

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **3 021 811**

(51) Int. Cl.:

B03C 1/033 (2006.01)
B03C 1/28 (2006.01)
B03C 1/035 (2006.01)
B01D 35/06 (2006.01)
F02M 37/22 (2009.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2020 PCT/IB2020/056296**
(87) Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2021 WO21044225**
(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2020 E 20742491 (2)**
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025 EP 4025347**

(54) Título: **Filtro magnético**

(30) Prioridad:

05.09.2019 CZ 20190567

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2025

(73) Titular/es:

**MPM CATCHER S.R.O. (100.00%)
Plzenska 61/3
32200 Plzen, CZ**

(72) Inventor/es:

HOUDEK, PETR

(74) Agente/Representante:

VILLAMOR MUGUERZA, Jon

ES 3 021 811 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Filtro magnético

5 **Campos técnicos**

La invención se refiere a un filtro magnético para sistemas de combustible e hidráulicos para eliminar impurezas metálicas, en particular virutas, para usarse en sistemas de combustible en la industria del automóvil en sistemas de línea común y en sistemas hidráulicos en el alcance completo de su aplicación industrial.

10 **Antecedentes de la técnica**

La mayoría de los circuitos cerrados llenos con líquido están equipados con un filtro activo mecánico o de otro modo a través del cual fluye el líquido y mediante el cual se eliminan sustancias no deseadas que pueden dañar otros componentes del circuito cerrado.

15 Dentro del contexto de filtros no activos mecánicos, se hace referencia a soluciones que restringen el flujo libre de líquido a través del sistema que permiten atrapar partículas mecánicas no deseadas presentes en el líquido.

20 En el segmento de la industria del automóvil, se conoce una solución del filtro de combustible en el sistema de circuito de combustible que filtra combustible procedente del depósito de combustible para eliminar partículas sólidas y sedimentos que de lo contrario entrarían en el motor que, por tanto, podría dañarse. Tales filtros se encuentran en la mayoría de los motores de combustión interna. Tales filtros de combustible tienen habitualmente la forma de una carcasa cilíndrica con un elemento de inserción realizado de material de papel y en particular impiden que impurezas presentes en el combustible dañen los componentes aguas abajo del sistema de combustible y, por consiguiente, todo el motor. Una desventaja de esta solución es un atrapamiento insuficiente de virutas metálicas que van más allá del filtro de papel o bien debido a su pequeño tamaño o bien porque cortan y atraviesan el filtro de papel. Las virutas pueden generarse, por ejemplo, en el sistema de combustible de vehículos de diésel debido a combustible diésel de baja calidad que entonces lubrica mal la bomba de alimentación de combustible en el depósito de combustible, lo cual da como resultado una alta fricción.

25 30 La bomba de alimentación de combustible comienza a producir virutas metálicas invisibles que entonces desgastan la bomba de alta presión que comenzará a generar también otras partículas metálicas. Tales partículas metálicas diminutas atraviesan el filtro de combustible debido a su tamaño diminuto y entran en inyectores de combustible que, por tanto, se dañarán irreversiblemente. Entonces los inyectores no logran alimentar una cantidad suficiente de combustible y el vehículo se vuelve inoperativo. Las consecuencias 35 desfavorables de impurezas y sedimentos pueden mitigarse parcialmente mediante la aplicación de aditivos y productos diseñados para limpiar el sistema que pueden disolver depósitos sólidos en el sistema de combustible, carbono en el sistema de inyección y sistema de escape, sin necesidad de desmontar ningún componente del motor. También pueden encontrarse filtros mecánicamente inactivos en sistemas hidráulicos en los que, entre los más frecuentemente usados, se encuentran los filtros de tamiz, de ranura u otros filtros porosos.

