

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 139**

21 Número de solicitud: 201790038

51 Int. Cl.:

**A61B 10/00** (2006.01)

**A61F 5/44** (2006.01)

**A61F 13/15** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**03.11.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**12.06.2018**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/MX2015/000142**

71 Solicitantes:

**SILLER GONZÁLEZ, Andrea (30.0%)  
Calle de la Paz, 121 Colonia Valle de Chipinque  
66250 San Pedro Garza García, Nuevo León MX;  
TORRES FLORES, Adriana (30.0%);  
DE HOYOS REYES, Alicia (30.0%) y  
GALAZ MÉNDEZ, Ramsés (10.0%)**

72 Inventor/es:

**SILLER GONZÁLEZ, Andrea;  
TORRES FLORES, Adriana;  
DE HOYOS REYES, Alicia y  
GALAZ MÉNDEZ, Ramsés**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

54 Título: **DISPOSITIVO RECOLECTOR DE MUESTRAS DE ORINA PARA PACIENTES DEPENDIENTES**

57 Resumen:

Dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes.

La presente invención provee un dispositivo que permite realizar la recolección de muestras de orina en pacientes que no sean autosuficientes, proporcionando un método sencillo de operar tanto para el paciente como para el personal de salud. El dispositivo cuenta con un sistema de colección primario y un sistema de recolección secundario, los cuales permiten obtener una muestra de orina íntegra que puede ser transportada para su posterior análisis en el laboratorio.

ES 2 672 139 A1

## DESCRIPCIÓN

### DISPOSITIVO RECOLECTOR DE MUESTRAS DE ORINA PARA PACIENTES DEPENDIENTES

5

#### OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es proveer un dispositivo que permita realizar la recolección de muestras de orina en pacientes que no sean autosuficientes, proporcionando un método sencillo de operar tanto como para el paciente como para el personal de salud. El dispositivo cuenta con un sistema de colección primario y un sistema de recolección secundario, los cuales permiten obtener una muestra de orina íntegra que puede ser transportada para su posterior análisis en el laboratorio.

15

#### ANTECEDENTES

El sistema urinario está formado por riñones, vejiga y uretra, su principal función es extraer de la sangre sustancias de desecho y agua. Los materiales extraídos que forman la orina como los electrolitos (Na, K, Cl, HCO<sub>3</sub>) y los productos generados por la degradación metabólica de las proteínas como la urea, creatinina, sulfatos y fosfatos; son transportados por los uréteres para el almacenamiento temporal en la vejiga, la cual tiene capacidad de 400 a 500 ml.

La recolección de muestras de orina comprende una serie de pasos que se realizan para obtener una muestra de la misma para realizar un análisis micro-biológico o algún otro tipo de ensayo, de la misma forma puede contribuir a la determinación del diagnóstico y tratamiento o puede servir para confirmar la efectividad de un tratamiento médico determinado.

30

Existen análisis cuantitativos que se realizan en muestras que representan excreciones de orina en un periodo de 24 horas; para ello es necesario iniciar una colección posterior a la primera micción del día preferentemente de 6:00 a.m. a 6:00 a.m. del día siguiente utilizando una técnica adecuada.

35

Generalmente, las muestras de orina obtenidas en la casa del paciente no suelen recolectarse en forma adecuada por lo que los resultados no son completamente fiables, y más aún si el paciente es dependiente, como un adulto mayor o personas con algún tipo de capacidad diferente o problema motriz.

5

Por lo anterior, en los últimos años se han desarrollado una serie de tecnologías que permiten mejorar la toma de muestras de orina limpia para estos pacientes, sin importar si la muestra es colectada en su casa, residencia de descanso u hospital, sin embargo estas tecnologías se basan solo en la colección de la orina para la comodidad del paciente dependiente y de su cuidador, sin embargo no proveen medios para que pueda ser almacenada y posteriormente analizada dicha orina.

Un ejemplo de estas tecnologías es la patente de origen Chino con número **CN201350148Y**, la cual describe un colector de orina a prueba de fugas combinado que se construye a través de la combinación de un pañal de papel, el cuerpo colector de orina y una bolsa recolectora de orina; la parte de la cabeza del cuerpo colector de orina se mecaniza para ser emparejado con la forma del cuerpo humano y el extremo posterior del cuerpo colector de orina está conectado con la bolsa colectora de orina. Un orificio colector se ubica en la base del pañal de papel; mediante la adopción de unas piezas de unión se conectan las piezas utilizadas en la parte del asiento de fijación del pañal de papel y la parte de la cabeza del cuerpo colector de orina, la parte del asiento del pañal de papel rodea el exterior de la parte de la cabeza del cuerpo colector de orina y está conectado con la parte de la cabeza del cuerpo colector de orina de manera que la parte de la cabeza del cuerpo colector de orina se fija en el exterior del cuerpo humano a través del pañal de papel.

25

Tanto la solicitud coreana **KR20070080196**, el modelo de utilidad español número **ES1032931U** y la patente americana **US5795348** proveen pañales para un adulto, que si bien no se aplican concretamente para la recolección de orina específicamente para la toma de muestras médicas, debido a su pertinencia técnica se ha decidido citarse dentro de esta solicitud de patente con el fin de contar con una visión más amplia del estado del arte relacionado a este campo técnico, por lo que se detallan a continuación.

La tecnología detallada en el documento **KR20070080196** se enfoca a reducir la contaminación del medio ambiente y permite al paciente, que tiene la incontinencia urinaria o enfermedades, utilizarlo de forma económica ya que se realiza la descarga de la orina directamente, manteniendo la comodidad incluso cuando se utiliza repetidamente. El pañal

35

para adulto incluye: un cuerpo de recolección con una forma de recipiente que tiene un espacio formado en su interior y un orificio de abertura formada en una parte superior por un corte, y que tiene una manguera fijada a la parte inferior y extendida hacia el exterior; comprende también un miembro desmontable primario en la superficie inferior; y un cuerpo principal formado por una almohadilla o forma de panty, que tiene un miembro desmontable secundario ubicado en la superficie superior para la conexión con el miembro desmontable primario del cuerpo de recolección.

