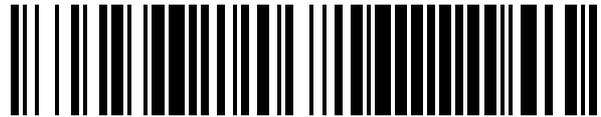


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 270 147**

21 Número de solicitud: 202100078

51 Int. Cl.:

G01N 1/02 (2006.01)

B63B 35/32 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

17.02.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.06.2021

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN
CANARIA (100.0%)
Juan de Quesada, 30
35001 Las Palmas de G.C. (Las Palmas) ES**

72 Inventor/es:

**MONTOTO MARTINEZ, Tania;
HERNÁNDEZ BRITO, José Joaquín;
GELADO CABALLERO, María Dolores y
CARDONA CASTELLANO, Pedro Juan**

54 Título: **Dispositivo de muestreo de micro-plásticos**

ES 1 270 147 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de muestreo de micro-plásticos

5 Objeto de la invención

La presente solicitud de modelo de utilidad tiene por objeto un dispositivo de muestreo de micro-plásticos, según la reivindicación 1, incorporando notables innovaciones y ventajas.

10 Antecedentes de la invención

15 Son conocidos en el estado de la técnica diversos dispositivos y sistemas de filtración diseñados para la separación de las partículas de plástico, inferiores a 5 mm, presentes en la superficie marina. La mayoría de los cuales están basados en el diseño de las redes de neuston o plancton, para el muestreo de micro-plásticos en medio marino.

20 Estos sistemas, cuyo funcionamiento se basa en el arrastre mediante el remolque de la propia embarcación, mantienen una flotabilidad positiva con la ayuda de accesorios de flotación. Así, la boca de entrada se mantiene en la película superior de la superficie marina, realizando un efecto de filtrado, reteniendo en una malla las partículas de plástico no deseadas en el medio. Generalmente, la luz de malla ronda los 300 micrómetros, aunque actualmente se comercializan distintos diseños personalizados, pudiendo elegir la luz de malla y el tamaño de las aberturas.

25 A pesar de estar ampliamente extendido, dicho dispositivo no está exento de inconvenientes. La aplicación del mismo para el muestreo de micro-plásticos en la superficie del medio marino conlleva una serie de limitaciones técnicas, que implican desventajas. Entre ellas, la inexactitud a la hora de calcular el volumen muestreado debido a la turbulencia del agua y su ineficiencia para recuperar micro-plásticos inferiores a 300 micras debido a la limitación del tamaño de la malla. Además, la ventana de operación de este sistema está restringida a condiciones de mar relativamente tranquilas, con un límite máximo de velocidad de remolque de 3 nudos.

35 Es también conocido del estado de la técnica, según el modelo de utilidad U201931368, una instalación para la eliminación de micro-partículas de plástico, que comprende una cámara de evaporación con una salida de evaporado conectada a una estación de filtrado principal con filtros electrostáticos.

40 No se ha encontrado no obstante, ningún documento ni antecedente que se aproxime al objeto de la presente invención, que es el de obtener un dispositivo de muestreo de micro-plásticos para el medio acuático mediante su remolque aplicado a un rango más amplio de embarcaciones, simplificando la técnica y adaptando el diseño a las condiciones hidrodinámicas del medio. Idealmente ha de ser un modelo sencillo que no requieran de personal cualificado para su montaje, ni equipos de asistencia para su puesta en marcha y remolque, de pequeña envergadura y fácil operación.

Descripción de la invención

50 La presente invención se refiere a un dispositivo que permite el muestreo de micro-plásticos de hasta 50 micras de tamaño, presentes en medio acuático, bien sea marino, o dulce, solventando una serie de inconvenientes que presentan los métodos actuales para llevar a

cabo esta tarea, basados principalmente, como ya se ha mencionado, en el sistema de colecta mediante el remolque de una red de plancton.

5 El procedimiento para la retirada de estas partículas mediante el uso de este dispositivo está basado en el remolque del mismo por una embarcación de pequeña escala, como pueden ser embarcaciones de recreo, de pesca recreativa, de turismo náutico, etc...

10 La instalación del dispositivo no requiere ninguna especificación técnica compleja, pudiendo ser utilizado por un amplio rango de plataformas de muestreo. En general, el dispositivo posee una serie de especificaciones técnicas, que se describirán más detalladamente a continuación, y que resultan de especial interés para su aplicación en embarcaciones pequeñas, con menos tecnología o personal a bordo, como pueden ser las embarcaciones de recreo o las lanchas de pesca artesanal, entre otras.

15 Todas estas características dan como resultado un aumento considerable en la ventana de oportunidad de muestreo, que multiplicada por la versatilidad de las posibles plataformas desde las cuales se puede operar el dispositivo, conduce a una oportunidad real para mejorar el monitoreo de micro-plásticos en aguas oceánicas.

20 Más en particular, el dispositivo de muestreo de micro-plásticos para un medio acuático comprende medios de tracción configurados para remolcar el dispositivo a través del medio acuático, al menos una primera abertura para la entrada de un caudal de agua de dicho medio acuático, y medios de filtrado de dicho caudal de agua. Dicha configuración permite tener un control del caudal de agua que entra a través de dicha primera abertura, estableciendo una
25 medida precisa de las muestras recogidas de micro-plásticos a través de los medios de filtrado por unidad de volumen de agua, derivando a partir de ello la concentración de micro-plásticos en el medio acuático.

30 Como se ha mencionado, el dispositivo puede emplearse para muestrear micro-plásticos aprovechando las campañas oceanográficas sin interferir en sus actividades regulares de la embarcación, o sin necesidad de limitar la velocidad, y por lo tanto influir en el costo del monitoreo, donde el tiempo de envío es un costo considerable. De la misma forma, ofrece la posibilidad de ser utilizado desde embarcaciones de pequeña envergadura, sin necesidad de tener un barco con grúa para remolcar el dispositivo de tomas de muestras, ni de tripulación
35 para su operación, como pueden ser las embarcaciones de recreo, lanchas de pesca artesanal, etc...

40 Más concretamente, la primera abertura va situada en una pieza de cabecera del dispositivo, según el sentido de navegación por el medio acuático, de manera que el caudal de agua entra de modo natural al interior del dispositivo, a medida que éste avanza por el medio acuático, al ser arrastrado por la embarcación que lo transporta. Ventajosamente, la abertura presenta una morfología que facilita la conducción del agua hacia el interior del dispositivo, donde se ubican unos medios de filtrado. Preferiblemente la pieza de cabecera es de forma redondeada para facilitar la hidrodinámica del dispositivo.

45 Complementariamente, los medios de tracción son al menos un agujero situado en la pieza de cabecera del dispositivo, al cual se conecta un cabo que será el lazo de remolque para la pequeña embarcación.

50 Según otro aspecto de la invención, el dispositivo de muestreo de micro-plásticos comprende medios de orientación del mismo para una navegación estable a través del medio acuático. De este modo el dispositivo se mantiene de modo constante en el sentido de avance de la

embarcación, posibilitando la continuidad en el sentido de entrada y salida del caudal de agua, minimizando el riesgo de que los micro-plásticos captados vuelvan a salir por la primera abertura, como consecuencia de turbulencias en el flujo de agua.

- 5 Específicamente, los medios de orientación son al menos una aleta, diseño ampliamente contrastado en el medio acuático que posibilita la estabilidad en la navegación.

10 Opcionalmente, los medios de orientación están situados en una pieza final del dispositivo, permitiendo mantenerlo con las condiciones de flotabilidad e hidrodinamismo más beneficiosas posible, dado que el agua, ya filtrada, puede regresar al mar sin causar turbulencias que desestabilicen el dispositivo.

15 Opcionalmente, la pieza final comprende una segunda abertura para la salida del caudal de agua que entra por la primera abertura. De este modo el caudal de agua pasa a través del dispositivo de modo limpio, y con mínima generación de turbulencias, no representando apenas resistencia al avance por el medio acuático. Preferentemente la segunda abertura se encuentra situada en el extremo opuesto del dispositivo, incidiendo en los efectos mencionados.

20 Según otro aspecto de la invención, el dispositivo de muestreo de micro-plásticos comprende medios de medida del caudal de agua que entran por la primera abertura, de modo que es posible establecer la proporción de micro-plásticos por unidad de volumen de agua.