40 45 50 Además, hay varias soluciones técnicas disponibles para filtros activos que usan fuerza magnética. En la mayoría de los casos, se hace referencia a filtros magnéticos que están posicionados en sistemas de calentamiento y refrigeración con agua en circulación. Tales filtros están equipados con un imán permanente fuerte que separa impurezas que comprenden, en particular, arena, partículas de óxido y virutas y también están equipados con un tamiz filtrante para separar igualmente otras impurezas. Este tipo de solución puede capturar partículas metálicas de tamaños más pequeños y funciona en entornos que comprenden líquidos de densidades inferiores, es decir, por ejemplo, en entornos acuosos. Además, hay separadores industriales que funcionan basándose en imanes de neodimio con/sin un recipiente de separación que representan soluciones que pueden usarse en plantas técnicas basadas en efecto Hall, es decir cuyos tamaños son de más de un metro y varias de las cuales requieren un suministro de potencia externo.

55 60 65 En el campo del estado de la técnica, por ejemplo, se han encontrado las siguientes memorias descriptivas de patente checa n.º 76117, 162391, 116387, 135161, y el modelo de utilidad checo con el número de registro 26000, que, juntos, cubren la separación de impurezas en líquidos. Estas soluciones requieren principalmente un gran espacio de instalación y, debido a su diseño interno, no desaceleran en gran medida el flujo de líquido a través del filtro y, por consiguiente, no pueden lograr una eficiencia de limpieza muy alta. Además, el estado de la técnica incluye la patente japonesa JP 2007-75808A que se usa como filtro de aceite de chapa de metal, convencional, para vehículos. Elimina mediante filtración partículas extrañas y lodo a partir del aceite lubricante de motor. Además, incluye un tamiz magnetizado realizado de acero inoxidable. Debido a su tamaño y disposición imperfecta, no puede usarse en espacios limitados, en particular en sistemas de combustible de vehículos. Además, la solución no puede limpiar a partir de combustible de vehículo las impurezas más finas sin requerir un suministro de potencia externo.

70 Se conocen dispositivos que usan una espiral e imanes, por ejemplo los documentos DE 17 94 280 B1 y US 2012/255519 A1, pero la desventaja del documento DE 17 94 280 B1 es el riesgo de dañar el motor del coche debido a fallos de diseño. El documento DE1794280B1 da a conocer un filtro magnético según el preámbulo de

la reivindicación 1 independiente.

El documento US 2012/255519 A1 funciona como aplicación segura de combustible sin función de atrapar ninguna partícula a partir del combustible.

5 La tarea del inventor era desarrollar una solución que fuera aplicable en un entorno exigente en cuanto a espacio, es decir, que permitiera la instalación en condiciones espaciales limitadas ya existentes, en particular los sistemas de combustible de vehículos, y que también pudiera limpiar a partir de los sistemas las impurezas metálicas más finas sin requerir un suministro de potencia externo.

10 **Divulgación de la invención**

Estos inconvenientes anteriormente mencionados se eliminan mediante el filtro magnético que consiste en una carcasa externa, un separador y un imán según la presente invención, que se basa en el hecho de que el separador tiene al menos una bobina en espiral situada en su carcasa interna y que un sitio de imán que contiene el imán está situado en el centro del separador. El sitio de imán comprende aberturas a través de las cuales se atrapan impurezas metálicas por el imán.

Preferiblemente, la superficie de bobina en espiral es rugosa mediante indentaciones.

20 En comparación con el estado de la técnica, el filtro magnético según la presente invención tiene varias ventajas. Además de la alta eficiencia en la limpieza, a partir de líquidos, de impurezas metálicas, en particular se hace referencia a las pequeñas dimensiones de la propia solución técnica y a los bajos requisitos resultantes de espacio de instalación. La invención está caracterizada por bajos costes de fabricación en comparación con los relacionados con la reparación de componentes de motor dañados y también por un rápido montaje en los sistemas de combustible existentes.

