

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 263**

21 Número de solicitud: 201630083

51 Int. Cl.:

**B01L 9/06** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**22.01.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**24.07.2017**

Fecha de la concesión:

**24.04.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**03.05.2018**

73 Titular/es:

**GINESTAR NADAL, Eloy (80.0%)  
Av/ Mediterráneo 106  
03730 Jávea (Alicante) ES;  
HERRANZ BLANCO, Barbara (10.0%) y  
SANTOS, Hélder (10.0%)**

72 Inventor/es:

**GINESTAR NADAL, Eloy;  
HERRANZ BLANCO, Barbara y  
SANTOS, Hélder**

54 Título: **Plataforma reusable de ensamblaje de capilares de vidrio para micro fluidos**

57 Resumen:

La presente invención se trata de un dispositivo reusable que sirve de plataforma para capilares de vidrio usados en micro-fluidos. El dispositivo comprende tres partes: una plataforma, un inyector, y un sistema de sellado. La plataforma sirve de sujeción y guía a los capilares de vidrio. Además, esta y el inyector constan de una cámara de inyección que aloja el capilar de vidrio y recibe el fluido inyectado desde el exterior a través de una aguja insertada en el inyector. Ambas cámaras de inyección junto con el capilar de vidrio que sale de ellas, están selladas mediante el sistema de sellado, que comprende dos arandelas de goma, cada una rodeando una cámara, cuya presión es adecuada mediante el sistema de ajuste de presión, un tornillo con una tuerca palometa. El dispositivo es fácil de usar, reusable y permite trabajar con flujos de fluidos elevados.

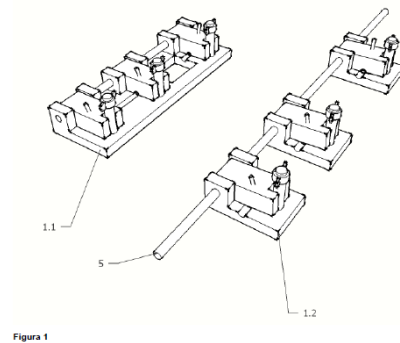


Figura 1

ES 2 626 263 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCIÓN

Plataforma reusable de ensamblaje de capilares de vidrio para micro fluidos.

### SECTOR DE LA TÉCNICA

5 La presente invención se refiere a una plataforma reusable, utilizada para crear circuitos de micro fluidos ensamblando en ella capilares de vidrio. Esta plataforma permite ensamblar y desensamblar los capilares de forma rápida y reproducible. Además los capilares de vidrio pueden ser reutilizados, ya que el ensamblaje y desensamblaje no produce daños al capilar. Esta plataforma también proporciona una  
10 gran compatibilidad química y un sellado eficiente de las cámaras de inyección dentro del rango habitual de flujos de fluidos utilizado en esta técnica.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La técnica denominada microfluidos, del inglés "microfluidics", es un campo que se ha expandido ampliamente en los últimos años para diferentes aplicaciones. Se trata de  
15 una técnica que hace uso de dispositivos con micro canales, bien tallados en algún tipo de material, usualmente polidimetilsiloxano adherido por interacciones químicas a una placa de vidrio, o capilares de vidrio, usualmente de borosilicato, adheridos a un portaobjetos de vidrio, para una variedad de aplicaciones.

En el caso de micro canales tallados en piezas de polidimetilsiloxano (Duffy, David C.,  
20 et al. "Rapid prototyping of microfluidic systems in poly (dimethylsiloxane)." Analytical chemistry 70.23 (1998): 4974-4984.), los circuitos son diseñados a placer, con diferentes configuraciones dependiendo de su aplicación, lo que les proporciona una gran versatilidad. Los canales se comunican con el exterior a través de agujeros perforados manualmente en el polidimetilsiloxano en los que se introduce una aguja  
25 por la que se introducen los fluidos. Su fabricación a partir de una máscara madre, que puede ser reutilizada para producir múltiples sistemas de micro canales en paralelo, aumenta su eficacia de producción; aunque deben fabricarse en habitaciones limpias, lo que limita en gran medida el acceso a esta técnica. Sin embargo, a pesar de su relativamente eficiente fabricación, este material tiene una compatibilidad química muy  
30 limitada y, con el uso, los circuitos se dañan, probablemente liberando partículas del material a los fluidos, e incluso pudiendo llegar a bloquearse sin lugar a reparación, por lo que el circuito debe ser descartado.

