

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 199 133**

21 Número de solicitud: 201731305

51 Int. Cl.:

B01D 29/07 (2006.01)

B01D 29/075 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

27.10.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.11.2017

71 Solicitantes:

FLUYTEC, S.A. (100.0%)
Camino de Saconi, nº 18
48950 ERANDIO (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

OTEGUI MARTÍNEZ, Pedro y
MESA CUEVAS, Unai

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **FILTRO AUTOLIMPIADOR**

ES 1 199 133 U

FILTRO AUTOLIMPIADOR

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un filtro autolimpiador que permite llevar a cabo la limpieza del propio filtro sin la incorporación de elementos ajenos o adicionales al propio filtro y sin detener el proceso de filtrado.

10 Encuentra especial aplicación en el ámbito de la industria relacionada con la fabricación de filtros.

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Los filtros son dispositivos enfocados a retener la suciedad de la corriente de fluido en la que se ubiquen, ya sea de aire o de líquido. Por su propia funcionalidad, necesitan de una limpieza periódica, de forma que no se atasquen y continúen realizando su función de una forma controlada, ya que al ensuciarse el filtro, aumenta la presión necesaria para hacer pasar el agua a través del medio filtrante, hasta que el filtro queda totalmente obstruido.

20 Para evitar el proceso de desinstalación de los filtros, con los consiguientes problemas debidos a la parada en la producción, son conocidos en el actual estado de la técnica una diversidad de filtros autolimpiadores. Estos filtros incorporan un dispositivo enfocado a producir la limpieza del propio filtro sin necesidad de que tengan que ser desinstalados.

25 En un primer tipo de estos filtros autolimpiadores, la limpieza se realiza mediante la rotación, actuada por un motor, de un tubo buzo que aspira el interior de los elementos filtrantes (Strainers). Debido a esta succión, la suciedad incrustada en las paredes de los elementos filtrantes es eliminada. La succión se produce por la caída de presión, que hace que el agua fluya por el brazo hasta las salidas de la válvula en la parte más baja del equipo. Este sistema de limpieza no tiene movimiento axial, solo rotacional

30 En un segundo tipo de estos filtros autolimpiadores, la limpieza se realiza mediante unas boquillas circulares que aspiran la suciedad incrustada en las paredes del filtro. Estas boquillas están unidas a un eje, el cual tiene que ser actuado externamente por un motor

para que el eje se mueva longitudinalmente. El giro se produce por la caída de presión que hace que el agua fluya por el brazo del eje hasta las salidas contrapuestas de los brazos en la parte posterior del eje.

- 5 En un tercer tipo de estos filtros autolimpiadores, la limpieza se realiza mediante unas boquillas circulares que aspiran la suciedad incrustada en las paredes del filtro. Estas boquillas están unidas a un eje, el cual tiene que ser actuado externamente por un motor para que se mueva longitudinalmente.
- 10 El giro se produce por la caída de presión que hace que el agua fluya por el brazo del eje hasta las salidas contrapuestas de los brazos en la parte posterior del eje.

En un cuarto tipo de estos filtros autolimpiadores, la limpieza se realiza de manera similar que el anterior, unas boquillas circulares que aspiran la suciedad incrustada en las paredes del filtro están unidas a un eje el cual esta actuado por un solo motor. Este motor se encarga de proporcionar el movimiento longitudinal al eje. En este último caso el giro es auto-actuado, es decir que gira debido a los inyectores que realizan la propulsión a chorro y, debido al efecto acción-reacción, el sistema de limpieza gira.

- 20 Sin embargo, todos estos filtros autolimpiadores presentan una serie de inconvenientes, como son:
- El mantenimiento del motor.
 - El mantenimiento por desgaste de las partes móviles.
 - Mayor pérdida de agua para asegurar al 100% la limpieza de la malla.