Otro documento relacionado es el **ES1032931U** que comprende un pañal con bolsa para la recogida de las heces, una salida independiente para la orina y un orificio que da paso a los órganos progenitores, también se reivindica un colector de orina femenina, hecho de látex, con forma semiesférica y auto-adhesiva de apertura que debe colocarse en los labios mayores de la vulva en las mujeres y que está provisto con un tubo de descarga de orina.

De la misma forma la patente de origen estadounidense número **US5795348** provee un artículo absorbente desechable tal como un pañal, el cual tiene una lámina superior, una lámina posterior y un núcleo intermedio; fijado a la superficie y orientado hacia fuera de la lámina superior se ubica un espaciador expulsor. El espaciador recibe y recoge el material fecal y orina del usuario. El espaciador puede ser extraído del pañal, o puede ser articulable en relación con el pañal. Al expulsar el espaciador del pañal, la materia fecal y orina pueden ser fácilmente arrojados en el inodoro, y no descartados en un bote de basura común y corriente, en donde representa un peligro de sanidad.

Otra patente americana, con número **US8382734B1**, provee un pañal con un componente primario que está formado por una lámina flexible que cuenta con una periferia y una abertura central, una superficie receptora exterior, y una superficie interior con un adhesivo para acoplar de forma desmontable a un usuario con la abertura central sobre el mismo, el recipiente tiene una cámara y una abertura para recibir y recoger la materia fecal y orina, y un elemento intermedio tiene un cierre separable para acoplar de forma independiente el recipiente con el componente primario.

De la misma forma, la solicitud de patente **US2002091364A1**, provee un sistema de drenaje urinario externo suspendido que incluye una barrera a los líquidos con una periferia conectada a un colector y una sección transversal tubular, que rodea la barrera. Una pluralidad de tubos capilares pasa a través de una pared del colector. Cada uno de la pluralidad de tubos capilares cuenta con una entrada adyacente a la barrera de líquido y una

salida de descarga capilar en el interior del colector, cada tubo capilar está cubierto por un forro suave. Los tubos de descarga conectados al colector llevan la orina a una bolsa de retención.

5 Asimismo, la solicitud **US2011276020A1** proporciona un artículo para el tratamiento de fluido corporal mejorado a fin de asegurar que los fluidos corporales no se escapen de los mismos particularmente cuando el peso del cuerpo del usuario se ejerce sobre el mismo o se realiza cambios de postura, también incluye un artículo de vestir que incluye el mismo. El artículo para el tratamiento de fluido corporal está unido a un pañal que cuenta con un  
10 revestimiento del lado del cuerpo y una lámina posterior al pañal, formando una abertura que se extiende en una dirección del espesor de los mismos. Un núcleo absorbente de líquidos o una estructura absorbente de líquidos está adicionada con una abertura de guía de líquido que se extiende a través del mismo para ser alineado centralmente con la abertura. La abertura del recipiente está expuesta en el lado que está orientado hacia el  
15 cuerpo del usuario por medio de la abertura de guía de líquido y en frente de los genitales externos del usuario.

La solicitud internacional con número **WO2015043400A1** provee un pañal con un dispositivo de recolección de orina, provisto de una abertura para la instalación del dispositivo de  
20 recolección de orina en una posición correspondiente al órgano de micción del cuerpo humano; el pañal está dotado además de un componente de fijación que está dispuesto rodeando la parte de la cintura y la abertura del pañal a fin de ajustar la posición del dispositivo de recolección de orina, mientras que ata la parte de la cintura del pañal. Al utilizar el pañal con el dispositivo de recolección de orina, un paciente puede ajustar  
25 convenientemente la posición del dispositivo de recolección de orina, mientras que ata el pañal a la cintura simplemente atando un solo cable largo, de tal forma que el dispositivo de recolección de orina se ajusta por completo al órgano de micción del paciente y evita la fuga de orina.

30 Las tecnologías antes mencionadas proporcionan diversos pañales y dispositivos de recolección de orina, ya sea para evitar fugas o acoplarse de forma adecuada al cuerpo del paciente, canalizando la orina a un contenedor secundario o conteniendo en ellos mismos el contenedor de orina, sin embargo ninguno de ellos es utilizado para la toma de muestras médicas a pacientes dependientes, por lo que la novedad de la presente invención radica en  
35 este punto, el hecho de proveer un dispositivo capaz de recolectar muestras de orina limpia que permita ser acoplado a pacientes dependientes, permitiendo simultáneamente su

correcta colección para posteriores análisis y sobre todo evitando los inconvenientes de la toma de muestras de orina en este tipo de pacientes en particular, con el fin de que los cuidadores o enfermeros encargados de ellos pueda realizar esta práctica rutinaria con menor esfuerzo y sobre todo con menor incomodidad para el paciente dependiente.

5

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

**Figura 1.** Ilustra una vista isométrica del sistema colector primario del dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes, en donde se aprecia la configuración de la pluralidad de orificios superiores.

10

**Figura 2.** Muestra una vista isométrica explosionada del sistema colector primario del dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes en donde se pueden observar a detalle las tres capas que lo componen.

15

**Figura 3.** Muestra una vista superior del sistema colector primario de la invención, en donde se aprecia la distribución de la pluralidad de orificios superiores.

**Figura 4.** Muestra una vista inferior del sistema colector primario del dispositivo objeto de la presente invención donde se muestra la distribución piramidal de las periferias de las capas.

20

**Figura 5.** Ilustra una vista lateral izquierda del sistema colector primario del dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes.

**Figura 6.** Ilustra una vista lateral derecha del sistema colector primario del dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes.

25

**Figura 7.** Muestra una vista lateral derecha del dispositivo colector objeto de la presente invención ensamblado en un pañal adoptando la curvatura característica del mismo.

30

**Figura 8.** Muestra una vista frontal del recipiente de recolección cargado con presión negativa.

**Figura 9.** Muestra una vista frontal del dispositivo ensamblado en un pañal en su modalidad cerrada.

35

**Figura 10.** Muestra una vista posterior del dispositivo objeto de la presente invención ensamblado en un pañal en su modalidad cerrada.

**Figura 11.** Detalla una vista frontal del sistema colector primario en donde se aprecia la  
5 distribución de los bordes de sus tres capas.

**Figura 12.** Ilustra una vista posterior del sistema colector primario, en donde se aprecia el orificio para el acoplamiento de la manguera flexible.