Este diseño encuentra su aplicación más fructífera en sistemas donde el fluido a utilizar es agua o solución tampón basada en agua, como en el caso del manejo de células para una gran variedad de aplicaciones, o en la clasificación de micro partículas, ya sean células o partículas sintéticas. Sin embargo, aunque con un peor  
5 rendimiento comparado con los sistemas basados en capilares de vidrio, se ha utilizado para manipulación de fluidos en escala micrométrica con la finalidad de mezclar fluidos miscibles o producir emulsiones de fluidos inmiscibles.

En el caso de los sistemas de microfluidos que hacen uso de capilares de vidrio (Herranz-Blanco, Bárbara, et al. "Microfluidic assembly of multistage porous silicon–  
10 lipid vesicles for controlled drug release." Lab on a Chip 14.6 (2014): 1083-1086.), los capilares son adheridos a portaobjetos de vidrio mediante un pegamento de contacto. Usualmente, existe un capilar adherido a la placa de vidrio en el que se insertan uno o varios capilares, uno por cada extremo del capilar y/o concéntricamente uno dentro de  
15 los otros, con diámetro exterior menor al diámetro interior del capilar en el que se insertan, de forma que se puedan crear flujos concéntricos fluyendo en la misma dirección; flujos enfrentados, con direcciones opuestas; o una combinación de ambos. Las entradas y salidas de los capilares se acoplan generalmente a una aguja de jeringa a través de una cavidad que se talla manualmente en éstas, adherida a su vez a la placa de vidrio mediante pegamento de contacto. De este modo, la entrada y/o  
20 salida de cada capilar esta sellada y comunica con el exterior a través de una aguja por donde se introducen los fluidos.

En comparación con el sistema descrito anteriormente, la fabricación de este dispositivo es muy laboriosa y no siempre satisfactoria, dependiendo en gran medida de las habilidades manuales de la persona que lo fabrica, debido a la posibilidad de  
25 bloquear la entrada de los capilares de vidrio con el pegamento de contacto usado para adherir y sellar los componentes. Además, si durante su utilización alguno de los capilares se bloquea o se rompe el dispositivo no puede ser reparado, debiendo fabricarse un dispositivo completamente nuevo. La ventaja de este diseño es su gran compatibilidad química, haciéndolo útil para aplicaciones donde es necesario el uso de  
30 disolventes orgánicos, ácidos o bases.

Esté diseño es utilizado fundamentalmente para la manipulación de fluidos en escala micrométrica con la finalidad de mezclar fluidos miscibles o producir emulsiones de fluidos inmiscibles. En concreto, a través de esta técnica, se han producido emulsiones

simples, dobles, triples, etc., y múltiples combinaciones de éstas. Además se ha utilizado para la técnica denominada nanoprecipitación, en la que dos fluidos miscibles fluyen en la misma dirección, mezclándose y dando lugar a la precipitación en escala nanométrica de compuestos químicos, generalmente polímeros.

5

## **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

Con el fin de hacer el proceso de fabricación de los dispositivos de microfluidos mucho más eficiente en términos de tiempo y tasa de éxito, proponemos nuestra invención: una plataforma de microfluidos reusable para ser usada con capilares de vidrio.

- 10 El dispositivo consiste en una plataforma que sujeta los capilares de vidrio dispuestos en configuraciones variables según la aplicación, como se explica en el apartado anterior. El orificio de entrada de los capilares se encuentra alojado y sellado en la cámara de inyección de la plataforma, a través de la que se pueden introducir fluidos a los capilares de vidrio. De la misma manera el fluido puede abandonar el sistema de
- 15 capilares a partir de otra cámara de inyección o directamente a través del orificio del capilar.

- El dispositivo puede ser fabricado en una pieza única o en varios módulos, denominadas aquí plataforma de una pieza y plataforma modular, respectivamente (figura 1). Los materiales usados para la fabricación de la plataforma pueden ser
- 20 seleccionados dependiendo de las necesidades, normalmente definidas por los componentes químicos que se pretende usar.