25 De esta forma, si bien los filtros autolimpiadores llevan utilizándose desde hace décadas, esta tecnología aún muestra una serie de aspectos a mejorar e incluso resolver, como pueden ser:

- El funcionamiento sin la utilización de un motor para hacer girar a la hélice.
- 30 - El funcionamiento sin la utilización de un motor para el movimiento de traslación horizontal y el émbolo, reduciendo el mantenimiento y costo.
- El hecho de que las bocas de aspiración no pasan por el 100% de la superficie del Strainer, o pasan una sola vez.
- Las altas pérdidas de agua durante el lavado.

La presente invención viene a solucionar estos problemas que no están resueltos en el presente estado de la técnica, mediante un filtro autolimpiador que no necesita ser activado por ningún elemento externo y donde la pérdida de agua para la limpieza se reduce a un mínimo.

La invención se alinea con la solución tecnológica de filtración donde varios cartuchos se introducen en un mismo recipiente a presión.

La invención aporta al estado de la técnica la integración de un sistema de auto-limpieza sin la presencia de motores ni elementos externos. Esta integración ofrece las siguientes ventajas:

- Se asegura que las bocas de aspiración durante la limpieza pasan por el 100% de la superficie del elemento filtrante y, además, de forma repetitiva. Debe notarse que los dispositivos actuales no pueden asegurar el barrido del 100% del área ya que dependerá de la relación entre velocidades de traslación y rotación. Por otro lado, solo hacen una pasada, por lo que el lavado tiene un peor rendimiento.
- La pérdida de agua durante el lavado es despreciable, en la mayoría de los casos inferior a 5 m³/h,
- Se reduce el área de ocupación en planta (huella) y el número de elementos del pre-tratamiento (menos cuerpos, menos válvulas, menos elementos de control...),
- Se reducen los tiempos de mantenimiento del equipo, dado que se reduce sensiblemente la cantidad de objetos susceptibles de mantenimiento. Un equipo parado siempre implica pérdidas para la planta.
- Se reduce la pérdida de carga del sistema, al eliminar accesorios, lo que mejora el rendimiento energético de la planta.
- Se reduce el ruido, la contaminación y el consumo eléctrico ya que no existe un motor que realice la limpieza del equipo.
- Se utilizan elementos que permiten la producción en continuo mientras se realiza la limpieza autónoma del filtro, sin necesidad de paradas de producción, redundando en la eliminación de pérdidas para la planta.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención consiste en un filtro autolimpiador con un sistema de limpieza que no necesita la ayuda de elementos externos tales como motores eléctricos, turbinas, poleas y demás accesorios para girar el eje.

5

Se trata de un sistema auto-actuado por propulsión hidráulica que permite que la limpieza se pueda llevar a cabo mientras el equipo está filtrando, sin tener que detener la producción. Para ello existe un inconveniente de naturaleza menor, que es que, cuando se produce la limpieza, una mínima cantidad del caudal de alimentación es enviada a drenaje.

10

El filtro autolimpiador de la invención tiene forma cilíndrica. Está formado por carcasa exterior, una tapa de entrada y una tapa de salida. Comprende una boca de entrada de líquido con una válvula V1 y una boca de salida de líquido con una válvula V2, ambas ubicadas en la carcasa exterior, y una salida de drenaje con una válvula V3 que atraviesa la

15

En el interior del filtro de la invención se ubican tres cámaras:

- una cámara de alimentación, coaxial con la carcasa exterior, configurada mediante un elemento filtrante a modo de superficie cilíndrica que se une por los extremos a un disco de entrada y a un disco de salida a modo de bases,
- una cámara de drenaje que está unida a la cámara de alimentación por un extremo y a una salida de drenaje por el otro extremo, y
- una cámara de filtración, envolviendo a la cámara de alimentación y a la cámara de drenaje y limitada por la carcasa exterior, el disco de entrada y la tapa de salida.