**Figura 13.** Muestra una vista inferior del dispositivo colector objeto de la presente invención  
10 ensamblado en un pañal en su modalidad abierta.

**Figura 14.** Muestra una vista superior del dispositivo ensamblado en un pañal en su  
15 modalidad abierta en donde se aprecia la ubicación del sistema colector primario y la distribución de los orificios superiores.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

La presente invención comprende un dispositivo pensado para obtener muestras de orina en  
20 pacientes que no sean autosuficientes. El dispositivo se encuentra ensamblado dentro de la estructura de un pañal ordinario(1), específica y preferentemente de manera que el dispositivo ocupe el área central del mismo y dejando alrededor del dispositivo zonas de absorción en el pañal (1) que permiten evitar escurrimientos, de la misma forma el ensamble entre el pañal (1) y el dispositivo permite que tanto la superficie superior del pañal (1) como  
25 la superficie superior de su sistema colector primario del dispositivo estén a la misma altura formando una superficie plana absorbente, como se aprecia en la figura 7, lo que evita molestias al paciente al momento de portar el pañal con el dispositivo, el pañal se ilustra en la figura 13 y en la figura 14.

30 El dispositivo comprende dos sistemas principales: un sistema colector primario (2), mostrado en la figura 1, y un sistema recolector secundario (3). El sistema colector primario (2) se comprende de un recipiente contenedor plano y alargado con una geometría en su estructura principal en forma de 8, como se aprecia en la figura 3 y en la figura 4, el cual comprende un cuerpo principal alargado (4) en su centro y cada extremo del cuerpo  
35 principal posee una curvatura semicircular (5) en sus bordes, la longitud y espesor del alargamiento en la parte central del recipiente es lo suficientemente delgado para poder ser

colocado en la entrepierna del paciente, dicho espesor puede ser apreciado en la figura 5 y en la figura 6. Dicho contenedor está conformado por tres capas de plástico flexible, mostradas en la figura 2, preferentemente de plástico PVC, el cual le permite poseer cierto grado de flexibilidad para su correcta adaptación a la curvatura del pañal. Las capas comprenden una capa primaria inferior (6), una capa secundaria intermedia (7) y una capa terciaria superior (8). Dichas capas están estructuradas de forma paralela y equidistante unas de otras, unidas por sus bordes externos de forma que entre la capa primaria inferior (6) y la capa secundaria intermedia (7) se forme una primera cámara de colección (9), y entre la capa secundaria intermedia (7) y la capa terciaria superior (8) se forma una segunda cámara de colección (10), los bordes externos preferentemente están ensamblados a la capa primaria inferior (6) como se muestra en la figura 2, tanto la primera cámara de colección (9) como la segunda cámara de colección (10) cuentan con el espacio adecuado para que pueda circular la orina entre ellas.

La primera cámara de colección (9) capta la orina una vez realizada la micción, mientras que en la superficie de la segunda cámara de colección (10), es decir en la parte exterior de la capa terciaria superior (8) se presenta una pluralidad de orificios (11) con un patrón y geometría específicos, dicha pluralidad de orificios (11) presenta una distribución principal rectilínea que sigue la periferia interna de la geometría superior del sistema de colección primario (2) y esta distribución rectilínea solamente cubre la parte frontal del sistema de colección primario (2), es decir la parte que estará en contacto con el órgano de micción del paciente, lo cual permite a la pluralidad de orificios (11) actuar como una entrada de orina al sistema de colección primario (2), mediante la filtración de la orina en un solo sentido. Dentro de la primera cámara de colección (9) y fijados a la parte interna de la capa primaria inferior (6) y la capa secundaria intermedia (7), se ubica una estructura en forma de columna en forma de "Y" (12) que provee soporte estructural al sistema de colección primario (2), de tal manera que evite el colapso una vez que el peso del paciente sea aplicado a las dos cámaras.

La superficie de cada capa es menor con respecto a la capa superior, por lo que el sistema de colección primario (2) presenta una estructura escalonada invertida en su periferia (13), como se muestra en la figura 11 y en la figura 12.

La primera cámara de colección (9) y la segunda cámara de colección (10) están comunicadas mediante al menos un orificio conductor (14), preferentemente una pluralidad de orificios conductores, ubicados entre el cuerpo principal alargado (4) y el extremo del

cuerpo principal que posee una curvatura semicircular (5), la pluralidad de orificios conductores (14) están ubicados en la capa secundaria intermedia (7) específicamente en el extremo opuesto a la localización de la pluralidad de orificios (11), con el fin de que no salga la orina del sistema colector primario (2).

5

De la misma forma el sistema colector primario (2) se encuentra envuelto en una tela no tejida de manera tal que el contacto del dispositivo con la piel del paciente sea cómodo.

El sistema recolector secundario (3) comprende un recipiente de recolección (15) con una entrada, como se muestra en la figura 8, el cual está cargado con presión negativa, dicho recipiente (15) cuenta con un medio de sellado hermético (16) que evita la fuga del vacío, dicho medio de sellado hermético (16) preferentemente es un tapón ubicado en la entrada del mismo, en la misma entrada el recipiente (15) cuenta con una adaptación de una válvula normalmente cerrada.

15

En la parte posterior de la primera cámara se ubica un orificio de salida (17) en el cual es conectada una manguera flexible (18), dicha manguera (18) es la unión entre el sistema recolector secundario (3) y el sistema colector primario (2), ya que el extremo de la manguera que está opuesto al extremo ubicado en el orificio, está conectado a la válvula del sistema recolector secundario (3).

20

En seguida del orificio de salida (17) y conectado a la manguera (18), se ubica al menos un componente (19) que permita activar el sistema de recolección de manera manual, automática o semiautomática. Dependiendo del tipo de recolección, dicho componente comprende pero no se limita a: una válvula con boca y cierre tipo luer (válvula *luer lock*) con un tapón que evite la salida de la orina, una lámina o tapón hidrosoluble que funcione bloqueando la salida proximal de la manguera y que al disolverse en contacto con la orina active el sistema de recolección, un alambre de nitinol que cambie su estructura al contacto con fluidos de mayor temperatura y active el sistema y un clamp o gancho que presione la manguera y sea después liberado para activar el sistema.