- El dispositivo puede ser fabricado para ser usado con varios tamaños de capilares de vidrio y además permite el ensamblaje y desensamblaje de los capilares de vidrio sin dañarlos, lo que permite el recambio exclusivo de capilares que hayan sido
- 25 bloqueados sin necesidad de recambiar el sistema completo.

Para facilitar la comprensión del sistema, a continuación, se detalla exclusivamente el diseño de cada módulo que conforma la plataforma modular para microfluidos:

1. Plataforma inferior: la plataforma es una base sólida de tamaño variable, dependiendo de las necesidades. La superficie de la plataforma

5 contiene el componente de inyección que a su vez comprende una cámara de inyección, canales para alojar los capilares de vidrio, así como un canal circular rodeando la cámara de inyección para alojar las arandelas (Sección 3). Además, la plataforma proporciona sujeción para la plataforma superior (Sección 2).

10 El componente de inyección puede estar tallado en la superficie de la plataforma o bien estar insertado en una cavidad tallada en la plataforma, denominada cavidad de inserción del componente de inyección, como una pieza cúbica tallada de un material distinto al de la plataforma que asegure una alta compatibilidad química de este elemento.

15 **2.** Plataforma superior: es una plataforma móvil anclada a la plataforma inferior que contiene el componente de inyección, que a su vez comprende una cámara de inyección, canales para alojar los capilares de vidrio, así como un canal circular rodeando la cámara de inyección para alojar las arandelas (Sección 3) Además, la cámara de inyección conecta con el exterior a través de una aguja insertada a través de la plataforma y el componente de inyección.

20 El componente de inyección puede estar tallado en la superficie de la plataforma o bien estar insertado en una cavidad tallada en la plataforma, denominada cavidad de inserción del componente de inyección, como una pieza cúbica tallada de un material distinto al de la plataforma que asegure una alta compatibilidad química de este elemento.

La aguja insertada a través de plataforma superior y el componente de inyección es de acero inoxidable.

25 **3.** Sistema de sellado, que comprende:  
**a.** Arandela: se trata de una arandela de goma insertada en el canal circular en el componente de inyección, de la plataforma inferior y la plataforma superior, y que sella la cámara de inyección. Esta dispone de muescas para alojar los capilares de vidrio. Puede ser de diferentes materiales para asegurar la compatibilidad química y también puede ser  
30 desechable. En nuestro caso, hemos utilizado arandelas de nitrilo y de caucho etileno propileno dieno tipo M (EPDM), pero como se ha mencionado anteriormente el material puede ser modificado según las

necesidades.

5           **b.**        Sistema de ajuste de presión: permite el ajuste de presión sobre las arandelas de goma, sellando la cámara de inyección. El mecanismo consiste en un tornillo anclado a la plataforma inferior que atraviesa la plataforma superior a través de una muesca abierta y que finaliza con una palometa en la parte superior que ejerce la presión sobre la plataforma superior, ajustando ambas plataformas y proporcionando el sellado. El diámetro y longitud del tornillo puede variar.

10           **4.**        Guía de unión de la plataforma inferior y la plataforma superior: consiste en un tornillo sin cabeza y sin punta, de longitud variable, que atraviesa las plataformas inferior y superior y flanqueado en los extremos por dos arandelas, con la finalidad de ensamblar ambas piezas a modo de bisagra permitir su movilidad simultánea en el eje horizontal, con el objeto de ajustar la distancia entre módulos y por tanto entre los componentes de inyección. Además, tantos  
15            módulos como se desee pueden ser insertadas en el mismo tornillo, ajustando la longitud de este acorde con el número de módulos a insertar.

La plataforma consistente en una única pieza comprende los mismos componentes que los descritos para la plataforma modular. Sin embargo existen diferencias con esta que a continuación se describen:

- 20           **1.**        Plataforma inferior: consistente en una única pieza con varios componentes de inyección dispuestos en ella.
- 2.**        Plataforma superior: similar a la descrita para la plataforma modular.
- 3.**        Sistema de sellado: similar al descrito para la plataforma modular.