30 El principio detrás del funcionamiento y la alta eficiencia de la invención es el movimiento rotatorio de líquido proporcionado por la bobina en espiral alrededor del imán. Gracias a su rotación alrededor del imán, se ralentiza el flujo de líquido permitiendo por tanto que la fuerza magnética actúe de una manera más eficiente a lo largo de un periodo de tiempo más prolongado sobre el líquido y las virutas metálicas presentes en el mismo. El imán usado en la invención y colocado en el sitio reservado para imanes tiene su polaridad distribuida de una manera intercalada a lo largo de toda su longitud. Por tanto, actúa sobre el líquido a lo largo de todo el periodo de su movimiento rotatorio a través del separador y su bobina en espiral diseñada para atrapar virutas metálicas.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La invención se explicará en detalle mediante los dibujos, en los que la figura 1 proporciona la vista en despiece ordenado del filtro magnético si se observan sus componentes individuales desde el lado, la figura 2 proporciona 40 la vista ensamblada del filtro magnético si se observa desde el lado, la figura 3 muestra la vista axonométrica del filtro magnético en su estado ensamblado, y la figura 4 muestra la vista axonométrica del filtro magnético en despiece ordenado. La figura 5 muestra el separador con tres bobinas en espiral.

45 **Modo de llevar a cabo la invención**

El filtro magnético en el estado ensamblado según la figura 2 consiste en el adaptador de tubo 2 ubicado en la entrada de la tapa 12, la carcasa externa 4, la tapa 3 de la carcasa externa 4 con el adaptador de tubo 1 en la salida. En el estado ensamblado, la carcasa 4 contiene el separador 6 incorporado, a lo largo del perímetro interno del cual está situada al menos una bobina en espiral 7. El centro del separador 6 incluye un sitio 8 perforado del imán 9, en cuyo lecho está situado el imán 9. El imán 9 está cerrado en el sitio 8 del imán 9 mediante la tapa 10 del sitio 8 del imán 9. El separador 6 está posicionado en la carcasa externa 4 de una manera delimitada por el resorte de ajuste 11 en la entrada de líquido en un lado y por el anillo separador 5 en la salida de líquido.

55 El imán 9 tiene su polaridad distribuida de una manera intercalada, es decir que los polos positivo y negativo se extienden a lo largo de toda la longitud del imán 9.

Ejemplo 1

60 En el sistema de combustible, el combustible, antes de pasar por el filtro de combustible fijo, fluye a través del adaptador de tubo 2 en la entrada del espacio interno de la carcasa de acero inoxidable 4, en la que, en el espacio del resorte de ajuste 11, está dividida en tres bobinas en espiral 7 que forman el interior del separador 6 realizado de material de plástico de ABS. En el centro del separador 6, está posicionado el sitio 8 perforado del imán 9, dentro del cual está colocado el imán de neodimio 9. El combustible fluye a través de las tres bobinas en espiral 7 alrededor del sitio 8 de los imanes 9. Gracias al movimiento circular del combustible alrededor del sitio 8 del imán 9 mediante las bobinas en espiral 7, que están situadas a lo largo de todo el perímetro interno de la

5 carcasa del separador circular 6, la fuerza magnética del imán 9 atrapa virutas metálicas presentes en el combustible. Las virutas magnéticas se atrapan por el imán 9 a través de las aberturas en el sitio 8 del imán 9. Algunas impurezas se atrapan sobre la superficie del sitio 8, otras pasan a través de las aberturas hasta el imán 9. El combustible purificado, después de pasar a través de las tres bobinas en espiral 7, se mezcla de nuevo para dar un único flujo en el espacio del anillo separador 5, sale del filtro magnético a través del adaptador de tubo 1 en la salida y fluye adicionalmente a través del sistema de combustible hacia el filtro de papel macizo y hacia el motor.

