

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 903 289**

51 Int. Cl.:

B41J 2/04 (2006.01)

B41J 2/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2017** **PCT/GB2017/051145**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017** **WO17187153**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2017** **E 17721799 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.12.2021** **EP 3448684**

54 Título: **Cabezal de impresión industrial**

30 Prioridad:

25.04.2016 GB 201607165

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

31.03.2022

73 Titular/es:

JETRONICA LIMITED (100.0%)
The Flight Sergeants Mess, Duxford Business
Park, Hurdles Way, Duxford
Cambridge CB22 4PA, GB

72 Inventor/es:

KOCSIS, ALBERT y
HUDD, ALAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 903 289 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

Cabezal de impresión industrial

Campo

- 5 La presente invención se refiere a un cabezal de impresión industrial, particularmente en forma de una configuración de depositadores de canal de flujo piezoaccionado para formar una matriz que se puede usar industrialmente como un cabezal de impresión digital de alta resolución fiable para fluidos de alta viscosidad.

Antecedentes

- 10 Se conocen cabezales de impresión que incluyen depositadores de canales de flujo piezoaccionado para la deposición de fluidos. El documento JP2008-126584, por ejemplo, describe un dispositivo de chorro de tinta en el que se genera un flujo de aire de gas para ayudar a la separación de una gotita de tinta de un puerto de expulsión de tinta. El flujo de aire de gas está presente solo en el momento en que se expulsa la tinta para minimizar la dispersión y el secado de la tinta por el flujo de aire. El nitrógeno, el aire, el argón y el xenón son ejemplos de los gases de flujo de aire mencionados, junto con combinaciones de gases mezclados con agua, alcohol o vapor de otro disolvente orgánico, para evitar que los componentes de la tinta se volatilicen.

- 15 Se sabe que las agujas piezoaccionadas son útiles para la deposición de fluidos según el mecanismo descrito en el documento PCT/HU1999/000015. Sin embargo, la aplicación industrial de la tecnología requiere que se mejoren una serie de características operativas del sistema para garantizar un funcionamiento consistente y lograr la resolución requerida para muchas aplicaciones con una amplia gama de fluidos, incluyendo fluidos de alta viscosidad.

- 20 En esta patente describimos un diseño de cabezal de impresión que supera las limitaciones industriales de la invención descrita en el documento PCT/HU1999/000015 que incluye los siguientes elementos principales:

1. Cerramiento de la boquilla dispensadora en un compartimiento que incluye un campo de flujo gaseoso para: mantener la presión de vapor de disolvente (para minimizar la evaporación); controlar las características del fluido dispensado (dirección, tamaño de gotita, etc.); minimizar el efecto de los flujos de aire próximos en el rendimiento del dispensador
- 25 2. Un mecanismo mecánico para mantener la condición de boquilla para minimizar la obstrucción y la acumulación de material.
3. Un desarrollo del diseño del canal de flujo descrito en el documento PCT/HU1999/000015 para aumentar el rango de viscosidad de los fluidos que se pueden depositar y mejorar el control espacio-temporal de las gotitas de líquido dispensadas
- 30 4. Un mecanismo para desviar y recircular el fluido dispensado si no se requiere su deposición (en modo de flujo continuo)

Se describe la invención de una configuración de cabezal de impresión industrial que supera las limitaciones de la configuración descrita en el documento PCT/HU1999/000015 para generar un modo de realización novedoso y aplicable industrialmente del principio de deposición del canal de flujo piezoaccionado.

- 35 Resumen

- 40 Un aspecto de la invención proporciona un cabezal de impresión industrial que comprende un fluido que se está dispensando y una matriz de dispensadores de canal de flujo piezoaccionado, cada uno de los cuales tiene un orificio con una punta de boquilla para permitir la salida del fluido que se está dispensando, estando los dispensadores de canal de flujo piezoaccionado encerrados en una cámara con una placa de orificios múltiples, el cabezal de impresión que comprende un fluido que llena la cámara, en donde la composición de fluido en la cámara está en el vapor saturado del fluido que se está dispensando para minimizar la evaporación del fluido que se está dispensando en la punta de la boquilla.