25

En el interior de la cámara de alimentación se aloja un cepillo limpiador configurado mediante un tubo y unas palas. El tubo se fija por cada uno de los extremos, y con capacidad de rotación, al disco de entrada y al disco de salida. Unidas tangencialmente al tubo se encuentran al menos dos palas distribuidas radialmente de forma equilibrada a lo largo de la longitud del tubo, con los extremos rematados con cerdas. Las dimensiones de las palas son tales que, longitudinalmente, ocupan toda la longitud del tubo y, radialmente, las cerdas se encuentran en contacto con el elemento filtrante. Tanto las palas como el tubo son huecos y están comunicados hidráulicamente.

30

El extremo del tubo que se ubica en el disco de salida, se prolonga mediante un eje que no lo tapona y que termina en una hélice. Tanto el eje como la hélice se encuentran ya ubicados en la cámara de drenaje.

- 5 El funcionamiento de la fase de filtrado es según se indica a continuación. Estando las válvulas V1 y V2 abiertas, el agua accede al filtro por las bocas de entrada hasta la cámara de alimentación y se dirige a la cámara de filtración atravesando el elemento filtrante para salir del filtro por las bocas de salida.
- 10 El funcionamiento de la fase de limpieza es de la forma siguiente. Estando las válvulas V1 y V2 abiertas, al abrir la válvula V3, la cámara de drenaje succiona una parte del fluido de la cámara de filtración, que atraviesa el elemento filtrante y, a través de las palas, atraviesa el tubo para dirigirse a la cámara de drenaje, activando la hélice y provocando que las palas barran la superficie interna del elemento filtrante. Además, para mejorar la efectividad del
- 15 movimiento del cepillo limpiador, entre el disco de salida y la hélice, se puede colocar un disco con unas toberas que dirijan el chorro de agua procedente del tubo hacia la superficie de las aspas de la hélice. El barrido de la superficie interior del elemento filtrante por las palas y la succión creada provocan que se desprendan los elementos de suciedad, que circulan por el tubo para dirigirse por la salida de drenaje a un depósito o arqueta.

20

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- Para completar la descripción de la invención y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de sus características, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización de la misma, se acompaña un conjunto de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no
- 25 limitativo, se han representado las siguientes figuras:

- La figura 1 representa una vista lateral del filtro autolimpiador de la invención.
- La figura 2 representa una vista en sección longitudinal del filtro de la figura 1.
- La figura 3 representa una ampliación de la zona de salida del filtro representado en
- 30 la figura 2.
- La figura 4 representa una vista en perspectiva del cepillo limpiador.
- La figura 5 representa una vista frontal del cepillo limpiador mostrando la dirección de movimiento de las palas.

- La figura 6 representa una vista en perspectiva seccionada del cepillo limpiador mostrando la dirección del fluido durante el proceso de limpieza.

A continuación se facilita un listado de las referencias empleadas en las figuras:

- 5 1. Carcasa exterior.
- 2. Cámara de alimentación.
- 3. Cámara de filtración.
- 4. Cámara de drenaje.
- 5. Elemento filtrante.
- 10 6. Tubo.
- 7. Palas.
- 8. Disco de entrada.
- 9. Disco de salida.
- 10. Hélice.
- 15 11. Boca de entrada.
- 12. Boca de salida.
- 13. Salida de drenaje.
- 14. Saliente.
- 15. Eje.
- 20 16. Tapa de entrada.
- 17. Tapa de salida.
- 18. Toberas.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

25 Considerando la numeración adoptada en las figuras, tal y como se representa en las figuras 1 y 2, el filtro autolimpiador de la invención presenta una configuración cilíndrica mediante una carcasa exterior (1) y unos cierres axiales configurados mediante una tapa de entrada (16) y una tapa de salida (17). El filtro de la invención incorpora unas bocas de entrada (11) mediante la que el agua a filtrar accede al interior del filtro, unas bocas de salida (12) mediante la que el agua filtrada sale del filtro y una salida de drenaje (13), que atraviesa la

30 tapa de salida (17), para el almacenamiento de la suciedad del filtro. Dentro del filtro se encuentran tres áreas claramente diferenciadas en función del estado de filtración del fluido. Estas áreas son la cámara de alimentación (2), la cámara de filtración (3) y la cámara de drenaje (4).