10 Ejemplo 2

15 En el sistema de combustible, combustible diésel, antes de pasar por el filtro de combustible fijo, fluye a través del adaptador de tubo 2 en la entrada del espacio interno de la carcasa de acero inoxidable externa 4, en la que, en el espacio del resorte de ajuste 11, está dividida en dos bobinas en espiral 7 que forman el interior del separador 6 realizado de acero inoxidable. En el centro del separador 6, está posicionado el sitio 8 perforado del imán 9, dentro del cual está colocado el imán de ferrita 9. El combustible diésel fluye a través de las dos bobinas en espiral 7 alrededor del sitio 8 de los imanes 9. Gracias al movimiento circular del combustible diésel alrededor del sitio 8 del imán 9 en las bobinas en espiral 7, que están situadas a lo largo de todo el perímetro interno de la carcasa del separador circular 6, la fuerza magnética del imán 9 atrapa virutas metálicas presentes en el combustible diésel. Las virutas magnéticas se atrapan por el imán 9 a través de las aberturas en el sitio 8 del imán 9. Algunas impurezas se atrapan sobre la superficie del sitio 8, otras pasan a través de las aberturas hasta el imán 9. Las bobinas en espiral 7 tienen una superficie con indentaciones que ralentiza el flujo de combustible diésel a través del separador y crea vórtices, haciendo que sea más fácil que las virutas metálicas se atrapen en el sitio 8 del imán 9, o sobre el propio imán 9. El combustible diésel purificado, después de pasar a través de las dos bobinas en espiral 7, se mezcla de nuevo para dar un único flujo en el espacio del anillo separador 5, sale del filtro magnético a través del adaptador de tubo 1 en la salida y fluye adicionalmente a través del sistema de combustible hacia el filtro de papel macizo y hacia el motor.

20 Ejemplo 3

25 En el sistema de combustible, combustible diésel, antes de pasar por el filtro de combustible fijo, fluye a través del adaptador de tubo 2 en la entrada del espacio interno de la carcasa de acero inoxidable externa 4, en la que, después de pasar a través del espacio del resorte de ajuste 11, fluye al interior de una bobina en espiral 7 que forma el interior del separador 6 realizado de material de plástico de ABS. En el centro del separador 6, está posicionado el sitio 8 perforado del imán 9, dentro del cual está colocado el imán de neodimio 9. El combustible diésel fluye a través de una bobina en espiral 7 alrededor del sitio 8 de los imanes 9. Gracias al movimiento circular del combustible diésel alrededor del sitio 8 del imán 9 en la bobina en espiral 7, que está situada a lo largo de todo el perímetro interno de la carcasa del separador circular 6, la fuerza magnética del imán 9 atrapa virutas metálicas presentes en el combustible diésel. Las virutas magnéticas se atrapan por el imán 9 a través de las aberturas en el sitio 8 del imán 9. Algunas impurezas se atrapan sobre la superficie del sitio 8 del imán 9, otras pasan a través de las aberturas hasta el imán 9. El combustible diésel purificado, después de pasar a través de una bobina en espiral 7 después de pasar a través del espacio del anillo separador 5, sale del filtro magnético a través del adaptador de tubo 1 en la salida y fluye adicionalmente a través del sistema de combustible hacia el filtro de papel macizo y hacia el motor.

40 Ejemplo 4

45 En el circuito hidráulico, el aceite en exceso fluye a través de la válvula de derivación de seguridad hasta el colector, en el que, a lo largo de su trayecto de vuelta al depósito de aceite, fluye a través del adaptador de tubo 2 en la entrada del espacio interno de la carcasa de acero inoxidable externa 4, en la que, en el espacio del resorte de ajuste 11, está dividida en tres bobinas en espiral 7 que forman el interior del separador 6 realizado de material de plástico de ABS. En el centro del separador 6, está posicionado el sitio 8 perforado del imán 9, dentro del cual está colocado el imán de neodimio 9. El aceite fluye a través de las tres bobinas en espiral 7 alrededor del sitio 8 de los imanes 9. Gracias al movimiento circular del aceite alrededor del sitio 8 del imán 9 en las bobinas en espiral 7, que están situadas a lo largo de todo el perímetro interno de la carcasa del separador circular 6, la fuerza magnética del imán 9 atrapa virutas metálicas presentes en el aceite. Las virutas magnéticas se atrapan por el imán 9 a través de las aberturas en el sitio 8 del imán 9. Algunas impurezas se atrapan sobre la superficie del sitio 8, otras pasan a través de las aberturas hasta el imán 9. El aceite purificado, después de pasar a través de las tres bobinas en espiral 7, se mezcla de nuevo para dar un único flujo en el espacio del anillo separador 5, sale del filtro magnético a través del adaptador de tubo 1 en la salida y fluye adicionalmente hacia el depósito de aceite desde el que entonces se bombea por la bomba de vuelta al sistema.