25            Guía de unión de la plataforma inferior y la plataforma superior: el diseño de este elemento puede bien ser similar al descrito para la plataforma modular, o bien consistir en tornillos individuales que atraviesen y ensamblen cada plataforma superior con la plataforma inferior y que estén flanqueados por arandelas para mantenerlos en su posición. La principal diferencia reside en la funcionalidad, ya que esta guía permite el movimiento tipo bisagra de las plataformas, pero no el ajuste de la distancia entre  
30            componentes de inyección, ya que la distancia está establecida por la plataforma inferior.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La descripción se complementa, para una fácil comprensión de la descripción que se está realizando, con un juego de fotografías en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

5 - La figura 1 muestra la vista frontal de las plataformas de una pieza (1.1) y la plataforma modular (1.2) con la plataforma superior abierta. También se muestra la guía de unión de la plataforma con el inyector (5)

- La figura 2 muestra la plataforma reusable desensamblada, observándose en ella las distintas partes y componentes que la forman.

10 - La figura 3 muestra la plataforma ensamblada con capilares de vidrio de microfluidos.

A continuación se proporciona una lista de los distintos elementos representados en las fotografías que integran la invención:

1. Plataformas
  - 1.1. Plataforma única
  - 15 1.2. Plataforma modular
2. Plataforma inferior
  - 2.1. Cavidad de inserción del componente de inyección
  - 2.2. Componente de inyección
    - 2.2.1. Cámara de inyección
    - 20 2.2.2. Canal para alojar los capilares de vidrio
    - 2.2.3. Canal circular rodeando la cámara de inyección
3. Plataforma superior
  - 3.1. Cavidad de inserción del componente de inyección
  - 3.2. Componente de inyección
    - 25 3.2.1. Cámara de inyección
    - 3.2.2. Canal para alojar los capilares de vidrio
    - 3.2.3. Canal circular rodeando la cámara de inyección
  - 3.3. Aguja insertada a través de la estructura y el componente de inyección
4. Sistema de ajuste de presión
  - 30 4.1. Tornillo con tuerca palometa
  - 4.2. Arandela

5. Guía de unión de la plataforma con el inyector

**REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

En la figura 1 se observan los dos diseños de plataforma de microfluidos: la plataforma de una pieza (1.1) y la plataforma modular (1.2) con la plataforma superior abierta.

Como puede observarse en la figura general 2, la plataforma reusable comprende la plataforma inferior (2), la plataforma superior (3), el sistema de ajuste de presión (4) y la guía de unión de la plataforma con el inyector (5)

Las plataformas inferior (2) y superior (3) deben estar manufacturados con un material que cubra las necesidades químicas y mecánicas, seleccionado entre plásticos o metales como el acero o aluminio. Estas plataformas son diseñadas mediante un software de diseño gráfico y producidas mediante impresión 3D. Los materiales utilizados han sido tanto una mezcla de ésteres de ácido metacrílico, ésteres de ácido acrílico y un foto iniciador, como acero inoxidable, aunque otros materiales podrían ser utilizados.

Las componentes de inyección (2.2 y 3.2) pueden formar una pieza única con las plataformas superior e inferior, en el caso de estar manufacturadas con el mismo material, o, en el caso de que los componentes de inyección no sean del mismo material que las plataformas inferior (2) y superior (3), éstos se fabrican como piezas independientes insertadas en las cavidades de inserción del componente de inyección correspondientes de las plataformas inferior y superior (2.1 y 3.1). Uno de los materiales que ha sido utilizado con esta finalidad es el politetrafluoroetileno (PTFE), para asegurar una alta compatibilidad química. Esta pieza ha sido diseñada mediante un software de diseño gráfico y tallada mediante una máquina de control numérico sobre una plancha de PTFE.

La cámara de inyección (3.2.1) del componente de inyección insertada en la plataforma superior (3) está conectada con el exterior mediante una aguja de acero inoxidable (3.3) por la que circulan los flujos de entrada y salida del aparato. Además, el componente de inyección posee canales circulares donde se alojan las arandelas de goma (4.2) del sistema de sellado (4).