La cámara de alimentación (2) está ubicada coaxialmente con la carcasa exterior (1), es decir, centrada longitudinalmente en el filtro. Está configurada en forma de cilindro mediante un elemento filtrante (5) que conforma la pared cilíndrica que, por un extremo, apoya en un disco de entrada (8), configurado para el acceso del agua desde las bocas de entrada (11), y, por el otro extremo, apoya en un disco de salida (9) que impide el paso del agua. El disco de entrada (8) está fijado a la carcasa (1) y tiene un orificio del mismo diámetro del elemento filtrante (5), estando cerrado desde el elemento filtrante (5) hasta la carcasa exterior (1). El extremo del elemento filtrante (5) comprende unos refuerzos radiales que se prolongan hacia el interior del orificio hasta terminar en una estructura circular concéntrica con el elemento filtrante (5). Por su parte, el disco de salida (9) comprende un orificio también concéntrico con el elemento filtrante (5).

En el interior de la cámara de alimentación (2), coaxialmente, se ubica un cepillo de limpieza configurado mediante un tubo (6) que comprende tres palas (7) que abarcan toda la longitud del tubo (6), cada pala (7) desplazada 120 grados con la pala (7) contigua de forma que tengan una simetría radial con respecto al tubo (6). Las palas (7) salen tangencialmente del tubo (6), llegando hasta las proximidades del elemento filtrante (5), con el que llegan a contactar mediante unas cerdas, no representadas en las figuras, que incorporan los extremos de las palas (7). A pesar del contacto de las cerdas, el movimiento relativo de rotación no se ve afectado. Tanto el tubo (6) como las palas (7) son huecos y se encuentran comunicados. Además, un extremo del tubo (6) está cerrado y termina en un saliente (14) mientras que el otro extremo del tubo (6) está abierto y se prolonga mediante un eje (15) que termina en una hélice (10). De esta forma, se permite que un fluido circule entre las palas (7) y este extremo a lo largo del tubo (6). La figura 4 representa el cepillo limpiador mostrando estos elementos.

El número de palas (7) se ha seleccionado en tres por un compromiso entre costes de producción y eficiencia, de forma que puede haber más palas (7), estando desplazadas en este caso un número de grados resultado de dividir los 360 grados de un círculo completo entre el número de palas (7).

Para la fijación del tubo (6) en el interior de la cámara de alimentación (2), el saliente (14) se fija en la estructura circular del disco de entrada (8) mientras que el propio tubo (6) atraviesa

el orificio del disco de salida (9). Las uniones del tubo (6) con los discos (8, 9) aportan al tubo (6) capacidad de rotación. Esta capacidad de rotación es necesaria para que las palas (7) actúen sobre toda la superficie interna del elemento filtrante (5), que es donde se acumulan los sólidos retenidos en el proceso de filtrado, produciéndose una limpieza completa del elemento filtrante (5). La disposición simétrica de las palas (7) hace que el peso esté equilibrado y el giro del tubo (6) se produzca con mayor facilidad. Las uniones entre el saliente (14) y el tubo (6) con los discos de entrada (8) y de salida (9) incorporan los elementos habituales del estado de la técnica para facilitar tanto el movimiento relativo como la estanqueidad.

10

La figura 3 representa una ampliación de la zona del filtro correspondiente a la cámara de drenaje (4). La cámara de drenaje (4) está configurada en forma de tubo cilíndrico que, por uno de sus extremos se une al disco de salida (9) de la cámara de alimentación (2), estando cerrado axialmente, a excepción del orificio por el que pasa el tubo (6), quedando el eje (15) y la hélice (10) en la cámara de drenaje (4). La unión de la cámara de drenaje (4) con la cámara de alimentación (2) se realiza mediante un elemento de solape que incorpora unos elementos de fijación a la carcasa (1). El otro extremo de la cámara de drenaje (4) incorpora una salida de drenaje (13) que atraviesa la tapa de salida (17) y comunica con un depósito para el almacenamiento de suciedad.