- 45 La configuración de depositadores de canal de flujo piezoaccionado para formar una matriz que se puede utilizar industrialmente como un cabezal de impresión digital de alta resolución fiable para fluidos de alta viscosidad. Con el fin de implementar depositadores de canales de flujo piezoaccionado para uso industrial fiable con una resolución adecuada para codificación y marcado y con una amplia gama de fluidos, incluida la alta viscosidad, se superaron varias limitaciones con el diseño de cabezal de impresión divulgado que logra las siguientes mejoras: i) Minimización de la obstrucción de los orificios del dispensador; ii) Aumento de la resolución alcanzable a > 5 dpi; iii) Dispensado de fluidos de alta viscosidad > 1000 cposie.

- 50 Figuras

La figura 1 muestra una vista en 3D de un diseño de cabezal de impresión según aspectos de la invención;

La figura 2 muestra un ejemplo de un diseño de cabezal de impresión de cámara de placa de orificios múltiples con vapor de disolvente saturado en la cámara de dispensado;

La figura 3 muestra una vista en planta de un diseño de placa de boquillas de orificios múltiples;

La figura 4 muestra una vista lateral de un limpiador de boquillas de cepillo giratorio;

5 La figura 5 muestra una punta de boquilla calentada para controlar la formación de meniscos y gotitas;

La figura 6 muestra fluidos depositados desde el exterior al foco;

La figura 7 muestra secciones transversales del canal de flujo para minimizar el movimiento fuera del eje;

10 La figura 8 muestra una matriz interdigitada de boquillas dispensadoras para lograr una configuración de cabezal de impresión de alta resolución. Izquierda, orificios de la placa de la boquilla no superpuestos. Derecha, orificios de la placa de la boquilla superpuestos;

La figura 9 muestra canales de flujo cónicos para reducir la resistencia al flujo de fluidos de alta viscosidad; La figura 10 muestra el flujo de fluidos piezo-redirigidos.

Descripción

15 El diseño del cabezal 1 de impresión descrito incluye una serie de canales 2 de flujo que entran en una cámara 3 llena de gas que encapsula los orificios del canal de flujo y actúa para gestionar los fluidos que salen del canal de flujo de manera que puedan depositarse sobre un sustrato de manera más fiable, a una resolución mayor y utilizando fluidos de mayor viscosidad que una serie de canales 2 de flujo solos.

20 El diseño de la cámara 3 está en el núcleo de esta invención y comprende un espacio de cabezal lleno de gas, una matriz de orificios secundarios y unos medios para insertar los canales 2 de flujo en la cámara 3. Un elemento clave de la invención es la geometría de la cámara 3 y la posición de los canales 2 de flujo con respecto a los orificios de la placa de la boquilla de la cámara y las estructuras internas para dirigir el flujo de gas en la cámara 3.

25 Las figuras 2 y 3 ilustran un primer ejemplo que define una cámara 3 llena de vapor saturado con disolvente: a) el recinto 3 del canal de flujo está lleno de gas para crear un entorno saturado con disolvente; b) el orificio de dispensado del canal 2 de flujo se mantiene en un entorno del disolvente a presión de vapor saturada, por lo que se minimiza la evaporación en la punta y también se minimiza la obstrucción debida a la evaporación del disolvente de la solución de deposición; c) el gas saturado se introduce dentro de la cámara 3 como un flujo continuo; y d) el flujo de gas también puede dirigir el fluido dispensado.

30 La figura 4 ilustra un segundo ejemplo no reivindicado que define un sistema de limpieza de boquilla que comprende un conjunto de cepillo giratorio dentro de un recinto de boquilla. El cepillo está diseñado para ponerse en contacto con la punta de la boquilla periódicamente para eliminar la acumulación de material.