El sistema de sellado (4) está compuesto por tornillos (4.1) anclados a la plataforma inferior, que disponen tornillo con tuerca que permite ajustar la presión entre las plataformas inferior (2) y superior (3) y sellar las cámaras de inyección gracias a las arandelas de goma (4.2) situadas en el canal circular (2.2.3 y 3.2.3) que rodea las  
5 cámaras de inyección (2.2.1 y 3.2.1). Las arandelas de goma (4.2) están manufacturadas con materiales químicamente compatibles como nitrilo y caucho etileno propileno dieno tipo M (EPDM). Las arandelas pueden ser fabricadas a partir de arandelas de estos materiales en las que se tallan las muescas sobre la superficie, o a partir de una plancha de nitrilo o EPDM de las que se extrae la arandela mediante  
10 la punción de dos circunferencias concéntricas y posteriormente se talla la muesca sobre la superficie.

La guía de unión (5) ensambla las distintas partes atravesando las plataformas inferior (2) y superior (3) de forma que quedan unidos como una bisagra. Esta guía está  
15 manufacturada con un material seleccionado entre plásticos y metales como el acero y aluminio y consiste en un cilindro de longitud variable. Este sistema permite la movilidad independiente en el eje vertical de ambas plataformas, a modo de bisagra, y movilidad simultánea de ambas piezas en el eje horizontal, con el objeto de ajustar la distancia entre plataformas.

En la figura 2 se observan todas las partes individuales que forman la plataforma inferior (2), la plataforma superior (3) y los sistemas de ajuste de presión (4), descritas  
20 anteriormente.

En la figura 3 se observa la plataforma reusable para microfluidos ensamblada, con las plataforma inferior (2) y superior (3) unidas mediante la guía (5), y las cámaras de inyección de ambas partes (2.2.1 y 3.2.1) selladas mediante el sistema de ajuste de  
25 presión (4).

## REIVINDICACIONES

1. Plataforma reusable para formar circuitos de micro fluidos ensamblando en ella  
5 capilares de vidrio. El aparato comprende uno o varios módulos, formados cada uno  
por una plataforma, un inyector y un sistema de sellado. La plataforma actúa de  
sujeción y guía tanto para los inyectores y sistemas de ajuste de presión, como para  
los capilares de vidrio. El inyector se sitúa sobre la plataforma, unido a esta por una  
10 guía que atraviesa ambas partes, y este comunica su cámara de inyección con el  
exterior a través de una aguja de acero inoxidable insertada en el mismo. El sistema  
de sellado está ensamblado en la base de la plataforma, formado por un tornillo que  
atraviesa tanto la plataforma como el inyector, y una tuerca de palometa que permite el  
ajuste de la presión. Tanto el inyector como la plataforma contienen una cámara de  
15 inyección de materiales que aseguren una buena compatibilidad química. Ambas  
cámaras de inyección están rodeadas por una arandela de goma, también formada por  
un material que asegure su compatibilidad química. Al ajustar el sistema de sellado  
mediante la tuerca de palometa, las cámaras de inyección del inyector y de la  
plataforma quedan selladas por sus arandelas, asegurando el flujo estanco a través de  
los capilares de vidrio.

20

2. Plataforma reusable según la reivindicación 1 en la que las cámaras de  
inyección y la plataforma o el inyector pueden constituir una unidad indivisible y ser  
fabricadas como una pieza única; o ser, las cámaras de inyección, una pieza  
ensamblada tanto en la plataforma como en el inyector, y fabricada mediante procesos  
25 y materiales diferentes.

3. Plataforma reusable según las reivindicaciones 1 y 2 en la que la plataforma  
puede consistir en un único módulo con varios inyectores y sistemas de ensamblaje o  
varios módulos que comprenden varias plataformas con sus correspondientes  
30 inyectores y sistemas de ensamblaje alineados mediante una guía que los atraviesa.