20

La cámara de drenaje (4) se ubica a continuación de la cámara de alimentación (2) desde donde uno de los extremos del tubo (6) se extiende para adentrarse en la cámara de drenaje (4) mediante el eje (15), terminando en una hélice (10). De esta forma, al pasar el agua de la cámara de alimentación (2), a través de las palas (7) y del tubo (6) a la cámara de drenaje (4), se encuentra con la hélice (10), haciéndola girar y provocando el giro del tubo (6), según se muestra en la figura 5 y, por consiguiente, el movimiento de barrido de las palas (7) a lo largo del elemento filtrante (5). El movimiento de circulación del agua a lo largo de las palas (7) y el tubo (6) se representa en la figura 6.

30

El funcionamiento de la hélice (10) se puede mejorar insertando, entre el disco de salida (9) y la hélice (10), un disco que, en el lado del disco de salida (9), tiene unas aberturas y, en el lado de la hélice (10), tiene unas toberas (18) que apuntan a las aspas de la hélice (10). De esta forma, el fluido es forzado a dirigirse desde la salida del tubo (6) hacia las toberas (18) y así incidir más direccionalmente en las aspas de la hélice (10).

De forma alternativa, el disco de salida (9) comprende unos orificios unidos a unas toberas (18) radialmente distribuidas y dirigidas hacia la superficie de unas aspas de la hélice (10).

5 La cámara de filtración (3) está delimitada por la superficie exterior del elemento filtrante (5), y de la carcasa de la cámara de drenaje (4), la superficie interior de la carcasa (1), el disco de entrada (8) y la tapa de salida (17), teniendo acceso directo a las bocas de salida (12) del filtro. De esta forma, se encuentra rodeando a la cámara de alimentación (2), separada de ella mediante el elemento filtrante (5), y a la cámara de drenaje (4). En la cámara de
10 filtración (3) se encuentra el agua que ha atravesado al elemento filtrante (5) y ya no contienen partículas sólidas mayores a la del micraje del tamiz del elemento filtrante (5).

Adicionalmente de los elementos descritos, el filtro tiene una serie de válvulas mediante las que se controla el funcionamiento que, aunque no se han representado en las figuras, se les
15 ha denominado mediante V1, V2 y V3 para una mayor facilidad a la hora de redactar la descripción. De esta forma, cada una de las bocas de entrada (11) incorpora una válvula, V1, cada boca de salida incorpora una válvula V2, y la salida de drenaje (13) de la cámara de drenaje (4) incorpora una válvula V3.

20 A grandes trazos, el funcionamiento del filtro de la invención se puede descomponer en las siguientes fases:

1) Filtración.

Durante el proceso de filtración, las válvulas V1 y V2 permanecen abiertas, mientras que la
25 válvula V3 permanece cerrada. De esta forma, el agua entra a la cámara de alimentación (2) del filtro a través de las válvulas V1 de las bocas de entrada (11) y, al estar cerrada la válvula V3 de la salida de drenaje (13), se ve forzada a atravesar el elemento filtrante (5) desde el interior al exterior, para acceder a la cámara de filtración (3). Los sólidos en suspensión de tamaño superior a un valor predeterminado por el tamiz del elemento filtrante
30 (5) son retenidos en la superficie interior del elemento filtrante (5), mientras que el resto accederá a la cámara de filtración (3) con el caudal de agua para, posteriormente, salir al exterior del filtro por las bocas de salida (12) a través de las válvulas V2. El tamiz suele seleccionarse entre 100 y 500 micras.

2) Retrolavado.