30

### **USO PREFERNETE DE LA INVENCIÓN**

Una vez que el paciente realiza la micción, la orina se contiene en el sistema colector primario (2). Para activar el sistema de recolección (3) es necesario adaptar el componente

35

(19) de la manguera (18) con la válvula normalmente cerrada del recipiente al vacío. Este mecanismo permitirá el paso libre a través de la válvula normalmente cerrada de manera que el vacío puede succionar la muestra contenida desde el sistema colector primario (2) a través de la manguera (18) hasta el recipiente (15). Posteriormente se desconecta la manguera (18), el pañal puede (1) ser desechado y la muestra queda contenida en el recipiente (15). El recipiente (15) puede ser transportado de manera práctica hasta el lugar donde se realizarán los análisis, de manera que el personal del laboratorio desenrosca la tapa del recipiente para tener acceso y hacer uso de la muestra de orina.

**REIVINDICACIONES**

1. *Un dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes*  
**caracterizado por que** comprende un sistema colector primario y un sistema  
recolector secundario; el sistema colector primario se comprende de un recipiente  
contenedor plano y alargado con una geometría en su estructura principal en forma  
de ocho, el cual comprende un cuerpo principal alargado en su centro y cada  
extremo del cuerpo principal posee una curvatura semicircular en sus bordes, dicho  
contenedor está conformado por tres capas de plástico flexible las cuales  
comprenden una capa primaria inferior, una capa secundaria intermedia y una capa  
terciaria superior; dichas capas están estructuradas de forma paralela y equidistante  
una de otra, unidas por sus bordes externos de forma que entre la capa primaria  
inferior y la capa secundaria intermedia se forme una primera cámara de colección, y  
entre la capa secundaria intermedia y la capa terciaria superior se forma una  
segunda cámara de colección; en la parte exterior de la capa terciaria superior se  
presenta una pluralidad de orificios que presenta una distribución principal rectilínea  
que sigue la periferia interna de la geometría superior del sistema de colección  
primario y esta distribución rectilínea cubre la parte frontal del sistema de colección  
primario; dentro de la primera cámara de colección y fijados a la parte interna de la  
capa primaria inferior y a la capa secundaria intermedia, se ubica una estructura en  
forma de columna con forma de "Y"; la primera cámara de colección y la segunda  
cámara de colección están comunicadas mediante al menos un orificio conductor,  
preferentemente una pluralidad de orificios conductores, ubicados entre el cuerpo  
principal alargado y el extremo del cuerpo principal que posee una curvatura  
semicircular, la pluralidad de orificios conductores están ubicados en la capa  
secundaria intermedia específicamente en el extremo opuesto a la localización de la  
pluralidad de orificios; el sistema recolector secundario comprende un recipiente de  
recolección con una entrada, el cual está cargado con presión negativa, dicho  
recipiente cuenta con un medio de sellado hermético y en la misma entrada el  
recipiente cuenta con una adaptación de una válvula; en la parte posterior de la  
primera cámara se ubica un orificio de salida en el cual es conectada una manguera  
flexible que une el sistema recolector secundario y el sistema colector primario; en  
seguida del orificio de salida y conectado a la manguera, se ubica al menos un  
componente que permite activar el sistema de recolección.

2. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según la reivindicación 1, **caracterizado por que** se encuentra ensamblado dentro de la estructura de un pañal ordinario de manera que el dispositivo ocupe el área central del mismo y dejando alrededor del dispositivo zonas de absorción en el pañal, el ensamble entre el pañal y el dispositivo permite que tanto la superficie superior del pañal como la superficie superior de su sistema colector primario del dispositivo estén a la misma altura formando una superficie plana absorbente.*
3. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la longitud y espesor del alargamiento en la parte central del recipiente es lo suficientemente delgado para poder ser colocado en la entrepierna del paciente.*
4. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el contenedor está conformado por tres capas de plástico flexible, preferentemente PVC.*
5. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los bordes externos de las capas están ensamblados a la capa primaria inferior.*
6. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según la reivindicación 1, **caracterizado por que** tanto la primera cámara de colección como la segunda cámara de colección cuentan con el espacio adecuado para que pueda circular la orina entre ellas.*
7. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según reivindicación 1, **caracterizado por que** la superficie de cada capa es menor con respecto a la capa superior, por lo que el sistema de colección primario presenta una estructura escalonada invertida en su periferia.*

8. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sistema colector primario está envuelto en una tela no tejida.*
- 5 9. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el medio de sellado hermético es un tapón.*
10. *El dispositivo recolector de muestras de orina para pacientes dependientes según reivindicación 1, **caracterizado por que** el componente que permite activar el sistema de recolección se elige del grupo que comprende una válvula con boca y cierre tipo luer (válvula luer lock) con un tapón, una lámina o tapón hidrosoluble, un alambre de nitinol y un clamp o gancho que presione la manguera.*
- 10