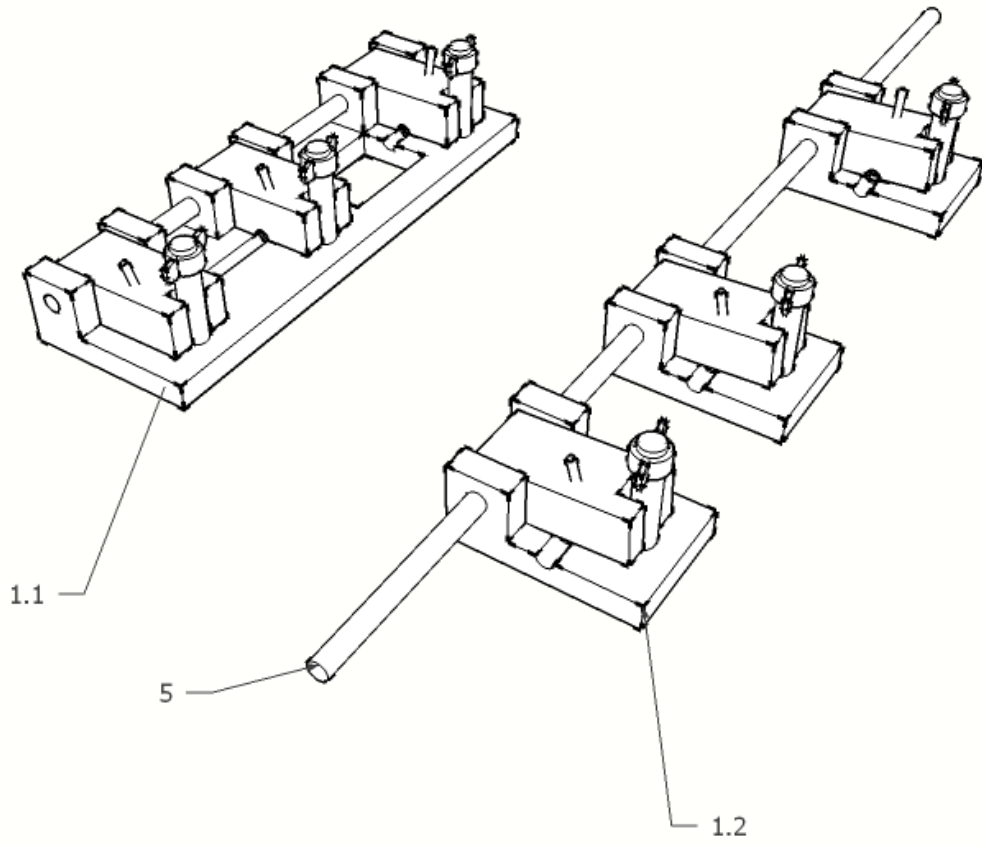


Figura 1

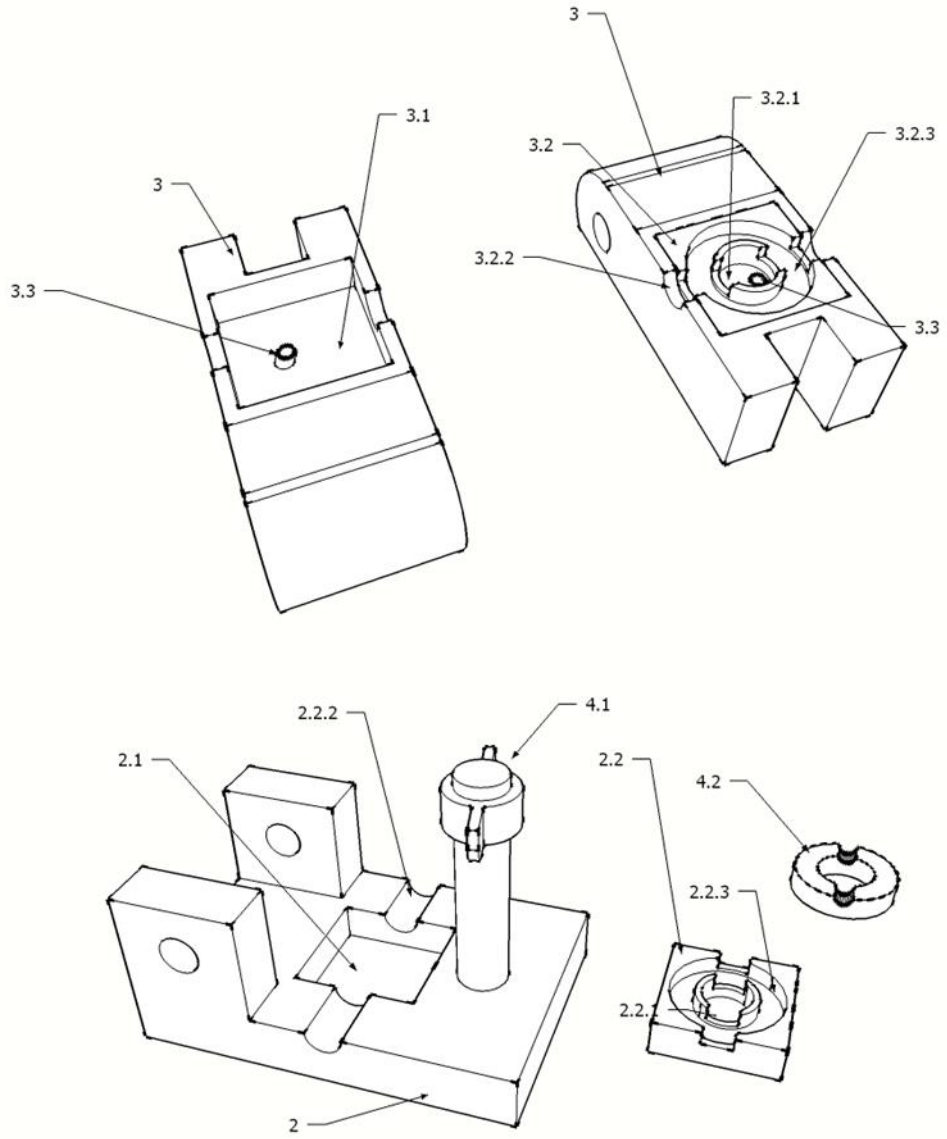


Figura 2

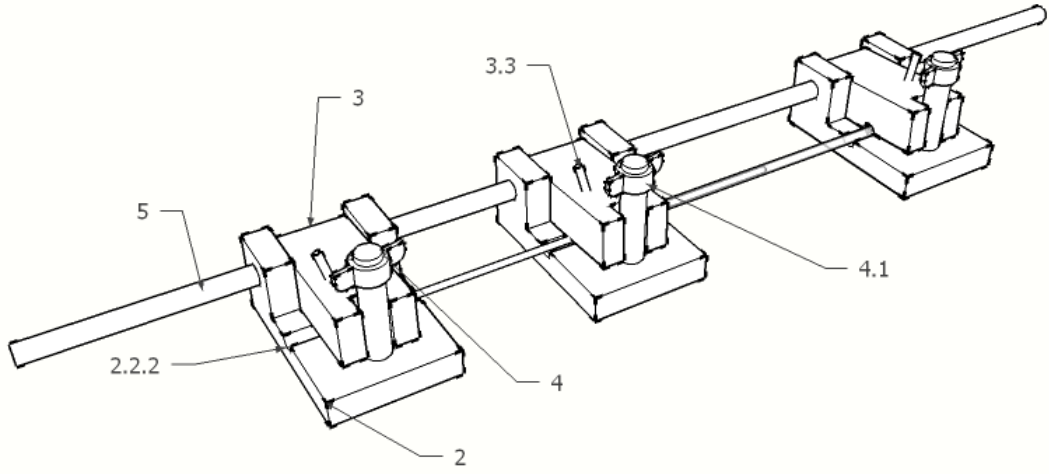


Figura 3



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201630083  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 22.01.2016  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **B01L9/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2002124896 A1 (NANOSTREAM INC) 12.09.2002, resumen; párrafos 79, 80, 85; figuras.	1-3
A	US 3915652 A (NATELSON SAMUEL) 28.10.1975, resumen; columna 6, líneas 2 – 46; figuras.	1-3
A	WO 2008072968 A2 (UNIV LEIDEN; DE SONNEVILLE JAN; ABRAHAMS JAN PIETER; NOTEBORN MATHIEU HUBERTUS MARI; KUIL MAXIM EMILE; VERPOORTEN HENK ) 19.06.2008, Todo el documento.	1-3
A	WO 0230486 A2 (FLUIDIGM CORP; MANAGER IAN DAVID; HAO CUNSHENG CASEY; UNGER MARC ALEXANDER) 18.04.2002, Todo el documento.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
19.12.2016

Examinador  
F. J. Riesco Ruiz

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16L, B65H, B01L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.12.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.