35 La figura 5 ilustra un tercer ejemplo no reivindicado que define una boquilla calentada localmente. Puntas de boquilla calentadas para minimizar la acumulación de material en la boquilla. Un elemento de calentamiento resistivo está integrado con el canal de flujo para proporcionar una temperatura localmente aumentada en la punta de la boquilla. La deposición de líquido piezoaccionada se basa en romper la tensión superficial de un líquido utilizando fuerzas de cizallamiento elevadas en el orificio de una aguja. El control de la tensión superficial es, por tanto, un elemento clave para lograr una deposición constante de líquidos.

40 Dado que la tensión superficial es una función de la temperatura y generalmente disminuye al aumentar la temperatura, se considera que la temperatura a la que se produce el proceso de formación de gotitas de cizallamiento elevado es importante. En esta invención describimos un diseño en el que la temperatura de la punta de la aguja se controla localmente para proporcionar un control localizado de la tensión superficial del líquido sin cambiar la temperatura global del líquido.

La temperatura global del fluido se puede controlar, sin embargo, para muchos materiales, no es deseable utilizar temperaturas elevadas debido a la estabilidad de los materiales.

45 Esta invención también es capaz de proporcionar un calentamiento localizado de manera que la evaporación térmica pueda ocurrir junto con la formación de gotitas de cizallamiento elevado para crear un proceso adicional para la formación de gotitas en el orificio.

Un cuarto ejemplo no reivindicado define un patrón de piezo-pulso para eliminar el exceso de líquido de la punta de la boquilla. Un pulso de alta amplitud (xx Hz, yy V) que hace que se elimine la acumulación de material en la punta de la boquilla.

50 La figura 6 ilustra un quinto ejemplo que define un diseño de cabezal 1 de impresión de cámara de placa 4 de orificios múltiples que utiliza un flujo 5 de fluido externo para la deposición directa. Se aplica un flujo de gas al orificio de

dispensado a través de la cámara 3 para crear un flujo de aire que reduce la dispersión del fluido dispensado de manera que se incrementa la resolución de las características del fluido depositado. La velocidad del flujo de aire se puede controlar para lograr la resolución deseada y es posible utilizar el flujo de aire para dirigir los fluidos dispensados.

5 Un sexto ejemplo no reivindicado define canales de flujo con piezoaccionadores perpendiculares para controlar el ancho de la deposición. Canales de flujo se accionan por una multiplicidad de piezoaccionadores fijados a la aguja, en el modo de realización preferido hay dos piezoaccionadores fijados perpendicularmente al canal de flujo, lo que permite el control del canal de flujo perpendicular a la dirección del sustrato sobre el que se están depositando los fluidos.

10 Esto permite que varios elementos de control de resolución logren desplazamientos fijos perpendiculares a la dirección de desplazamiento del sustrato de las boquillas individuales en una matriz; oscilación perpendicular a la dirección de desplazamiento del sustrato.

15 La figura 7 ilustra un séptimo ejemplo no reivindicado que define las secciones transversales del canal de flujo para minimizar el movimiento perpendicular a la dirección de excitación. Se conocen en la técnica canales de flujo de sección transversal circular para la deposición de líquido piezoaccionada. Estas secciones transversales, aunque son adecuadas con el propósito del transporte de líquidos, no eliminan los modos de excitación vibratoria fuera del eje (el eje definido como el plano paralelo al actuador piezoeléctrico y la punta de la boquilla). Estas vibraciones fuera del eje pueden limitar la precisión de la formación de gotitas y, por tanto, la resolución de los materiales depositados.

20 Este ejemplo se refiere a secciones transversales no circulares, que permiten un control mecánico de la excitación del accionador piezoeléctrico de manera que se minimiza el movimiento fuera del eje. En esta invención nos referimos específicamente a canales de flujo de sección ovalada, cuadrada, triangular y variaciones en los mismos, que son intrínsecamente más rígidos en direcciones fuera del eje que una sección transversal circular de un grosor de pared comparable.