25 Ventajosamente, los medios de medida son un caudalímetro electrónico, el cual está preferentemente conectado a un cable de datos, configurado para conectarse a una pantalla a bordo de una embarcación que remolca el dispositivo, lo cual permite visualizar el volumen de agua filtrado directamente desde la embarcación y en todo momento.

30 Así, y por medio de la medida del flujo en la entrada del dispositivo se hace posible recuperar información sobre la abundancia y distribución de micro-plásticos de manera comparable a otros estudios anteriores y posteriores, superando uno de los principales inconvenientes de las técnicas de arrastre de red que es que el volumen muestreado es difícil de calcular, incluso en los diseños provistos de un medidor de flujo, conllevando una inexactitud en la medida al tratar convertir la cantidad de partículas micro-plásticas recolectadas en concentraciones por volumen de agua.

35 Más específicamente, los medios de medida van situados en una primera pieza intermedia, tras una pieza de cabecera, aportando un mayor equilibrio en la navegación del dispositivo de muestreo, evitando un excesivo cabeceo en su arrastre.

40 Precisar que la pieza intermedia es una pieza anular configurada especialmente para alojar el caudalímetro. Así, tras la entrada, todo el volumen de agua que va a ser muestreada pasa por dicho caudalímetro. Al tratarse de un aparato electrónico, a montar dentro de un aparato que cumplirá su función sumergido, esta pieza o sección del dispositivo se encuentra de modo preferente totalmente sellada, con solamente un orificio necesario para la salida del cable del caudalímetro hacia la embarcación.

45 Según una realización preferente de la invención, los medios de filtrado van situados en al menos una segunda pieza intermedia, de modo que el filtrado de los micro-plásticos se efectúa tras la entrada y la medida del caudal de agua.

50 Más en particular, el dispositivo de muestreo de micro-plásticos comprende una pluralidad de segundas piezas intermedias con una pluralidad de medios de filtrado. De este modo se

5 pueden montar filtros adicionales al pasar por áreas con más material particulado de cara a
evitar obstrucciones. Dichos medios de filtrado puede ser escalables al caudal deseado
adaptando el diámetro. Opcionalmente, los medios de filtrado mantienen el mismo diámetro
que el resto del dispositivo, manteniendo las condiciones positivas de hidrodinamismo. Así se
10 llega a un diseño compacto, hidrodinámico y manejable, permite además intercambiar los filtros
fácilmente tras su uso, lo cual permite realizar muestreos sucesivos sin tocar tierra, dado que el
dispositivo ofrece la posibilidad de realizar sucesivos muestreos en una misma travesía, pues
el sistema cuenta con un set de filtros intercambiables. Esto posibilita un filtrado más o menos
15 fino, mediante la incorporación de distintas unidades de filtros intercambiables de diferentes
tamaños, tanto de su diámetro como de los orificios de paso de los medios de filtrado.

En una realización preferida de la invención, los medios de filtrado de la segunda pieza
intermedia comprenden una pared transversal a la dirección de paso del caudal de agua, dicha
pared transversal comprendiendo una pluralidad de orificios, a través de los cuales se canaliza
15 el caudal de agua para su filtrado.

Adicionalmente, los medios de filtrado comprenden una malla de filtro, la cual, preferentemente,
es extraíble y reemplazable, habilitando un filtrado y una detección más fina de micro-plásticos.

20 En cuanto al rango de tamaño, cabe mencionar que los medios de filtrado son adecuados para
muestras de micro-plásticos pequeños, tanto fibras como fragmentos de hasta 50 μm , siendo
ésta un área emergente de estudio debido al mayor riesgo ecológico que representan estas
partículas más pequeñas, siendo importante para futuras investigaciones. En el caso de las
25 redes, la fracción de tamaño a menudo se limita a 330 ó 200 μm debido a la tensión del agua,
hecho que se cree que subestima las concentraciones totales de micro-plásticos en uno a
cuatro órdenes de magnitud en comparación con las muestras que se filtran a través de mallas
mucho más pequeñas (por ejemplo, menores de 100 μm).

Señalar por otro lado que, una vez alcanzado el volumen de muestreo deseado, se recupera el
30 dispositivo tirando del cabo, se endulza, y se procede a la retirada de los filtros para su
almacenaje y posterior análisis. Si en la misma jornada se desea hacer un segundo muestreo,
se pueden montar filtros nuevos y volver a lanzar el dispositivo.

Cabe precisar que la malla de filtro va situada en un alojamiento de la segunda pieza
35 intermedia, y apoyada sobre la pared transversal, de modo que se mantiene en una posición
estable, aun pasando a su través un caudal de agua con un cierto grado de turbulencias.

Según otro aspecto de la invención, al menos una de la pieza de cabecera, primera pieza
40 intermedia, segunda pieza intermedia y pieza final, presenta una sección anular, representando
una forma natural para el paso del caudal de agua, ofreciendo una menor resistencia a su
paso.

En una realización preferida de la invención, al menos dos del grupo de la pieza de cabecera,
45 primera pieza intermedia, segunda pieza intermedia y pieza final, comprenden una rosca, de
manera que posibilita el ir ensambladas entre sí de modo roscado.

Más específicamente, la primera pieza intermedia y/o la al menos una segunda pieza
intermedia comprenden una rosca en su superficie interior y otra rosca en su superficie exterior
50 de modo que se hace posible el enroscarse varias entre sí de ser necesario.

Opcionalmente, las distintas piezas que conforman el dispositivo van ensambladas entre sí de modo roscado, ofreciendo una mayor facilidad de montaje, y de reemplazo de cada una de las distintas piezas, de modo separado.

- 5 Señalar por otro lado, que el material que conforma el dispositivo es biodegradable, siendo preferentemente PLA, un poliéster poliláctico biodegradable derivado del maíz. Así, aumenta la coherencia del diseño, pues su uso final será el de estudiar la abundancia de micro-plásticos dado el grave problema ambiental que estos suponen, sin estar a su vez fabricado con ellos. Mencionar asimismo que el material PLA, permite la impresión 3D, consiguiendo un dispositivo rentable y asequible, de bajo costo económico.
- 10

En los dibujos adjuntos se muestra, a título de ejemplo no limitativo, un dispositivo de muestreo de micro-plásticos, constituido de acuerdo con la invención. Otras características y ventajas de dicho dispositivo de muestreo de micro-plásticos, objeto de la presente invención, resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan, en los cuales:

15

Breve descripción de los dibujos

- 20 Figura 1.- Vista lateral en esquema de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos, siendo arrastrado por una embarcación.

Figura 2.- Vista lateral de conjunto de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

- 25 Figura 3A.- Vista en perspectiva de una pieza de cabecera de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 3B.- Vista lateral de una pieza de cabecera de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

30

Figura 3C.- Vista trasera de una pieza de cabecera de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

- 35 Figura 3D.- Vista frontal de una pieza de cabecera de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 4A.- Vista en perspectiva de una primera pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

- 40 Figura 4B.- Vista lateral de una primera pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 4C.- Vista trasera de una primera pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

45

Figura 4D.- Vista frontal de una primera pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

- 50 Figura 5A.- Vista en perspectiva de una segunda pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 5B.- Vista lateral de una segunda pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

5 Figura 5C.- Vista trasera de una segunda pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 5D.- Vista frontal de una segunda pieza intermedia de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

10 Figura 6A.- Vista en perspectiva de una pieza final de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 6B.- Vista lateral de una pieza final de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

15 Figura 6C.- Vista trasera de una pieza final de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 6D.- Vista frontal de una pieza final de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

20 Figura 7.- Vista lateral de despiece de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

Figura 8.- Vista de detalle de los medios de filtrado de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos.

25 **Descripción de una realización preferente**

A la vista de las mencionadas figuras y, de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, comprendiendo las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

30 Según se puede observar en la figura 1, el dispositivo de muestreo de micro-plásticos, es arrastrado por una embarcación (54) en un medio acuático (1) por unos medios de tracción (2), apreciándose cómo entra un caudal de agua (11) con un cierto componente de micro-plásticos (12) en el transcurso de la navegación. Un cable de datos (52) conecta el dispositivo de muestreo con una pantalla (53) presente en la embarcación (54) de modo que se pueden ir
35 viendo los diversos valores del caudal de agua (11).

Según se puede observar en la figura 2, el dispositivo de muestreo comprende es esquema una pieza de cabecera (6) con una primera abertura (61), una primera pieza intermedia (7) con una rosca (71), una segunda pieza intermedia (8), y una pieza final (9), la cual incluye unos
40 medios de orientación (4), que en particular pueden ser al menos una aleta (41). Se puede apreciar la forma aerodinámica del dispositivo para una adecuada navegación por un medio acuático (1).