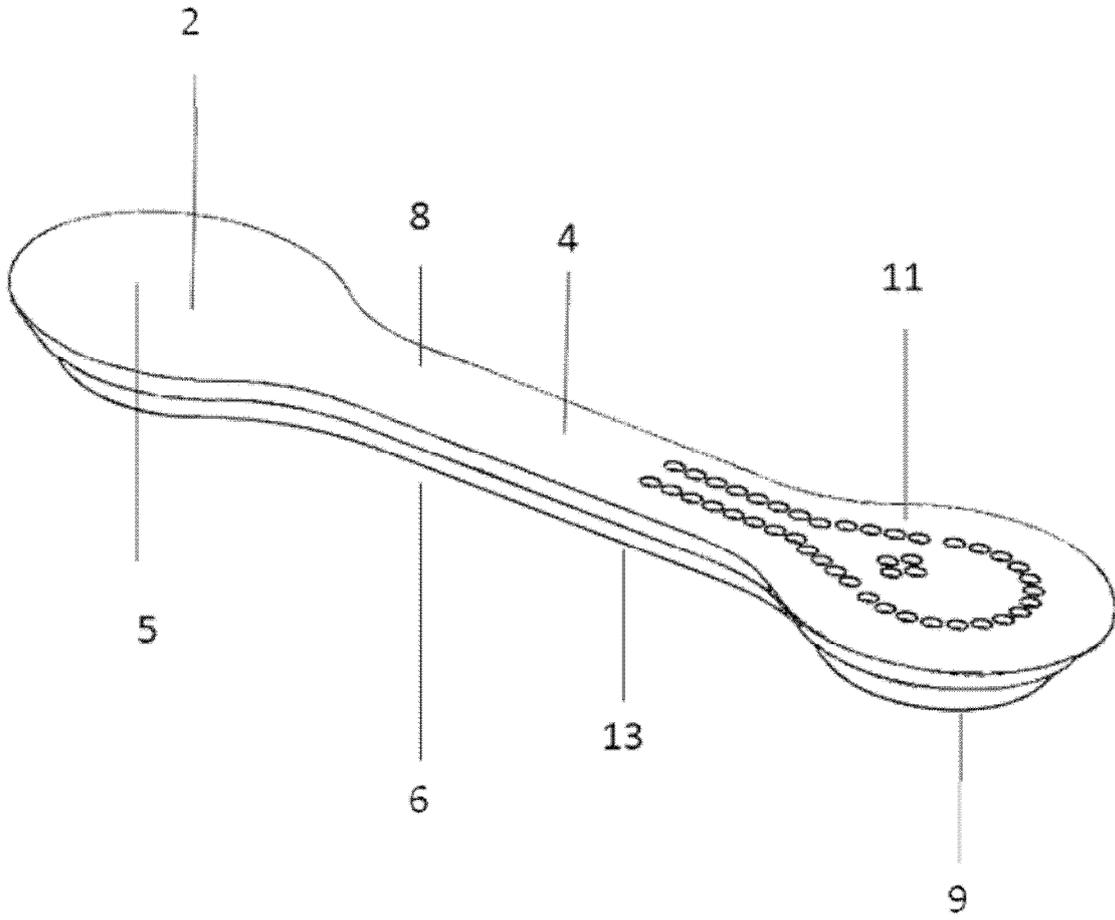
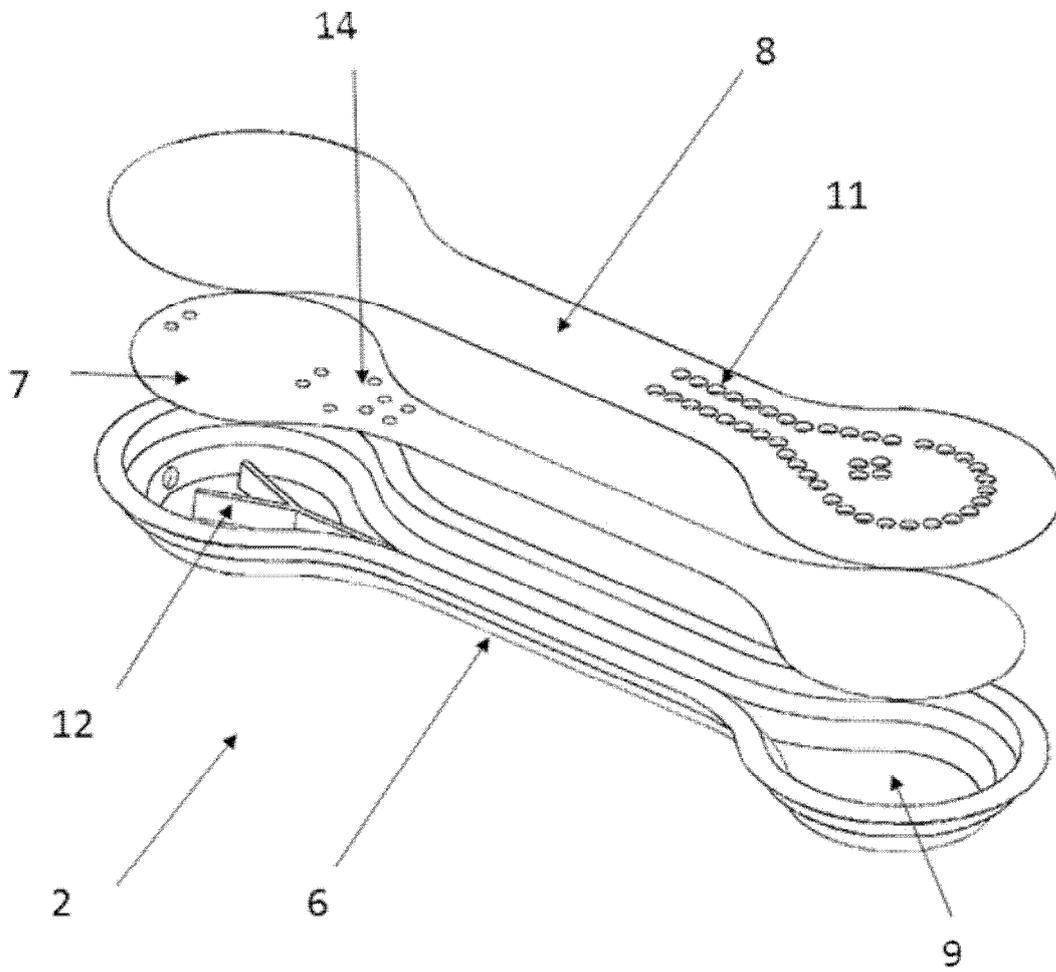
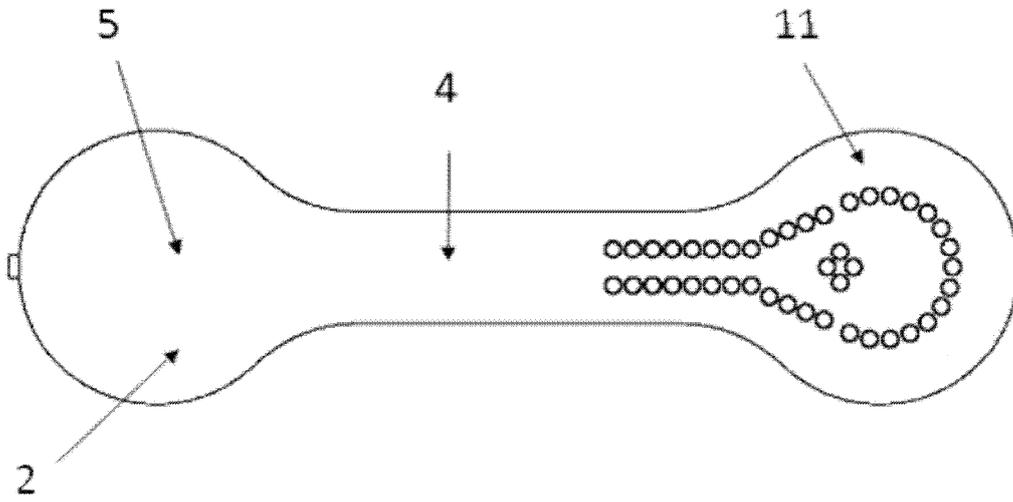