25 La figura 8 ilustra un octavo ejemplo no reivindicado que define una matriz interdigitada de canales 2 de flujo del dispensador. Una matriz de agujas que se interdigita con una matriz opuesta de agujas, donde la resolución se duplica al agregar la fila opuesta de agujas. Las matrices están controladas por las mismas señales de software, lo que permite que se cree una imagen de mayor resolución.

30 La figura 9 ilustra un noveno ejemplo no reivindicado que define secciones transversales de canal de flujo cónicas para fluidos de alta viscosidad. Descripción: Una aguja piezoaccionada, en donde el canal de flujo se reduce en el área de la sección transversal desde la entrada hasta la salida. La reducción del área de la sección transversal está diseñada para minimizar la resistencia al flujo del tubo, de modo que se puedan transportar fluidos de mayor viscosidad utilizando las mismas dimensiones de orificio de salida.

35 Se conoce en la técnica un único canal de flujo piezoaccionado con un área de sección transversal constante. Sin embargo, los fluidos que pueden ser transportados por este diseño están limitados en viscosidad por la resistencia al flujo general del canal, que está determinada por la geometría de la sección transversal requerida en la salida para que ocurra el proceso de deposición de líquido por piezoaccionamiento. Se sabe que el canal se llena mediante flujo por capilaridad y que la presión requerida es inversamente proporcional al diámetro del canal a la tercera potencia. Por tanto, es deseable reducir la resistencia al flujo de los canales para permitir que los líquidos de alta viscosidad sean transportados por flujo por capilaridad.

40 Este diseño se basa en el concepto de que el canal de flujo se estrecha para permitir tanto una resistencia al flujo reducida como para mantener la geometría de salida requerida para que se produzca la deposición de líquido piezoaccionada. Se sabe que una geometría de salida con un área de sección transversal mayor no permite la deposición de líquido piezoaccionada.

Un ejemplo adicional de este concepto utiliza una constricción de la propia sección transversal del orificio para minimizar el área del menisco, de modo que se minimiza la variación estadística de la geometría del menisco.

45 Un décimo ejemplo no reivindicado define un canal de flujo estriado para reducir la resistencia al flujo en el canal.

La figura 10 ilustra un undécimo ejemplo no reivindicado que define una configuración de flujo continuo para fluidos de alta viscosidad. La cámara 3 incluye un área de la placa 4 de boquillas que está conectada de nuevo al sistema de tinta a través de una bomba de recirculación. El flujo de tinta dispensado se puede redirigir para dispensar mediante uno de los siguientes mecanismos: i) flujo de aire; ii) piezo; iii) electrostático.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un cabezal (1) de impresión industrial que comprende un fluido que está siendo dispensado y una matriz de dispensadores (2) de canales de flujo piezoaccionado cada uno de los cuales tiene un orificio con una punta de boquilla para permitir la salida del fluido que se está dispensando, estando los dispensadores de canales de flujo piezoaccionado encerrados en una cámara (3) con una placa (4) de orificios múltiples, y el cabezal (1) de impresión que comprende un fluido que llena la cámara (3), en donde la composición de fluido en la cámara está en el vapor saturado del fluido que se está dispensando para minimizar la evaporación del fluido que se está dispensando en la punta de la boquilla.
- 10 2. Un cabezal (1) de impresión industrial según la reivindicación 1, en donde el fluido de la cámara (3) se dirige paralelo al flujo (5) de fluido depositado para minimizar la difusión del flujo de fluido depositado.