45 Según se puede observar en las figuras 3A y 3B, el dispositivo de muestreo incluye una pieza de cabecera (6) con rosca (71).

Según se puede observar adicionalmente en la figura 3C la pieza de cabecera (6) comprende al menos una primera abertura (61), apreciándose en la figura 3D unos medios de tracción (2) con un agujero (21).
50

Por su parte, en las figuras 4A, 4B y 4D, se observa una primera pieza intermedia (7), también con rosca (71), opcionalmente interior y exterior, apreciándose en la figura 4C que puede incluir unos medios de medida (5), que en una realización particular son un caudalímetro (51).

5 En la figura 5A se puede apreciar una segunda pieza intermedia (8) en perspectiva de un dispositivo de muestreo de micro-plásticos, incluyendo unos medios de filtrado (3), que comprenden una pared transversal (31), con al menos un orificio (32), incluyendo en su perímetro una rosca (71) de modo que se posibilita su ensamblado con las otras piezas del dispositivo.

10 En a figura 5B se observa la misma segunda pieza intermedia (8) con un mayor detalle de la rosca (71) en su parte posterior, según el sentido de avance del dispositivo de muestreo por el medio acuático (1).

15 En la figura 50 se puede apreciar una vista trasera de dicha segunda pieza intermedia (8), con la pared transversal (31) con la pluralidad de orificios (32) de una realización preferente, observándose el alojamiento (34) destinado a la colocación de una malla de filtro (33).

20 En la figura 5D se puede apreciar una mayor de talle de la rosca (71) en dicha segunda pieza intermedia (8). Dicha rosca (71), opcionalmente interior y exterior, posibilita el engarce de varios filtros consecutivos en una pluralidad de segundas piezas intermedias (8).

25 Por otro lado, en la figura GA se puede observar una vista en perspectiva de una pieza final (9) del dispositivo de muestreo con una segunda abertura (91) para la salida del caudal de agua (11), incluyendo asimismo unos medios de orientación (4), que en una realización particular son una aleta (41).

30 En la figura 6B se aprecia una vista lateral de una pieza final (9) con la forma de perfil de los medios de orientación (4), en particular una aleta (41).

Por su parte en la figura 6C se observa una vista trasera de la pieza final (9) con el detalle de la forma de la segunda abertura (91), apreciándose de perfil los medios de orientación (4).

35 En la figura 6D se aprecia una vista frontal de la pieza final (9) con el detalle de la forma de la segunda abertura (91), y de la posición de la rosca (71) en su perímetro exterior para el montaje con el resto de las piezas del dispositivo.

40 En la figura 7 se ve una vista lateral de despiece del dispositivo de muestreo con la posición e interacción de las roscas (71) de las distintas piezas.

Y en la figura 8 se aprecia el detalle de los medios de filtrado (3), en concreto de una malla de filtro (33).

45 Más en particular, según se muestra en las figuras 1, 2 y 5A a 5D, el dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) para un medio acuático (1) comprende medios de tracción (2) configurados para remolcar el dispositivo a través del medio acuático (1), al menos una primera abertura (61) para la entrada de un caudal de agua (11) de dicho medio acuático (1), y medios de filtrado (3) de dicho caudal de agua (11).

Por otro lado, según se muestra en las figuras 2 y 3A a 3D, la primera abertura (61) va situada en una pieza de cabecera (6) del dispositivo, según el sentido de navegación por el medio acuático (1).

- 5 Y en concreto, según se aprecia en la figura 3D, los medios de tracción (2) son al menos un agujero (21) situado en la pieza de cabecera (6) del dispositivo.

Adicionalmente, según se muestra en las figuras 2 y 6A a 6D, el dispositivo comprende medios de orientación (4) para una navegación estable a través del medio acuático (1), lo cuales son
10 opcionalmente son al menos una aleta (41), en un número preferiblemente de 2 a 4.

Cabe señalar que, según se muestra en las figuras 2 y 6A a 6D, los medios de orientación (4) están situados en una pieza final (9) del dispositivo, la cual comprende una segunda abertura (91) para la salida del caudal de agua (11) que entra por la primera abertura (61).
15

En una realización preferida de la invención, y según se aprecia en la figura 4B, el dispositivo de muestreo comprende medios de medida (5) del caudal de agua (11) que entran por la primera abertura (61), siendo en particular dichos medios de medida (5) un caudalímetro (51) electrónico, estando situados de modo preferente en una primera pieza intermedia (7).
20

Por otro lado, según se muestra en las figuras 2 y 5A a 5D, los medios de filtrado (3) van situados en al menos una segunda pieza intermedia (8).

En una realización preferida de la invención, y según se muestra en la figura 2, el dispositivo de muestreo comprende una pluralidad de segundas piezas intermedias con una pluralidad de medios de filtrado (3).
25

Y dichos medios de filtrado (3) de la segunda pieza intermedia (8), según se muestra en las figuras 5A a 5D, comprenden una pared transversal (31) a la dirección de paso del caudal de agua (11), dicha pared transversal (31) comprendiendo una pluralidad de orificios (32), lo cuales presentan una forma preferida de hexágonos, distribuidos en panal, o círculos.
30

Los medios de filtrado (3), según se muestra en la figura 8, comprenden una malla de filtro (33). Dicha malla de filtro (33) va situada en un alojamiento (34) de la segunda pieza intermedia (8), y apoyada sobre la pared transversal (31). De modo preferente la malla de filtro (33) es de nylon, y puede presentar diversos tamaños de retícula.
35

Cabe mencionar que, según se muestra en la figura 7, al menos una de la pieza de cabecera (6), primera pieza intermedia (7), segunda pieza intermedia (8) y pieza final (9), presenta una sección anular. En una realización preferente son las cuatro piezas (6) (7) (8) (9) las que presentan una sección anular facilitando tanto el paso del caudal de agua (11) por su interior, como la navegación por el medio acuático (1). Señalar asimismo, según se aprecia en la misma figura 7, que al menos dos del grupo de la pieza de cabecera (6), primera pieza intermedia (7), segunda pieza intermedia (8) y pieza final (9), comprenden una rosca (71), lo que facilita su ensamblaje.
40
45

Según otro aspecto de la invención, y tal y como se muestra en la figuras 4C, 4D, 5C y 5D, la primera pieza intermedia (7) y/o la al menos una segunda pieza intermedia (8) comprenden una rosca (71) en su superficie interior y otra rosca (71) en su superficie exterior, de cara a que las distintas piezas que conforman el dispositivo vayan ensambladas entre sí de modo roscado.
50

Por último señalar que el material que conforma el dispositivo es biodegradable.

Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, así como los componentes empleados en la implementación del dispositivo de muestreo de micro-plásticos, podrán ser convenientemente sustituidos por otros que sean técnicamente equivalentes, y no se aparten de la esencialidad de la invención ni del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación de la siguiente lista.

Lista referencias numéricas:

- | | | |
|----|----|--------------------------|
| | 1 | medio acuático |
| 10 | 11 | caudal de agua |
| | 12 | micro-plásticos |
| | 2 | medios de tracción |
| | 21 | agujero |
| | 3 | medios de filtrado |
| 15 | 31 | pared transversal |
| | 32 | orificio |
| | 33 | malla de filtro |
| | 34 | alojamiento |
| | 4 | medios de orientación |
| 20 | 41 | aleta |
| | 5 | medios de medida |
| | 51 | caudalímetro |
| | 52 | cable de datos |
| | 53 | pantalla |
| 25 | 54 | embarcación |
| | 6 | pieza de cabecera |
| | 61 | primera abertura |
| | 7 | primera pieza intermedia |
| | 71 | rosca |
| 30 | 8 | segunda pieza intermedia |
| | 9 | pieza final |
| | 91 | segunda abertura |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) para un medio acuático (1) caracterizado por que comprende medios de tracción (2) configurados para remolcar el dispositivo a través del medio acuático (1), al menos una primera abertura (61) para la entrada de un caudal de agua (11) de dicho medio acuático (1), y medios de filtrado (3) de dicho caudal de agua (11).
- 10 2. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 1, caracterizado por que la primera abertura (61) va situada en una pieza de cabecera (6) del dispositivo, según el sentido de navegación por el medio acuático (1).
- 15 3. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 2, caracterizado por que los medios de tracción (2) son al menos un agujero (21) situado en la pieza de cabecera (6) del dispositivo.
- 20 4. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende medios de orientación (4) del dispositivo para una navegación estable a través del medio acuático (1).
- 25 5. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 4, caracterizado por que los medios de orientación (4) son al menos una aleta (41).
- 30 6. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, caracterizado por que los medios de orientación (4) están situados en una pieza final (9) del dispositivo.
- 35 7. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pieza final (9) comprende una segunda abertura (91) para la salida del caudal de agua (11) que entra por la primera abertura (61).
- 40 8. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende medios de medida (5) del caudal de agua (11) que entran por la primera abertura (61).
- 45 9. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 8, caracterizado por que los medios de medida (5) son un caudalímetro (51) electrónico.
- 50 10. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizado por que los medios de medida (5) van situados en una primera pieza intermedia (7).
11. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de filtrado (3) van situados en al menos una segunda pieza intermedia (8).
12. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 11, caracterizado por que comprende una pluralidad de segundas piezas intermedias con una pluralidad de medios de filtrado (3).
13. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, caracterizado por que los medios de filtrado (3) de la segunda pieza intermedia (8)

comprenden una pared transversal (31) a la dirección de paso del caudal de agua (11), dicha pared transversal (31) comprendiendo una pluralidad de orificios (32).