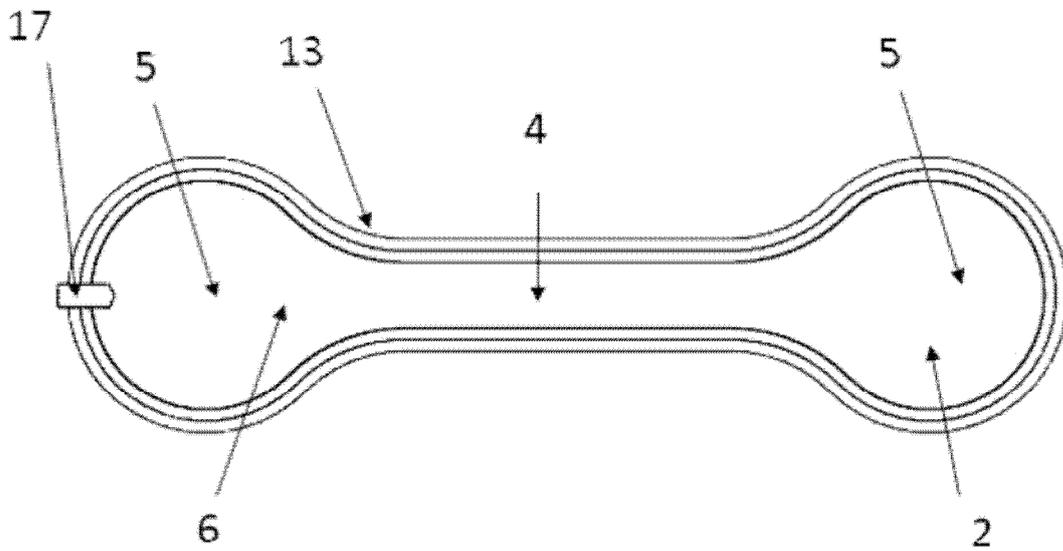
Fig. 1



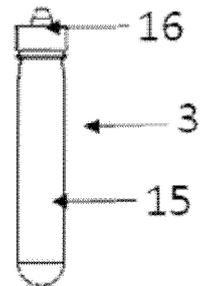
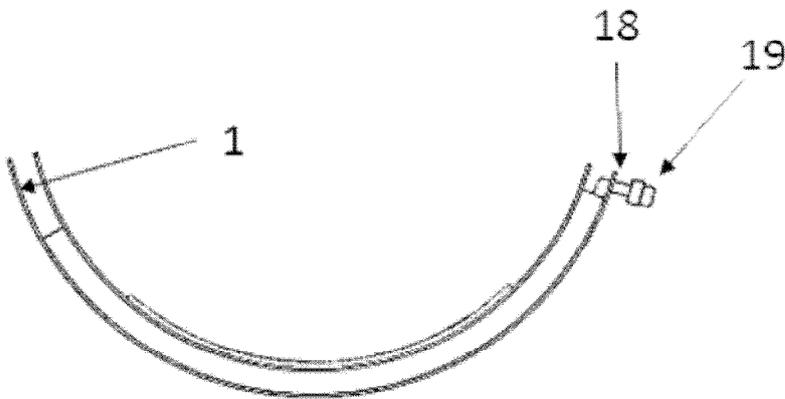
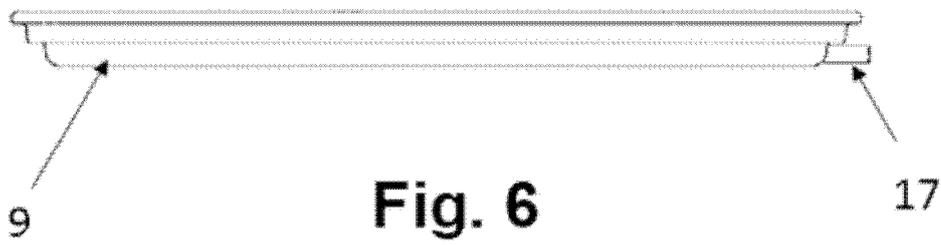
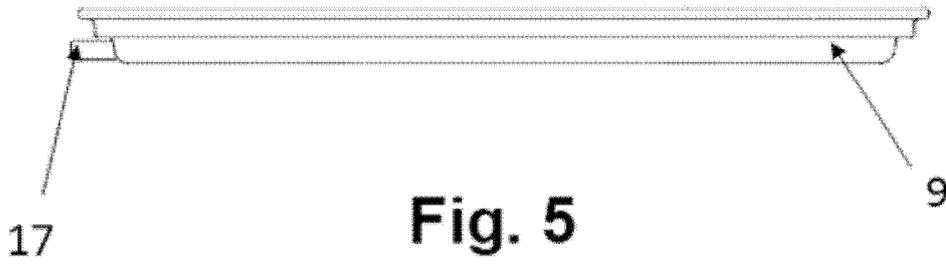
**Fig. 2**

