crítico como sea posible, de modo que pueda dispararse una gota con un impulso de presión reducido. Con otro principio conocido como el principio de “chorro de tinta continua” (CIJ, “Continuous Ink Jet”), ha de proporcionarse una presión de suministro para expulsar el material al objeto de

formar gotas pequeñas. De este modo, será importante controlar la presión en la cámara del chorro de material, y por tanto disponer la alimentación de alambre con medios de cierre. De acuerdo con la invención, el sistema de chorro de material puede aplicarse como un sistema de alimentación continua, en el que se proporciona un chorro continuo de gotas; o como un sistema de goteo bajo demanda, donde solo se proporcionan gotas selectivamente.

Al mantener la entrada de alimentación de alambre a una cierta distancia del (reducido) volumen calentado, será posible realizar esto con métodos de cierre normales, por ejemplo, utilizando juntas tóricas. Los medios de emisión del chorro, que pueden comprender un elemento de vibración piezoeléctrico para provocar el lanzamiento de las gotas, pueden por lo tanto mantenerse a una cierta distancia. Al provocar la vibración, por ejemplo, mediante una espiga cerámica, el elemento piezoeléctrico puede estar aislado térmicamente respecto del volumen calentado. La utilización de materiales cerámicos, como conductores de vibraciones y posiblemente como el material del cabezal de impresión, hace posible calentar solamente el chorro de material, por ejemplo, mediante calentamiento por inducción.

Ejemplo de realización

La figura 1 muestra de manera esquemática un ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 2 muestra un detalle de la misma realización.

La figura 3 muestra una realización más ampliada de la invención.

El ejemplo de realización de la figura 1 muestra un sistema de chorro de material, que comprende un recipiente para material (3) del chorro fundido a emitir, y medios (4) dispuestos para el calentamiento por inducción a alta frecuencia, para calentar eléctricamente y por tanto fundir (y mantener fundido) el mencionado chorro de material. Además, la realización comprende medios de emisión del chorro que comprenden una tobera de emisión (5), un conductor de vibración (6) y un dispositivo de accionamiento de la vibración (7), todos ellos dispuestos para formar y expulsar (lanzar en chorro) -a través de la tobera de emisión (5)- gotas pequeñas (partículas) (8) de material, por ejemplo para construir un componente micro-dimensionado (no mostrado). Además, el sistema comprende medios (2) dispuestos para proporcionar un suministro ininterrumpido del mencionado material en estado sólido, por ejemplo un metal, preferentemente en forma de un alambre (1), una barra o una cinta.

Como se ve en mayor detalle en la figura 2, el alambre (1) puede ser alimentado al recipiente (3) por medio de un par de “ruedas” propulsoras (9), que son controlables por medios de control (14) (figura 3). Para mantener una presión adecuada en el recipiente (3), el fluido (20) de aislamiento térmico está a presión controlada y está contenido en el recipiente (3), por ejemplo mediante una fuente de gas inerte a presión, indicada en las figuras 1 y 3 como “p”, y el alambre (1) puede estar cerrado, por ejemplo, mediante un par de juntas tóricas (17) de caucho.

Una desventaja de suministrar el material de esta forma es el hecho de que el material no puede filtrarse previamente, lo que provoca que puedan introducirse contaminantes en el sistema. Cuando se utilizan metales a modo de “tinta”, esto no es un problema real debido a que en tal caso todos los contaminantes (por ejemplo óxidos) flotarán en la superficie. Cuando el sistema se utiliza largo tiempo o cuando se utiliza material relativamente contaminado, el sistema puede no obstante contaminarse y quedar inservible en poco tiempo.

Puede encontrarse una solución -mostrada en la figura 3- a este problema, utilizando una salida de derrame (16). Cuando ha de limpiarse el sistema -por ejemplo una vez después de un cierto período de utilización- se suministra más material (sólido) de lo normal, lo que provoca que la contaminación flotante se derrame a un depósito de residuos (10). A continuación, puede vaciarse este depósito. Si se utiliza una válvula de separación (11) no es necesario interrumpir la operación de emisión del chorro del sistema cuando se separa el depósito (10). Gracias a la válvula (11) (cerrada temporalmente), se mantendrá la presión del sistema dentro del recipiente de material fundido. Sin embargo, no es tan sencillo que una válvula funcione bien a altas temperaturas. Sin usar la válvula (11), podría desenroscarse (-12-) el depósito (10) de residuos y vaciarse. No obstante, en tal caso el proceso de impresión ha de interrumpirse temporalmente.

Puede preferirse monitorizar el nivel (máximo) del material de chorro fundido, mediante un detector de nivel (13) que permite -junto con medios de control (14) y el medio de alimentación de alambre (2)- que no entre nunca demasiado material al sistema. Sin embargo, durante el proceso de limpieza (periódica) -discutido antes- durante el cual el suministro de material sólido se incrementa temporalmente, la entrada del detector de nivel (13) tendrá que inhabilitarse temporalmente, como resultado de lo cual se permite que el nivel del material fundido ascienda por encima del nivel de la salida de derrame (16), y se provoca por lo tanto que la contaminación flotante se derrame al depósito de residuos (10).