5 14. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 13, caracterizado por que los medios de filtrado (3) comprenden una malla de filtro (33).

10 15. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 14, caracterizado por que la malla de filtro (33) va situada en un alojamiento (34) de la segunda pieza intermedia (8), y apoyada sobre la pared transversal (31).

16. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según las reivindicaciones 2 y 6 y 10 y 11, caracterizado por que al menos una de la pieza de cabecera (6), primera pieza intermedia (7), segunda pieza intermedia (8) y pieza final (9), presenta una sección anular.

15 17. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 16, caracterizado por que al menos dos del grupo de la pieza de cabecera (6), primera pieza intermedia (7), segunda pieza intermedia (8) y pieza final (9), comprenden una rosca (71).

20 18. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según la reivindicación 17, caracterizado por que la primera pieza intermedia (7) y/o la al menos una segunda pieza intermedia (8) comprenden una rosca (71) en su superficie interior y otra rosca (71) en su superficie exterior.

25 19. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, caracterizado por que las distintas piezas que conforman el dispositivo van ensambladas entre sí de modo roscado.

30 20. Dispositivo de muestreo de micro-plásticos (12) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material que conforma el dispositivo es biodegradable.

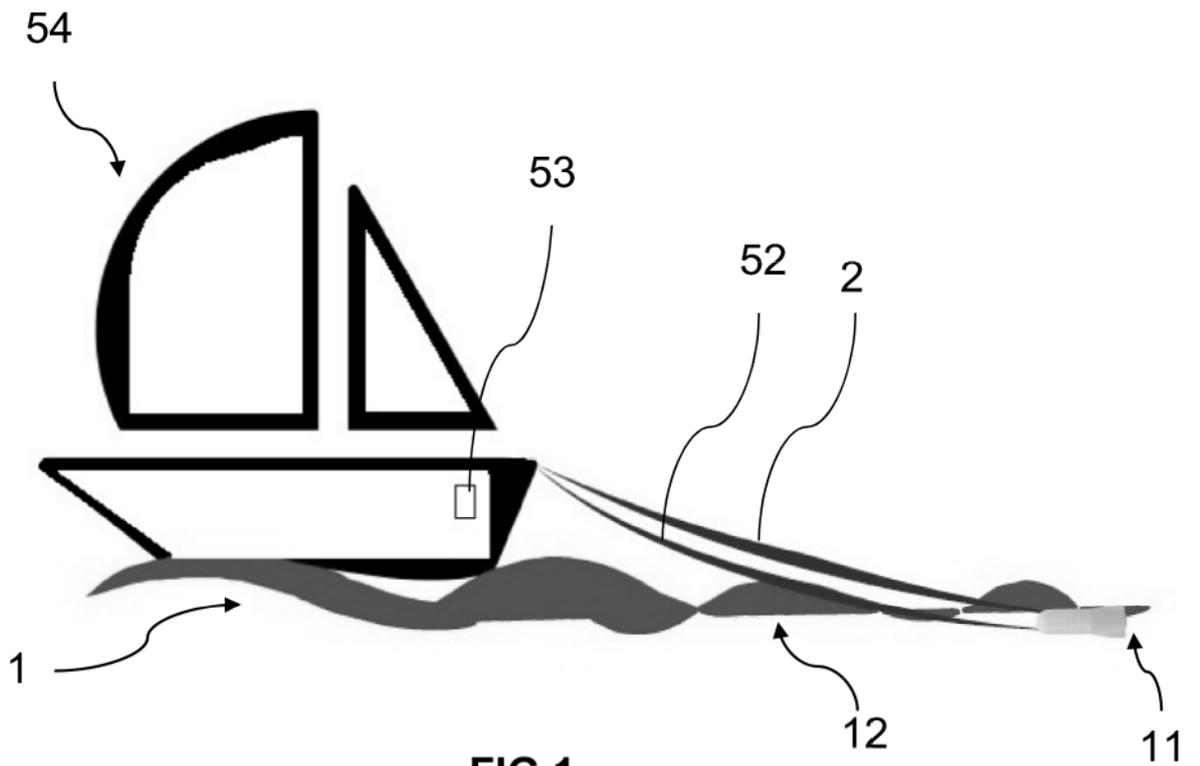


FIG 1

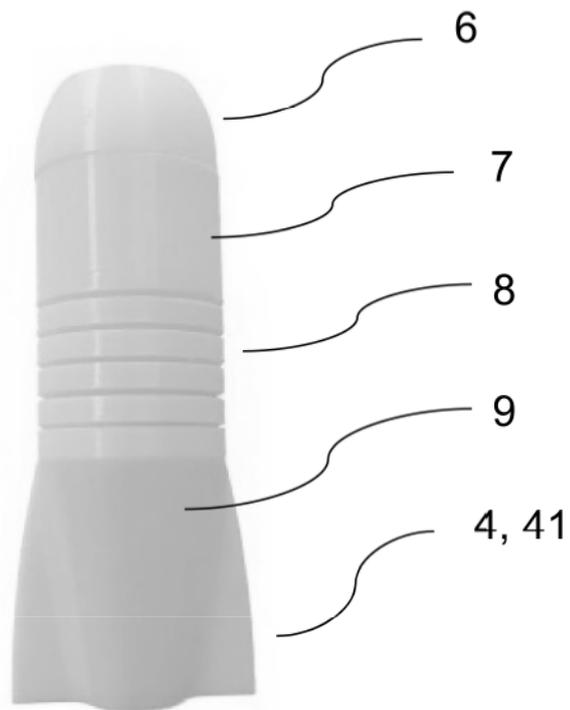


FIG 2

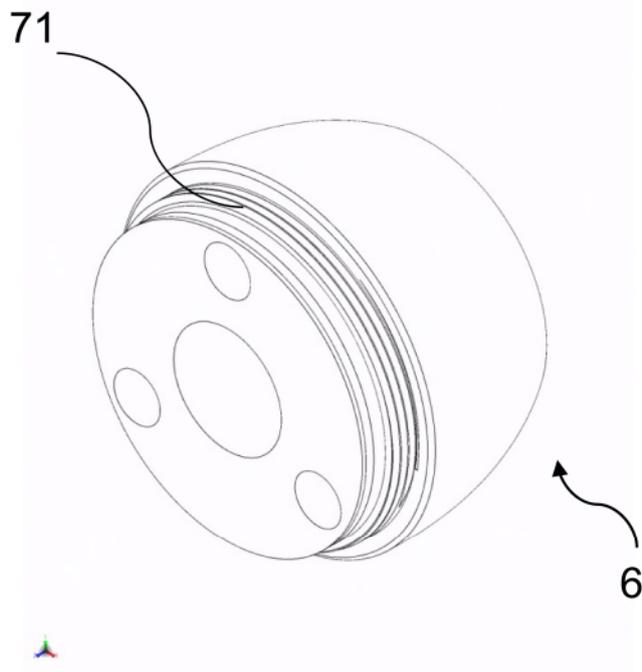


FIG 3A

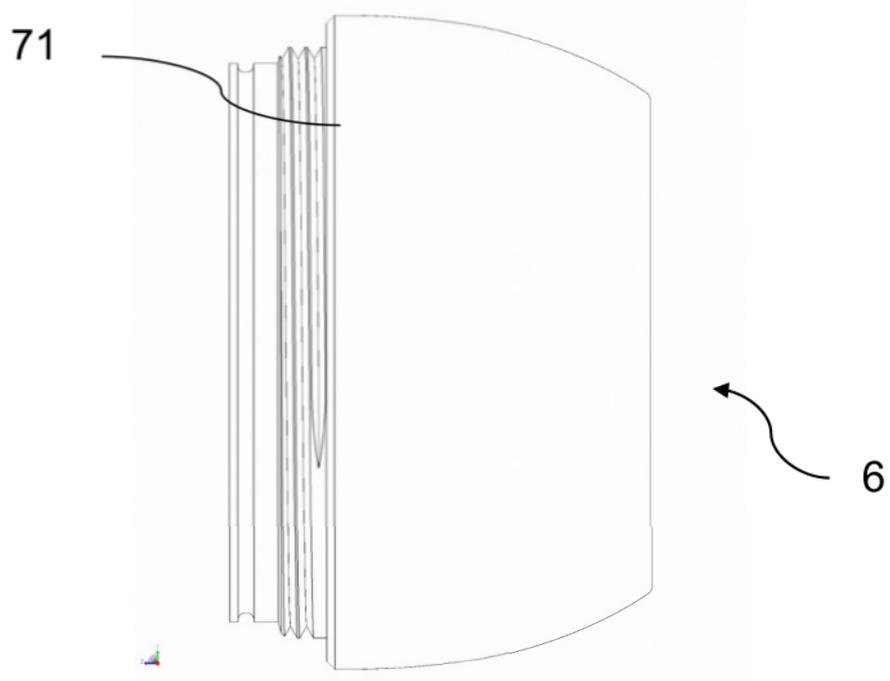


FIG 3B

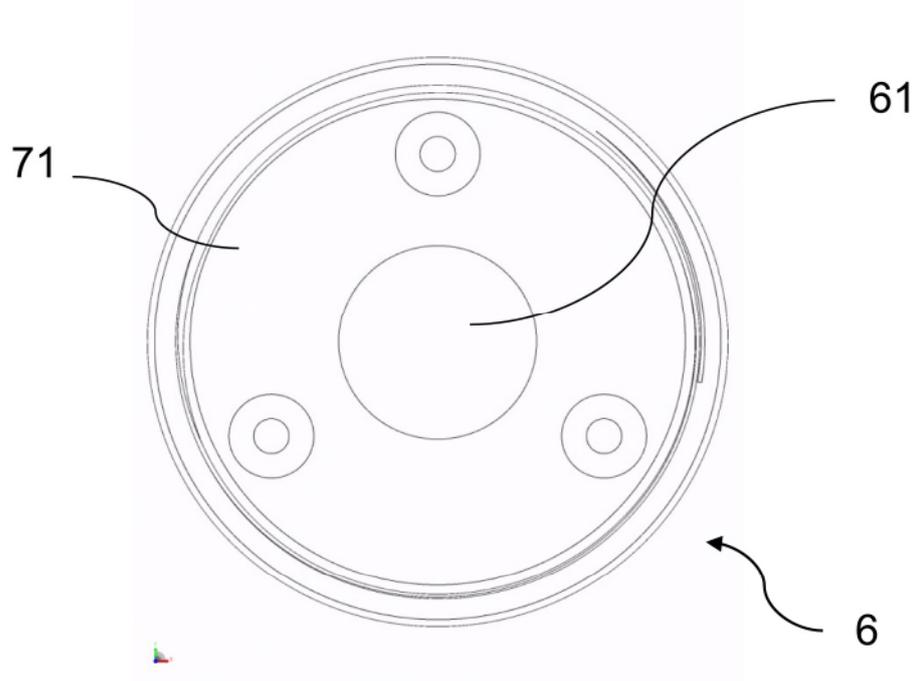


FIG 3C

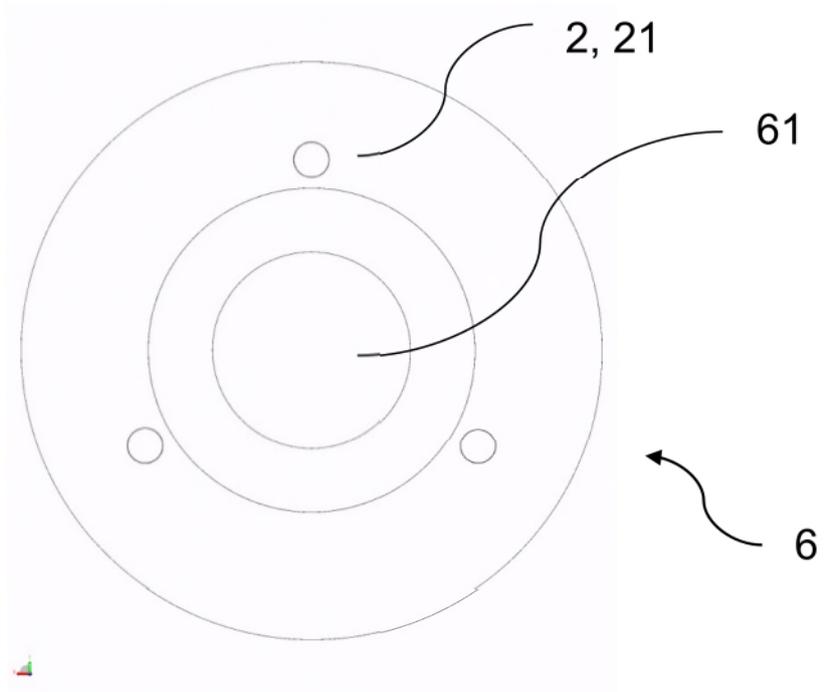


FIG 3D

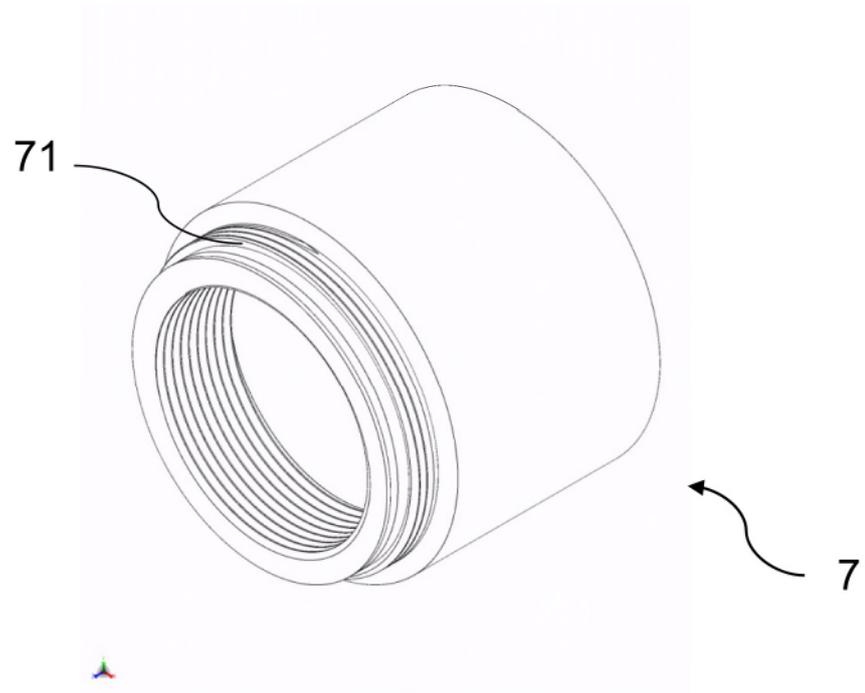


FIG 4A

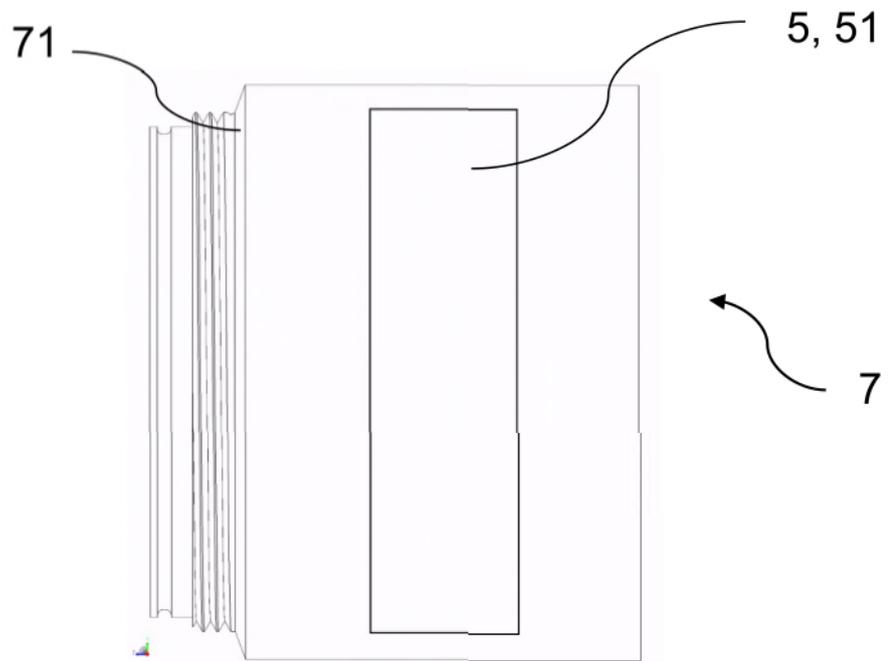


FIG 4B

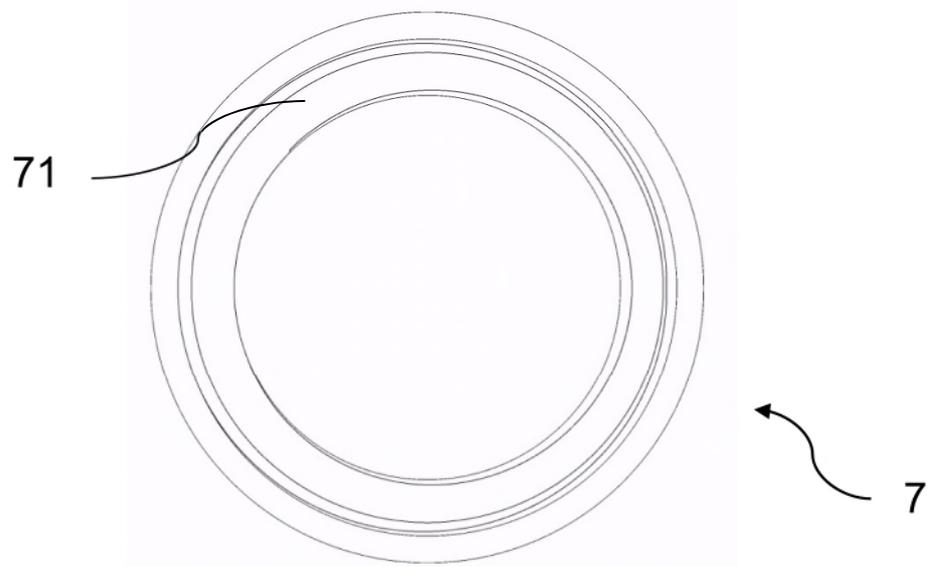


FIG 4C

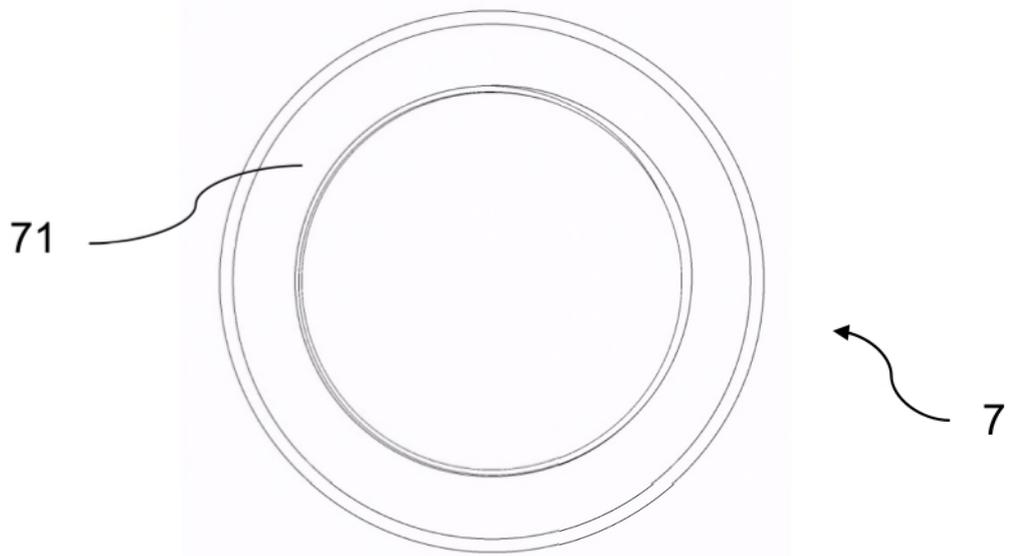


FIG 4D