50 Aplicabilidad industrial

55 El filtro magnético puede usarse en particular en las industrias del automóvil o de la ingeniería en las que la eliminación de impurezas metálicas a partir de sistemas de combustible de vehículos de pasajeros así como de transporte de mercancías impedirá un daño significativo a los componentes del motor, que funcionan con

precisión del orden de milímetros, y con sistemas hidráulicos, se eliminará el daño del mecanismo hidrostático y sus componentes.

Lista de signos de referencia

- 5 1 adaptador de tubo en la salida
- 2 adaptador de tubo en la entrada
- 10 3 tapa de la carcasa en la salida
- 4 carcasa externa
- 15 5 anillo separador
- 6 separador
- 7 bobina en espiral
- 20 8 sitio del imán
- 9 imán
- 10 tapa del sitio del imán
- 25 11 resorte de ajuste
- 12 tapa de la carcasa en la entrada

REIVINDICACIONES

1. Filtro magnético para eliminar impurezas metálicas, consistiendo el filtro magnético en una carcasa externa (4), un separador (6) y un imán (9), en el que el separador (6) está ajustado en su carcasa interna con al menos una bobina en espiral (7), en el que un sitio de imán (8) que contiene el imán (9) está situado en el centro del separador (6), caracterizado porque el sitio de imán (8) comprende aberturas a través de las cuales se atrapan impurezas metálicas por el imán (9).
- 5 2. Filtro magnético según la reivindicación 1, caracterizado porque la bobina en espiral (7) tiene su superficie rugosa mediante indentaciones.
- 10