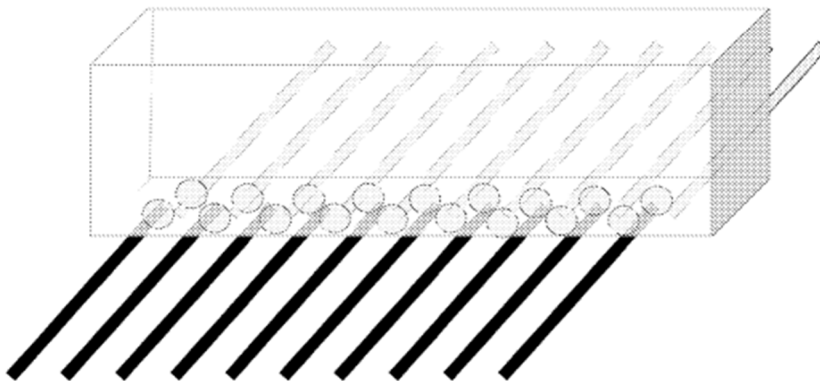


Figura 1

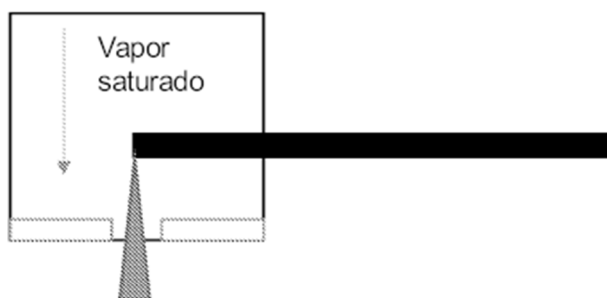


Figura 2

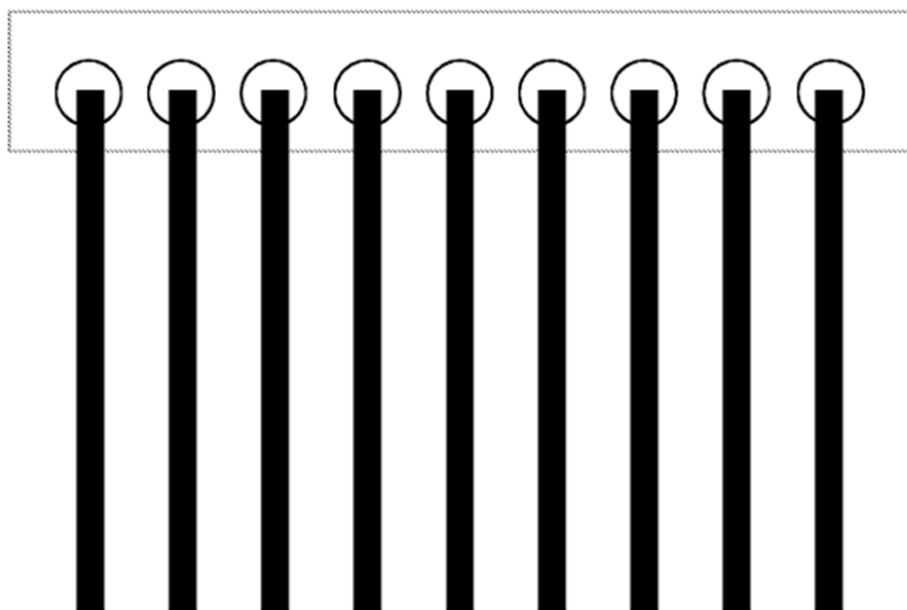


Figura 3