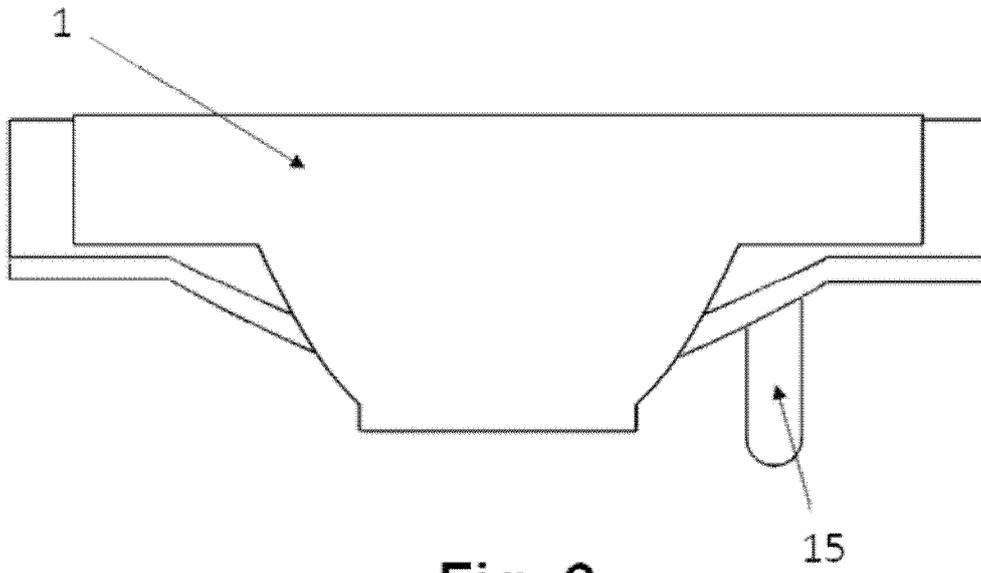


**Fig. 3**

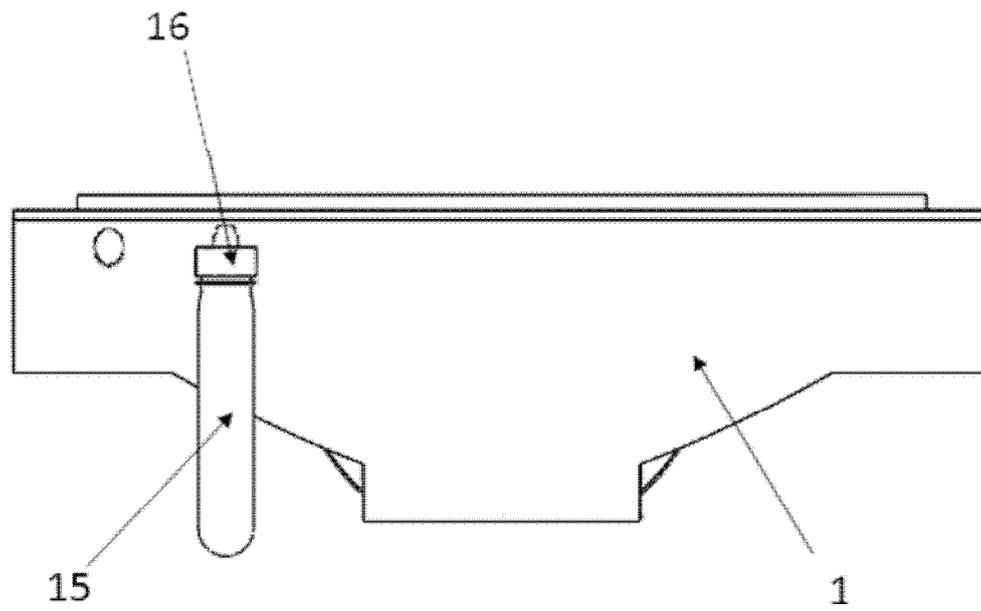


**Fig. 4**

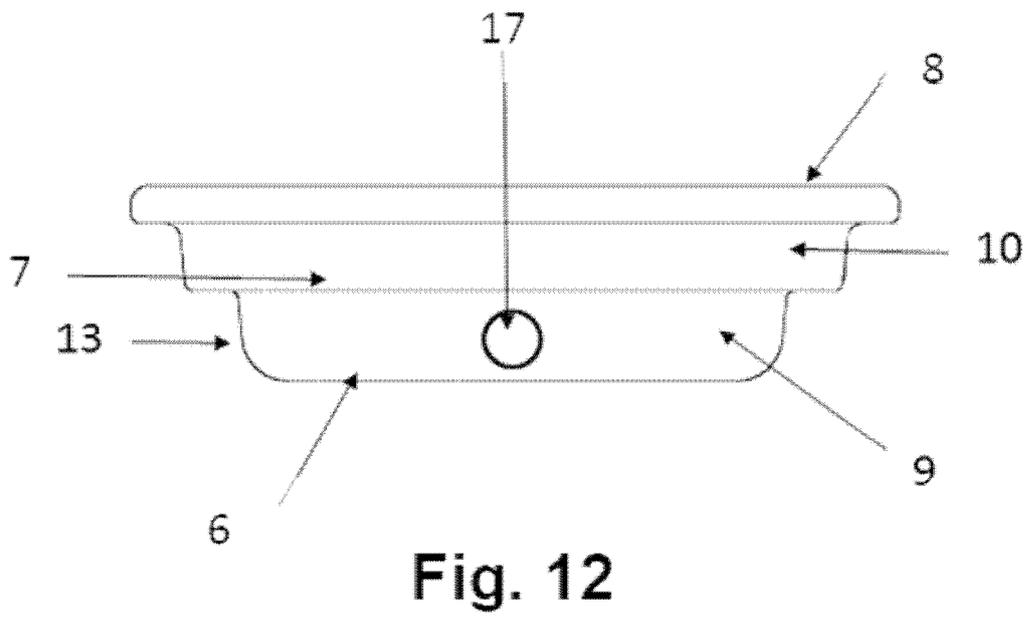
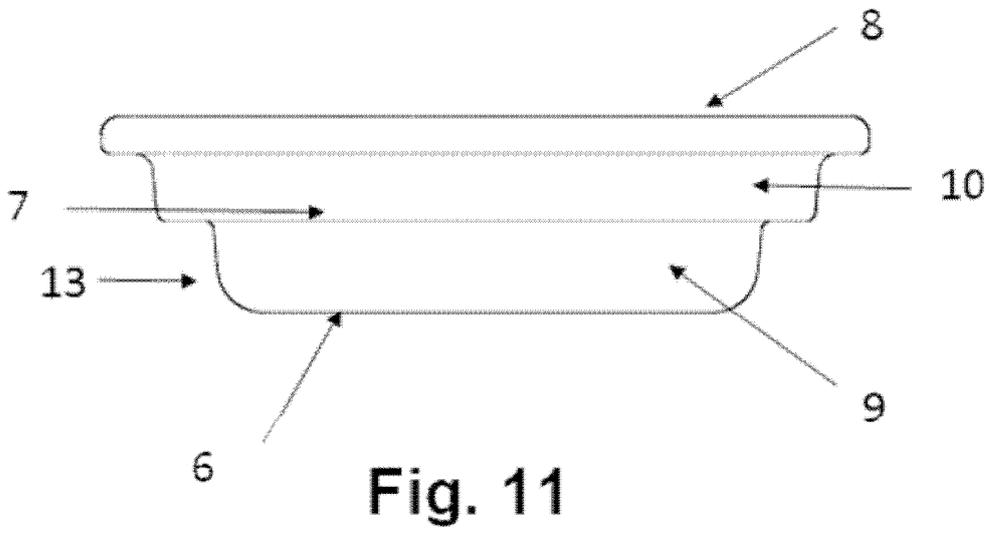