DIBUJOS

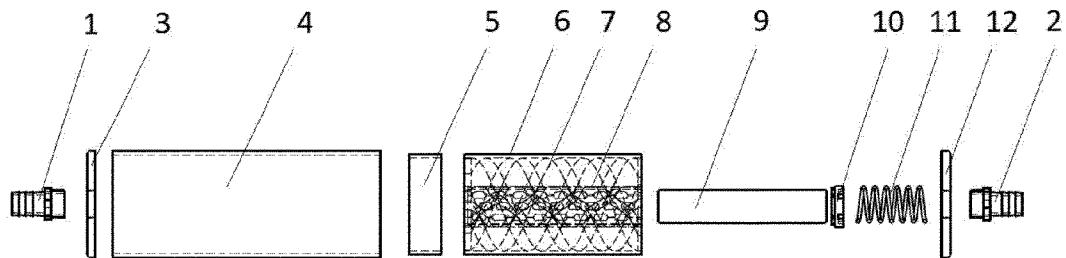


Fig. 1

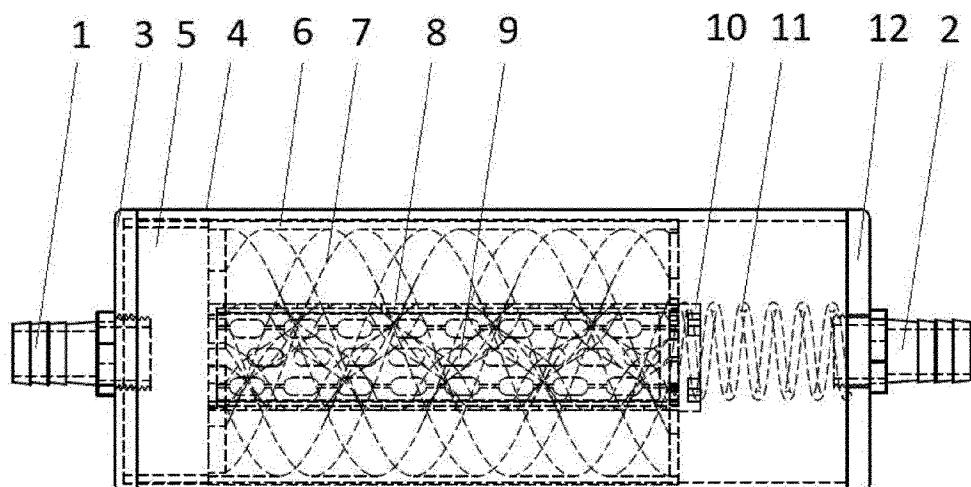


Fig. 2