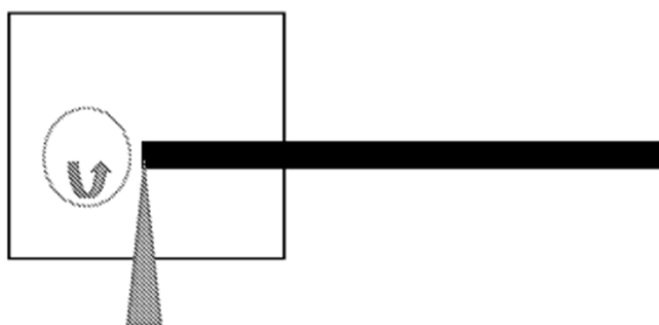


Figura 4

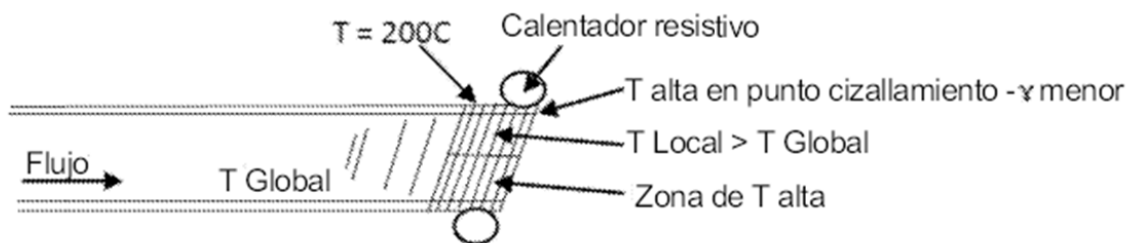


Figura 5

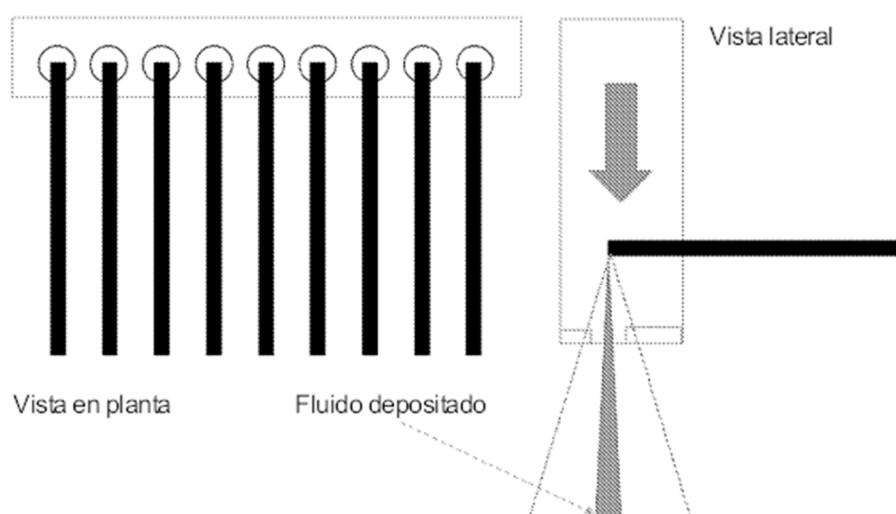


Figura 6

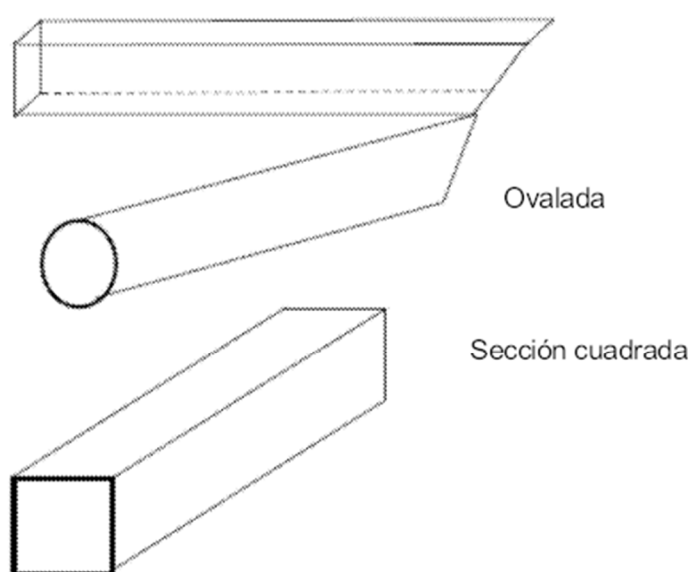