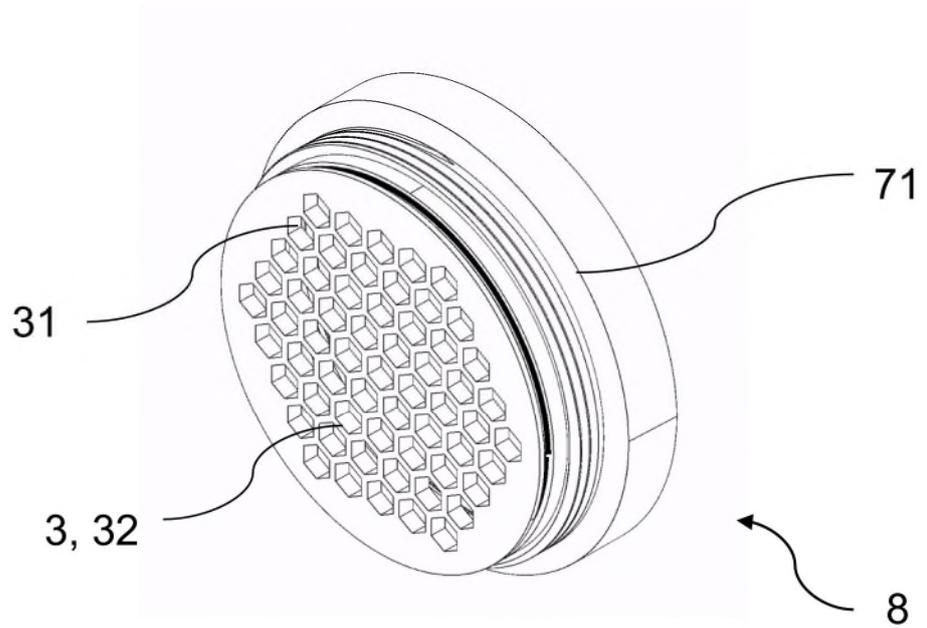


FIG 5A

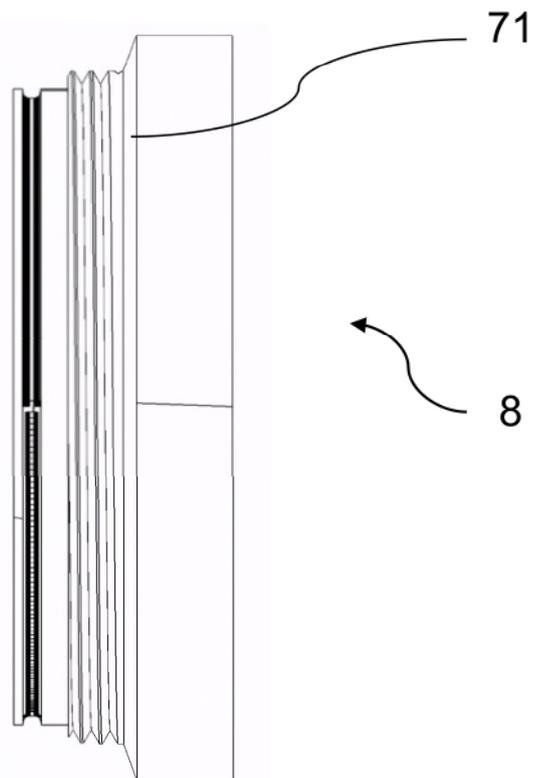


FIG 5B

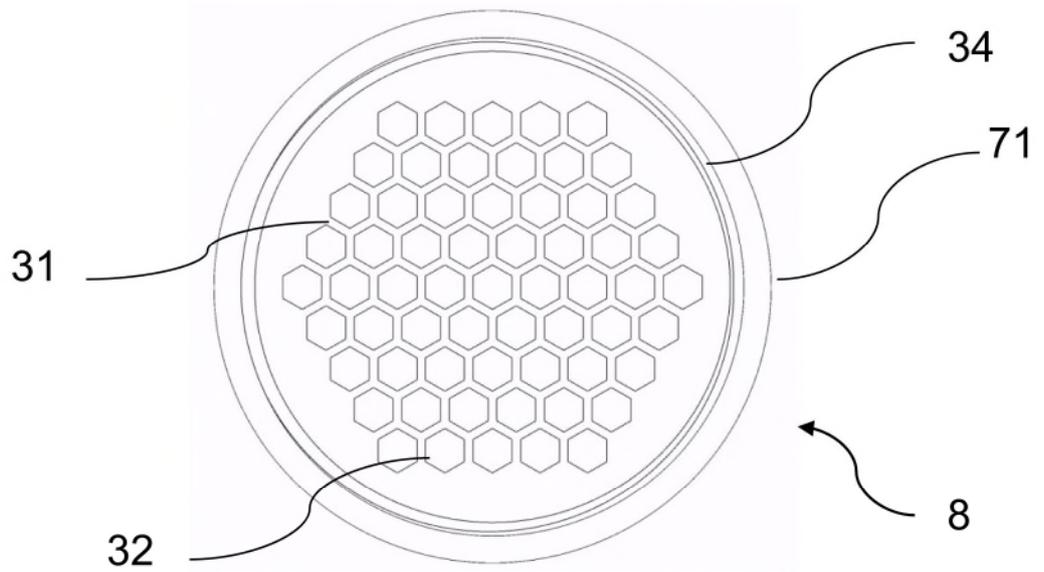


FIG 5C

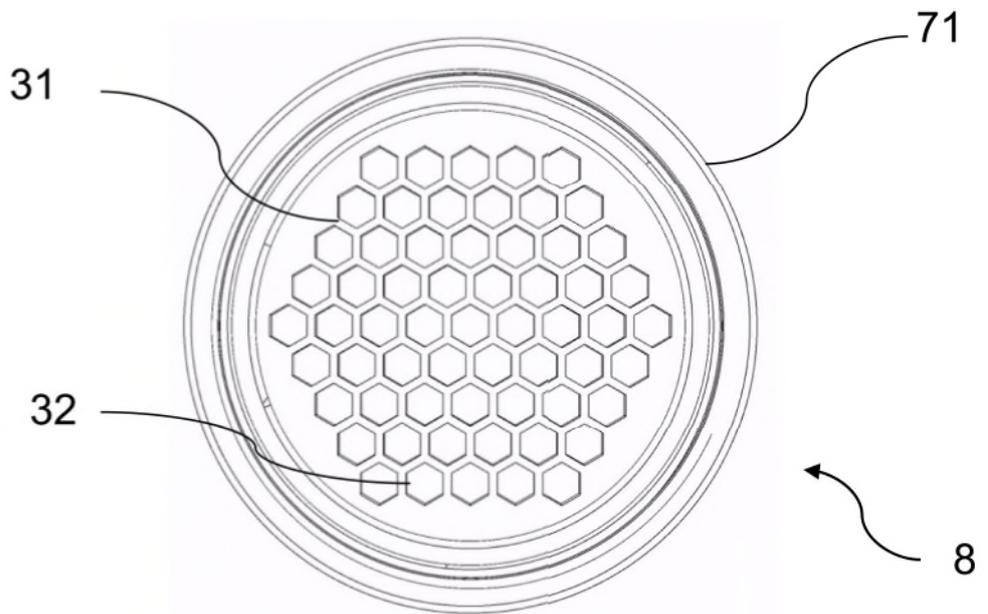


FIG 5D

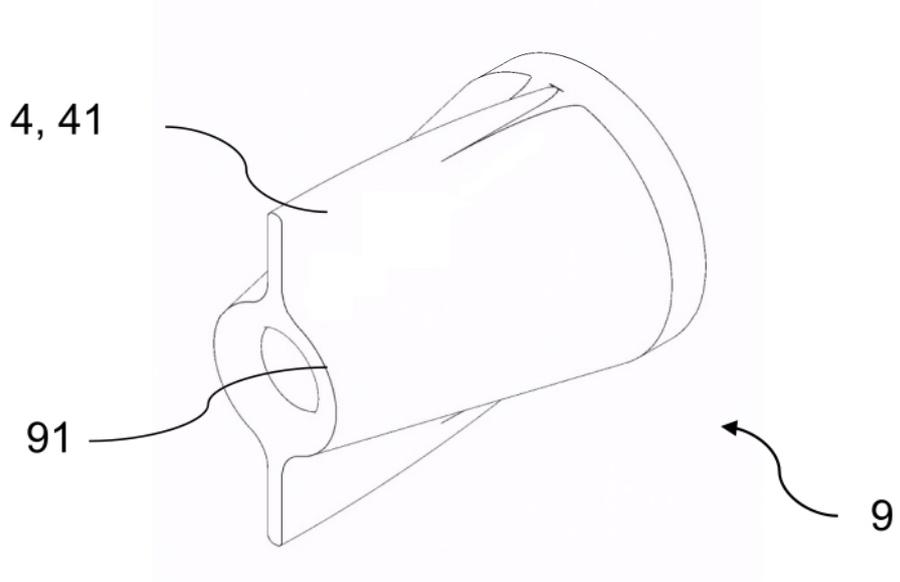


FIG 6A

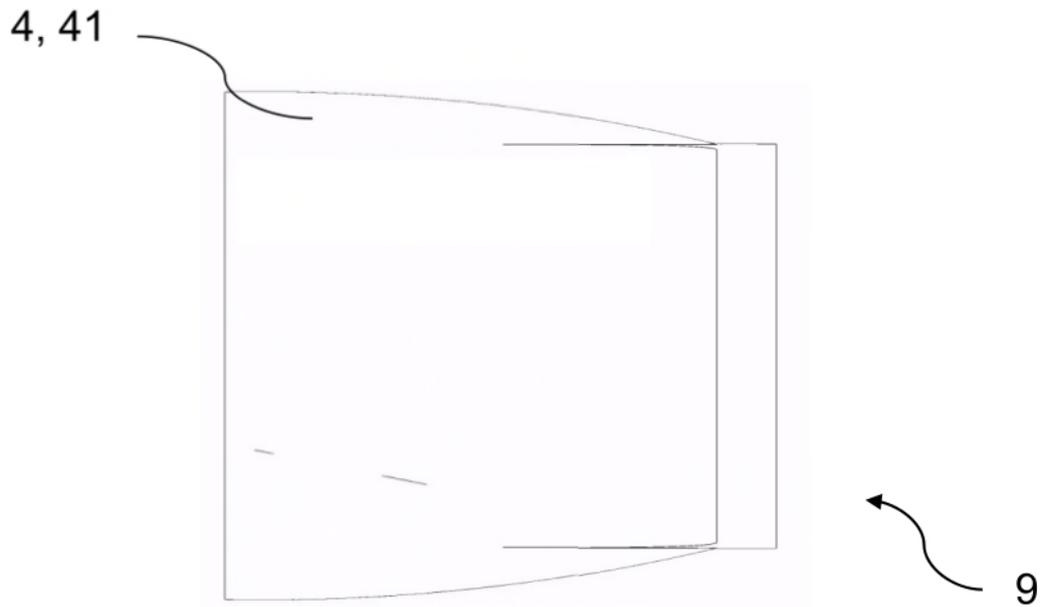


FIG 6B

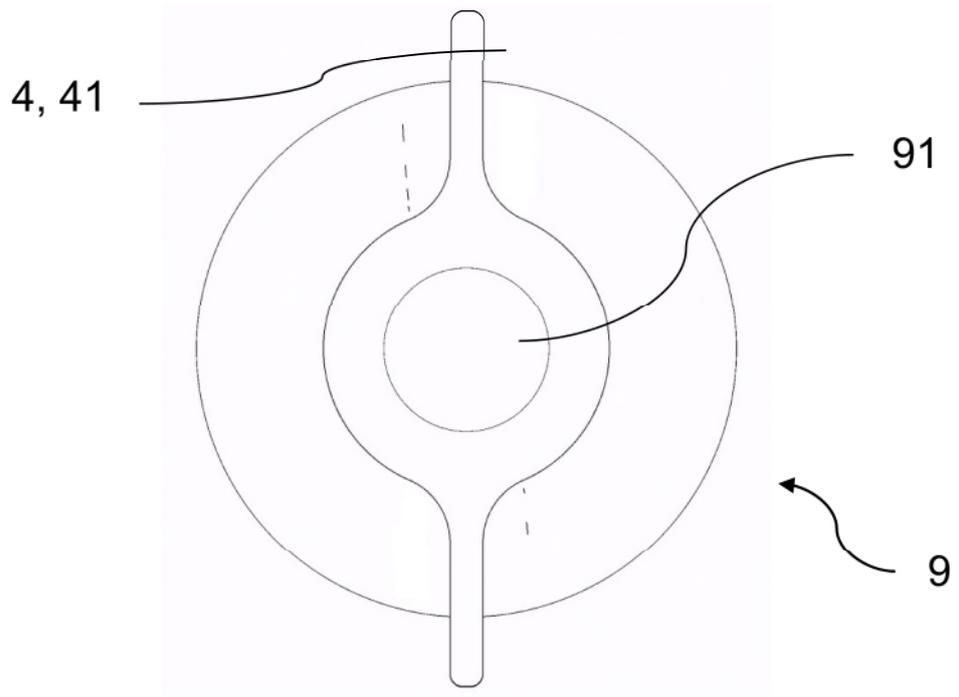


FIG 6C

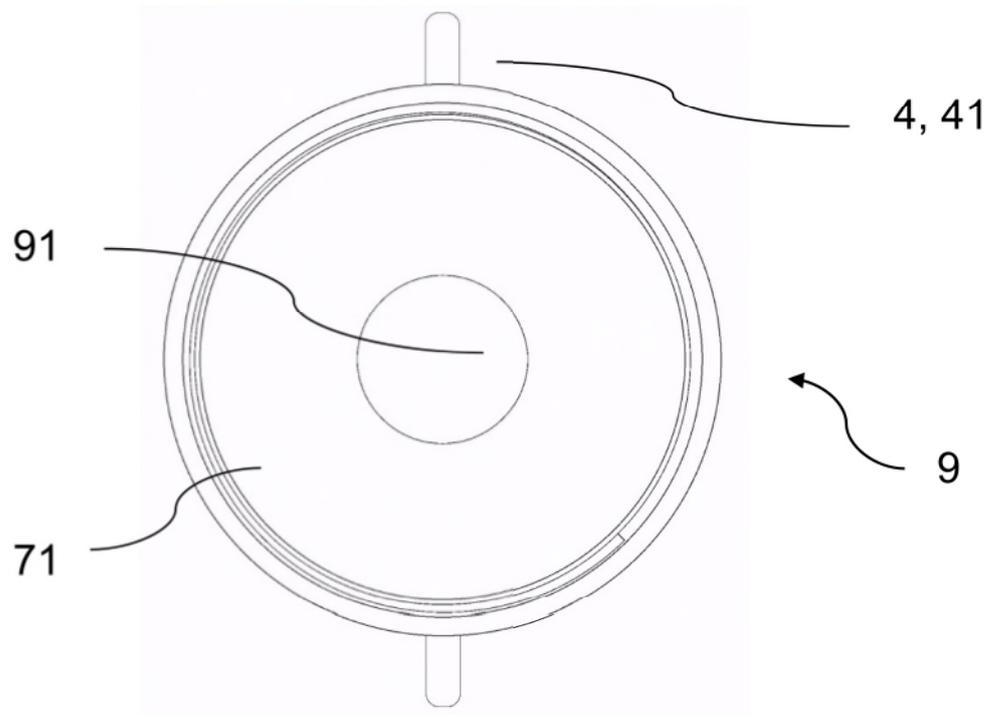


FIG 6D

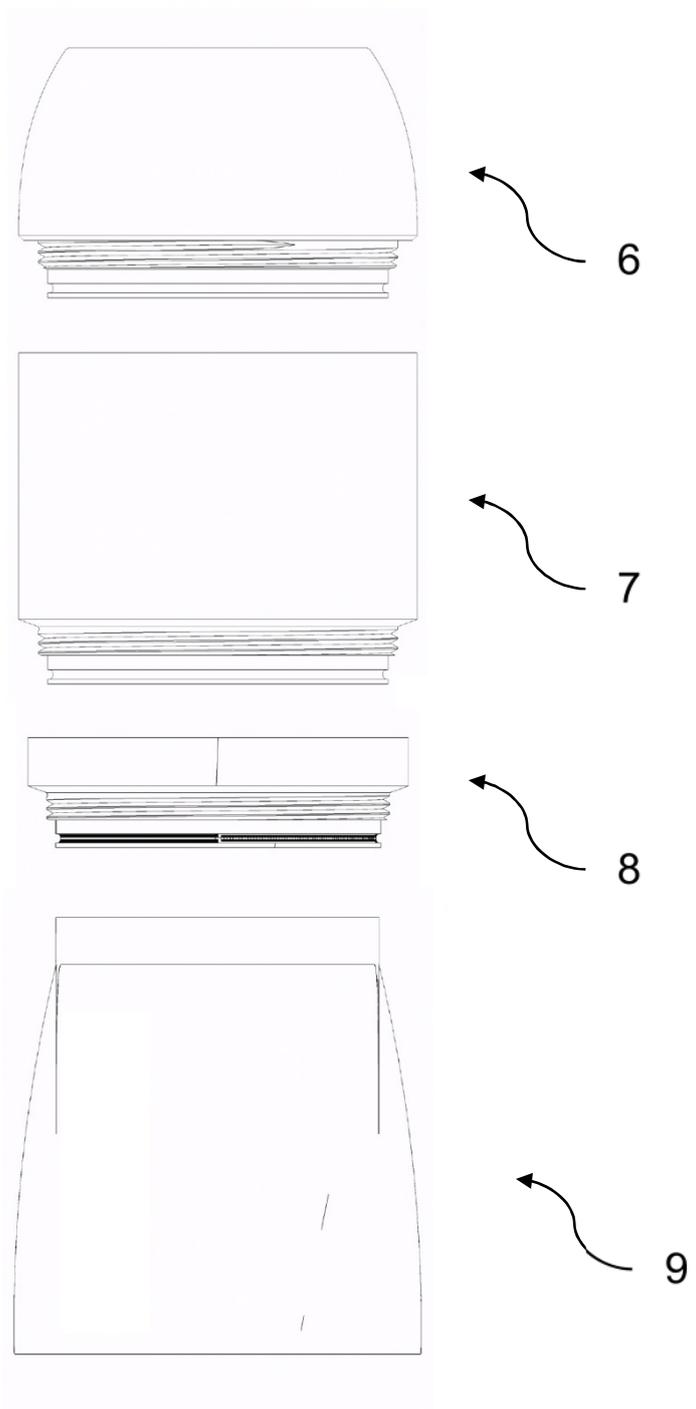


FIG 7

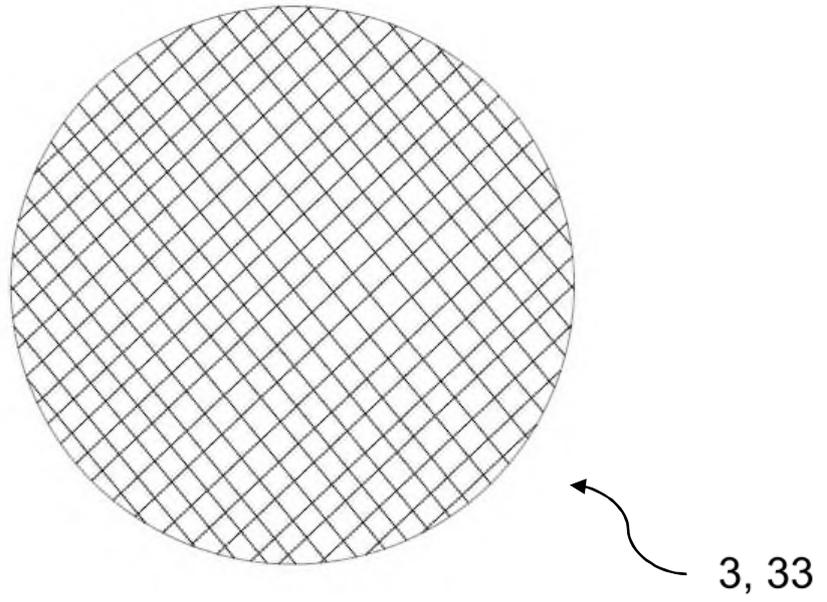


FIG 8