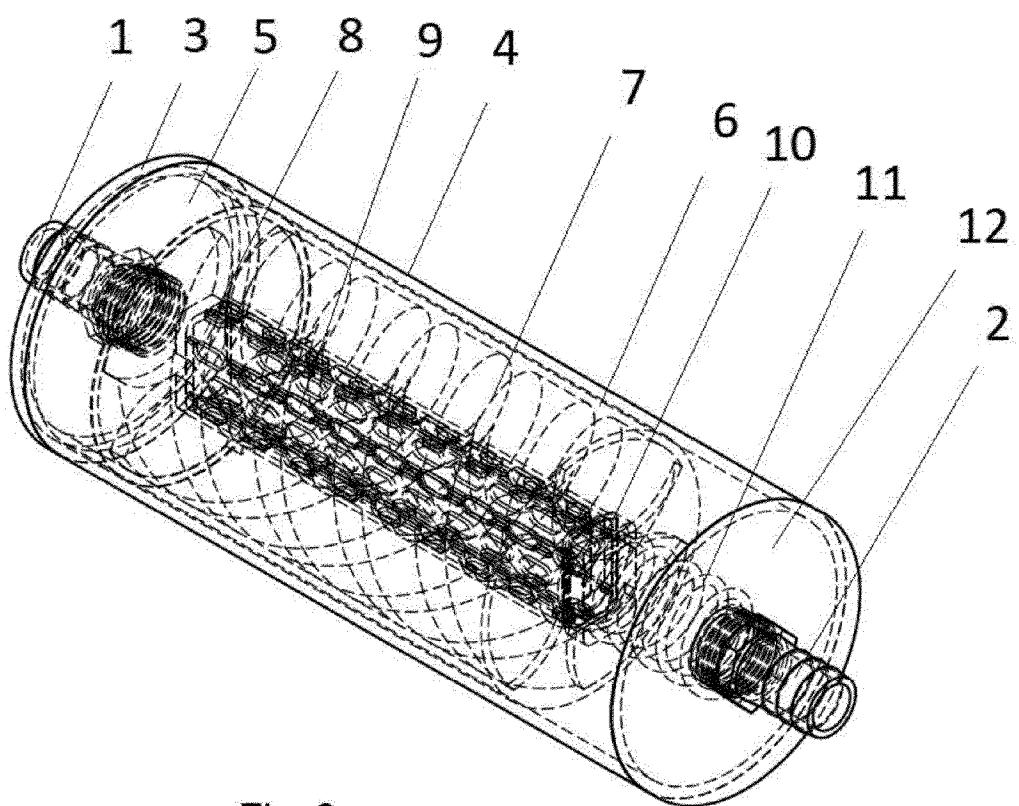


Fig. 3

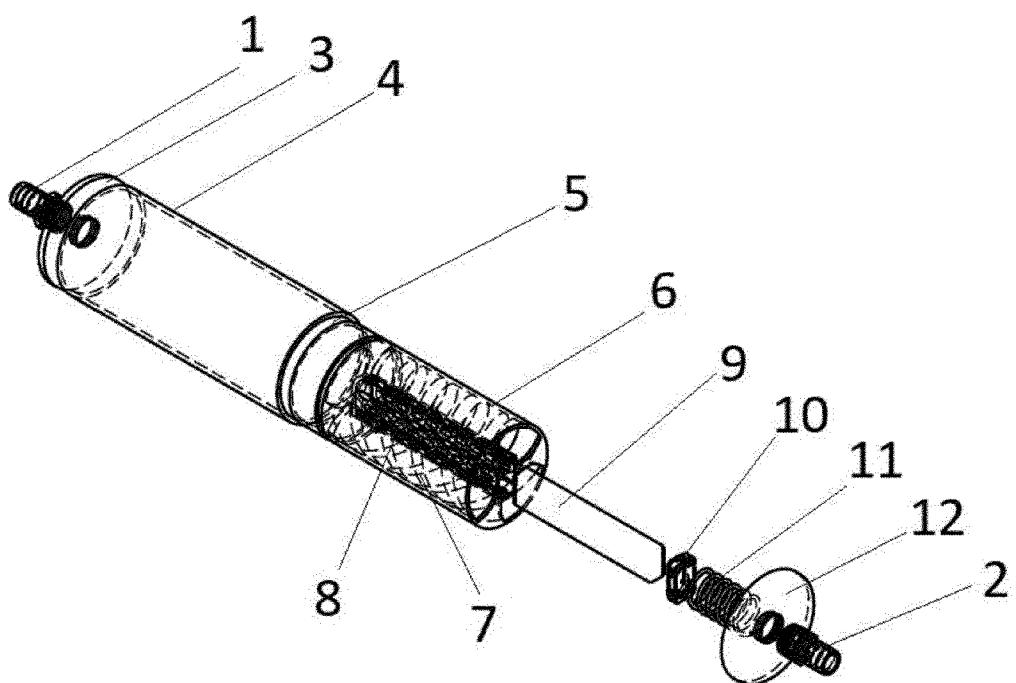


Fig. 4

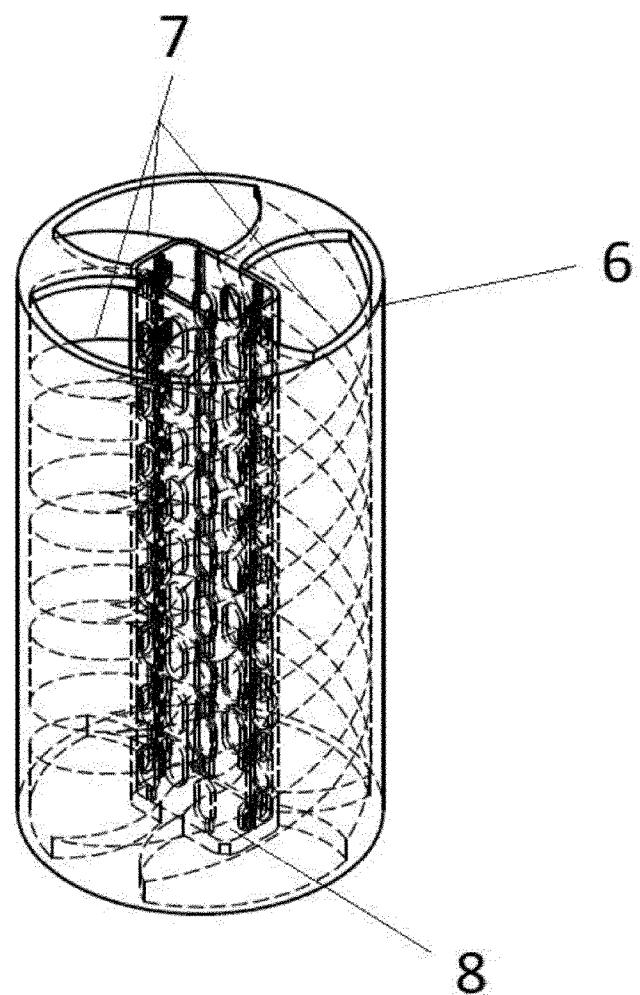


Fig. 5