Figura 7

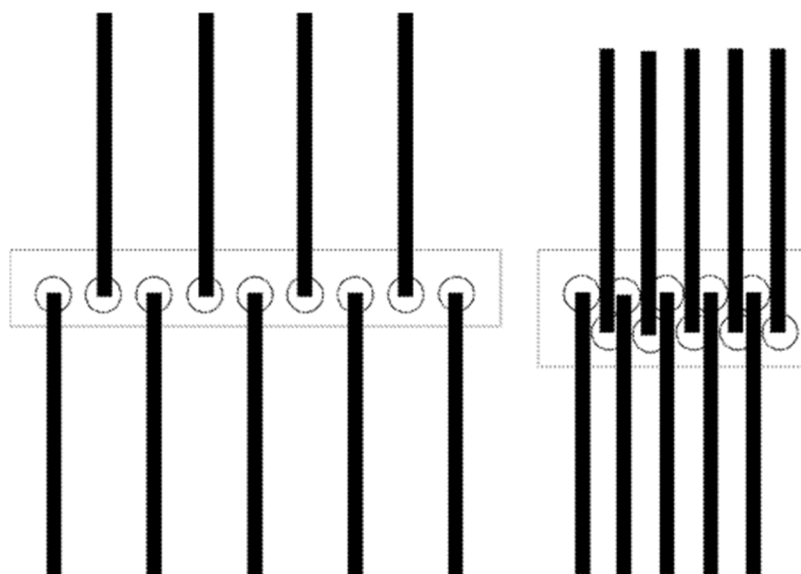


Figura 8

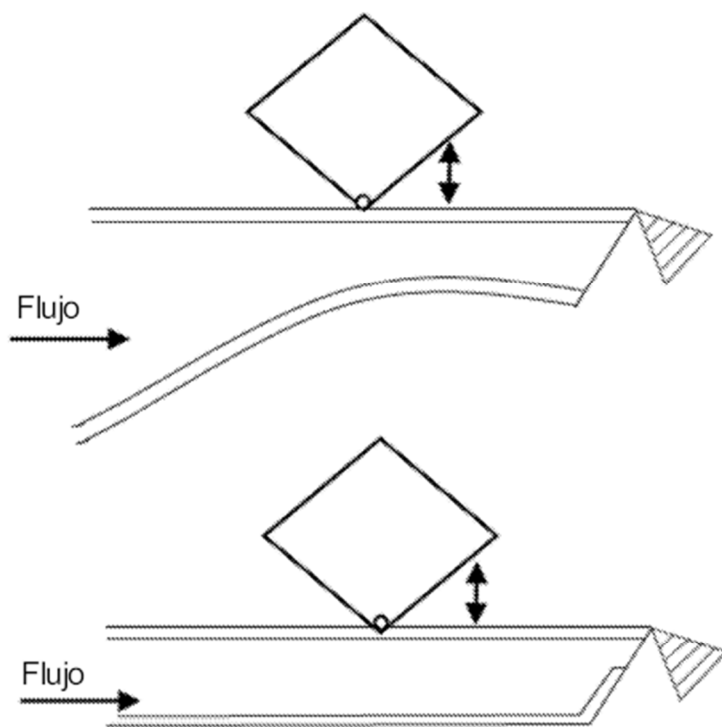


Figura 9

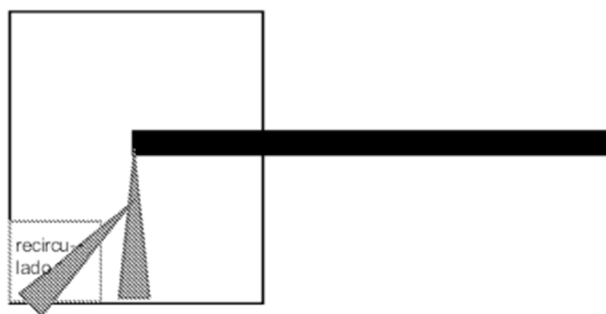


Figura 10