Además de esto puede utilizarse un segundo detector de nivel (15) para impedir, junto con el medio de control (14), que el nivel de material fundido descienda demasiado, lo que podría tener como resultado que el recipiente de material fundido se “seque” y se sobrecaliente y/o que el material contaminante bloquee la tobera (5). En ese caso, los medios de control (14) ordenarán al medio de alimentación (2) que incremente la velocidad de suministro del material sólido.

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema de chorro de material, que comprende un recipiente para el material de chorro fundido (3) a emitir, medios de calentamiento (4) para fundir y/o mantener fundido el mencionado chorro de material, y medios de emisión del chorro (5, 6, 7) dispuestos para formar y expulsar gotas pequeñas (8) del mencionado material de chorro, comprendiendo el sistema además medios (2) dispuestos para un suministro ininterrumpido del mencionado material en estado sólido (1) bajo el control de medios de control (14), **caracterizado** porque los mencionados medios de suministro están dispuestos para suministrar un material que comprende un metal en estado sólido; comprendiendo además el sistema mencionado un medio de cierre para cerrar el material en estado sólido; y un medio de control de presión para controlar la presión de un fluido (20) de aislamiento térmico en el mencionado recipiente.

2. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 1, en el que el mencionado material en estado sólido tiene la forma de un alambre, una barra o una cinta.

15 3. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 1, en el que el mencionado sistema de control de presión comprende un suministro de gas inerte.

20 4. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 1, comprendiendo el recipiente para material (3) de chorro fundido medios de derrame (16) dispuestos para hacer que los contaminantes que flotan sobre el material de chorro fundido, se derramen a un depósito de residuos (10).

25 5. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 4, estando dispuestos los medios de control (14) para hacer que, al objeto de retirar los contaminantes que flotan sobre el material de chorro fundido, se incremente temporalmente el suministro del mencionado material en estado sólido (1), provocando que la contaminación flotante se derrame al depósito de residuos.

30 6. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 5, estando dispuestos los medios de control (14) para hacer que los contaminantes que flotan sobre el material de chorro fundido sean eliminados periódicamente, incrementando periódicamente el suministro del material en estado sólido durante cierto tiempo.

7. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 4, siendo desmontable el depósito (10) de residuos y comprendiendo el sistema una válvula (11) entre el medio de derrame (16) y el depósito desmontable de residuos, válvula que puede cerrarse cuando se desmonta el depósito de residuos.

35 8. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 1, que comprende medios de control (13) dispuestos para controlar el nivel de la superficie del material de chorro fundido, estando dispuestos los medios de control (14) para hacer que se reduzca el suministro del material en estado sólido, mientras el nivel de la superficie del material de chorro fundido esté por encima de un nivel máximo.

40 9. Sistema de chorro de material, según la reivindicación 1, que comprende medios de control (15) dispuestos para controlar el nivel de la superficie del material de chorro fundido, estando dispuestos los medios de control (14) para hacer que se incremente el suministro del material en estado sólido, cuando el nivel de la superficie del material de chorro fundido esté por debajo de un nivel mínimo.