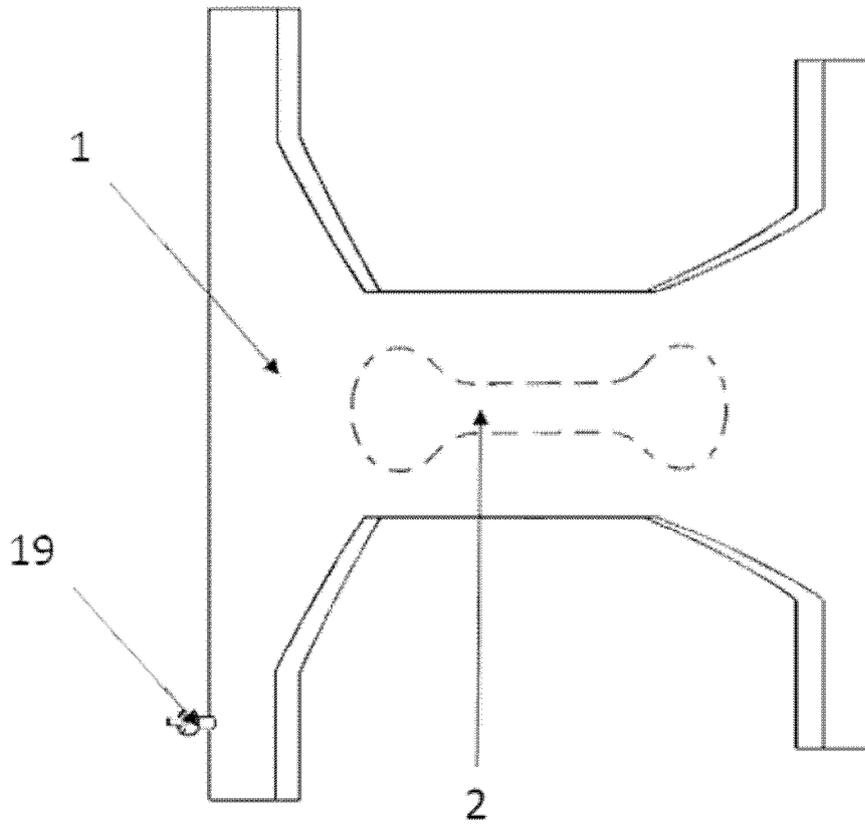


**Fig. 9**

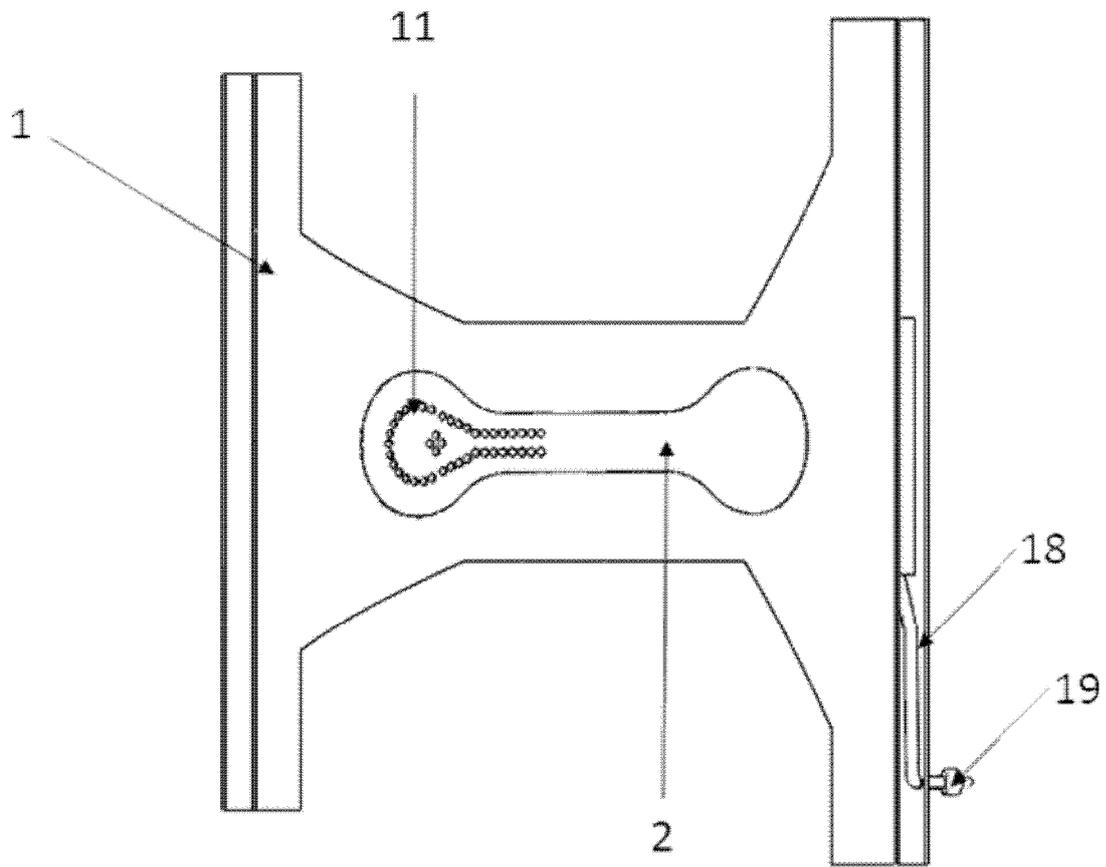


**Fig. 10**





**Fig. 13**



**Fig. 14**