**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2002124896 A1 (NANOSTREAM INC)	12.09.2002
D02	US 3915652 A (NATELSON SAMUEL)	28.10.1975

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención es una plataforma reusable para formar circuitos de micro fluidos ensamblando en ella capilares de vidrio, que comprende uno o varios módulos formados cada uno por una plataforma, un inyector y un sistema de sellado. La plataforma actúa de sujeción y guía tanto para los inyectores y sistemas de ajuste a presión, como para los capilares de vidrio. El inyector se sitúa sobre la plataforma, unido a ésta por una guía que atraviesa ambas partes, y comunica su cámara de inyección con el exterior a través de una aguja de acero inoxidable insertada en el mismo. El sistema de sellado está ensamblado en la base de la plataforma, y está formado por un tornillo que atraviesa tanto la plataforma como el inyector, y una tuerca de palometa que permite el ajuste a presión. Tanto el inyector como la plataforma contienen una cámara de inyección de unos materiales que aseguren la buena compatibilidad química. Ambas cámaras de inyección están rodeadas por una arandela de goma, también formada por un material que asegure su compatibilidad química. Al ajustar el sistema de sellado mediante la tuerca de palometa, las cámaras de inyección del inyector y de la plataforma quedan selladas por sus arandelas, asegurando el flujo estanco a través de los capilares de vidrio.

El documento D1 divulga un sistema reusable para formar circuitos de micro fluidos, que comprende uno o varios módulos de micro fluidos (referencias 701, 702, 703, 704; 721, 722, 723, 724; 632, 634, 636) unidos por acopladores de micro fluidos reutilizables (20; 120). Comprende además un bloque de acoplamiento (100) para la recepción de la punta de una pipeta de inyección de fluido, el cual actúa como elemento de sujeción y guía de La pipeta inyectora. En una alternativa se contempla que el bloque de acoplamiento permita la introducción y sujeción de capilares de vidrio (ver resumen; párrafos 79, 80, 85; figuras). Sin embargo, este bloque de acoplamiento no está dividido en dos partes: plataforma e inyector; ni dispone, por tanto, de un sistema de sellado entre ambos.

El documento D2 divulga un sistema en el que se ensamblan capilares de vidrio (referencia 47) para el análisis de fluidos que evita la rotura de los capilares. El sistema comprende una plataforma inferior (152), una plataforma superior (154) y un sistema de sellado formado por un tornillo (165) y una tuerca de mariposa (167). La plataforma inferior actúa de sujeción y guía del sistema de ajuste a presión y de los capilares de vidrio, los cuales quedan dispuestos en unas hendiduras con forma de canal (149) previstas para los capilares, disponiendo la plataforma superior de hendiduras superiores (155a) correspondientes. El sistema de sellado está formado por unos tornillos (165) que atraviesan tanto la plataforma inferior como la superior, y por una tuerca de mariposa (167) que permite el ajuste a presión (ver resumen; columna 6, líneas 2 46; figuras). Sin embargo, el inyector no se encuentra inserto en la plataforma superior, ni el sistema de sujeción es un módulo previsto para la formación en general de circuitos de micro fluidos.

Ninguno de los documentos D1, D2 analizados, ni la combinación de los mismos, ni ninguna combinación relevante con ninguno de los otros documentos relevantes citados en el informe revela una plataforma reusable para formar circuitos de micro fluidos por ensamblaje de capilares de vidrio con las características y efecto técnico análogo al de la presente solicitud, y constituyen por tanto todos los documentos relevantes citados un reflejo del estado de la técnica. En consecuencia, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-3 de la solicitud es nueva, se considera que implica actividad inventiva y que tiene aplicación industrial (Art. 6, 8 y 9 LP).