45

50

55

60

65

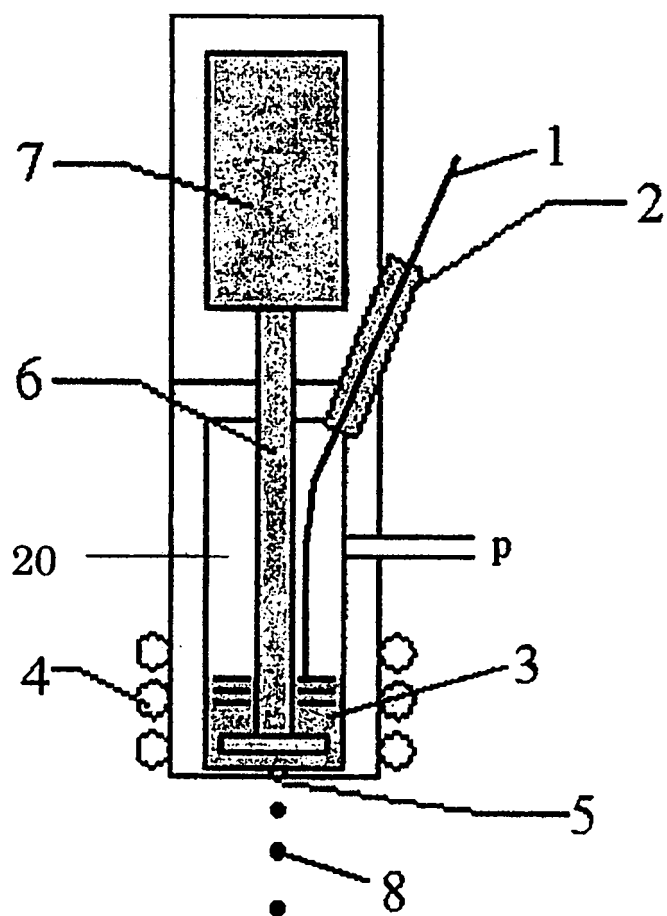


FIG. 1

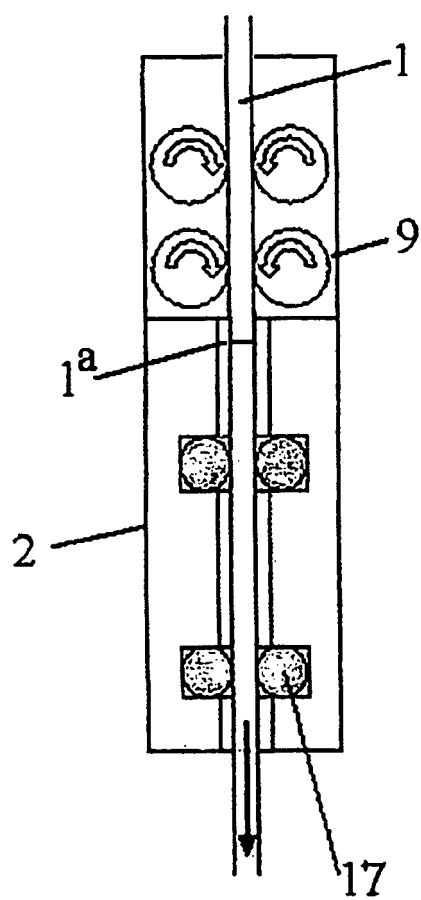


FIG. 2^a

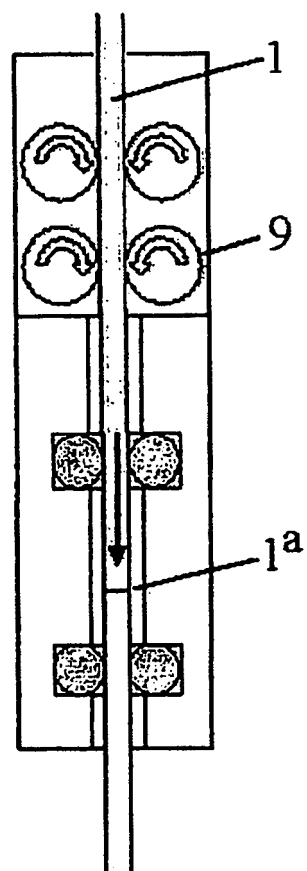


FIG. 2^b

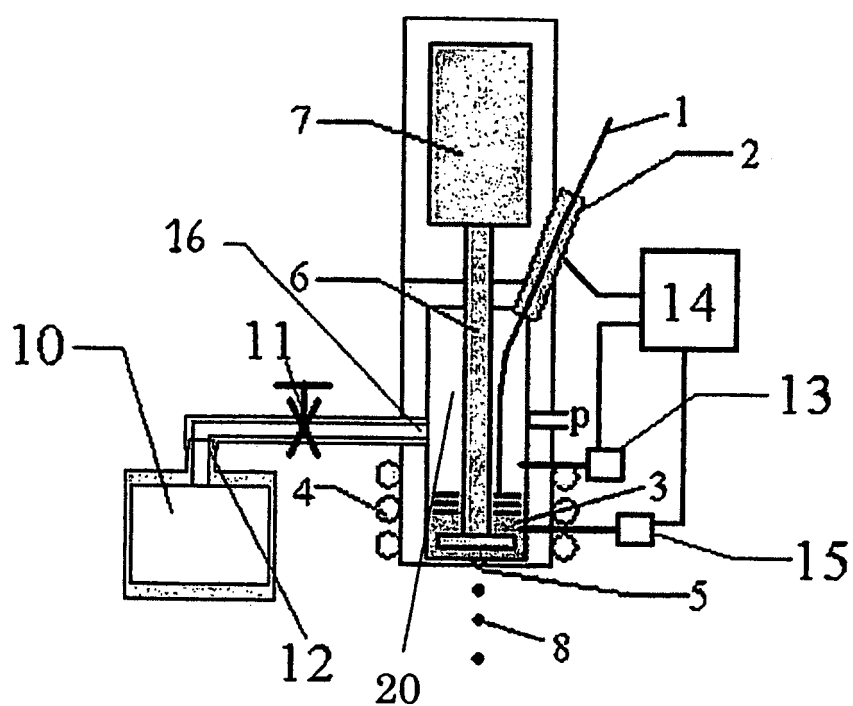


FIG. 3