El proceso de retrolavado implica la limpieza del elemento filtrante (5). Este proceso se activa al determinarse que existe una diferencia de presión determinada entre la cámara de alimentación (2) y la cámara de filtración (3). Este valor determinado se corresponde con un nivel de suciedad considerado como crítico que hace necesaria la limpieza del elemento filtrante (5). En el ejemplo de realización se determina manualmente mediante el ajuste de un manómetro diferencial. Para activar el proceso de retrolavado, estando las válvulas V1 y V2 abiertas, se abre la válvula V3 de la salida de drenaje (13), pasando a activar la comunicación hidráulica de la cámara de alimentación (2), a través del tubo (6), con la cámara de drenaje (4) y generando una succión de la cámara de alimentación (2) desde la cámara de drenaje (4). La succión se genera debido a que la presión al exterior de la válvula V3, en la cámara de drenaje (4), es la atmosférica, mientras que la cámara de alimentación (2) y, por lo tanto, el tubo (6), con circulación de agua, se encuentra en valores normalmente superiores a 3 bares.

15

La succión desde la cámara de alimentación (2) a la cámara de drenaje (4) se produce a través del interior del tubo (6), el cual succiona, a través de las cavidades en el interior de las tres palas (7), la suciedad acumulada en la cara interna del elemento filtrante (5). La limpieza del filtro se realiza mediante dos sistemas. En primer lugar, las cerdas de las palas (7) de succión cepillan la superficie del elemento filtrante (5) para desprender los sólidos adheridos a la pared interior. En segundo lugar, las tres palas (7) huecas succionan a través del tubo (6), por efecto de la diferencia de presión con el exterior, la partículas sólidas que previamente han sido desprendidas.

25 Por último, comentar que la presente invención no debe verse limitada a la forma de realización aquí descrita. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

- 1.- Filtro autolimpiador de configuración cilíndrica que comprende una carcasa exterior (1) a modo de superficie cilíndrica, una tapa de entrada (16) y una tapa de salida (17) a modo de bases, una boca de entrada (11) de líquido con una válvula V1, una boca de salida (12) de líquido con una válvula V2 y una salida de drenaje (13) con una válvula V3, estando el filtro **caracterizado** por que comprende:
- una cámara de alimentación (2), coaxial con la carcasa exterior (1), de forma cilíndrica, configurada mediante un elemento filtrante (5) a modo de superficie cilíndrica, unido a un disco de entrada (8) y a un disco de salida (9) a modo de bases,
 - una cámara de drenaje (4) unida a la cámara de alimentación (2), por un extremo, y a una salida de drenaje (13), por el otro extremo,
 - una cámara de filtración (3), delimitada entre la carcasa exterior (1), las cámaras de alimentación (2) y de drenaje (4), el disco de entrada (8) y la tapa de salida (17),
- donde,
- la cámara de alimentación (2) comprende un tubo (6) fijado y con capacidad de rotación, al disco de entrada (8) y al disco de salida (9), partiendo tangencialmente del tubo (6) al menos dos palas (7), con los extremos rematados con cerdas, de dimensiones tales que, longitudinalmente, ocupan toda la longitud del tubo (6) y, radialmente, las cerdas se encuentran en contacto con el elemento filtrante (5), estando las palas (7) radialmente distribuidas equilibradamente, y tanto las palas (7) como el tubo (6) huecos y comunicados hidráulicamente,
 - la cámara de drenaje aloja un eje (15), unido y sin taponar el extremo del tubo (6), terminando el eje (15) en una hélice (10)
- de forma que:
- estando las válvulas V1 y V2 abiertas, el agua entra en la cámara de alimentación (2) y se dirige a la cámara de filtración (3) atravesando el elemento filtrante (5), y
 - estando las válvulas V1, V2 y V3 abiertas, la cámara de drenaje (4) succiona el fluido de la cámara de de filtración (3), que atraviesa el elemento filtrante (5) y, a través de las palas (7) atraviesa el tubo (6) para dirigirse a la cámara de drenaje (4), activando la hélice (10) y haciendo que las palas (7) barran la superficie interna del elemento filtrante (5).

2.- Filtro autolimpiador, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el cepillo limpiador comprende tres palas (7) distribuidas radialmente con una separación de 120 grados.

5 3.- Filtro autolimpiador, según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la longitud total de las palas (7) es superior a la longitud del tubo (6), estando las palas (7) ligeramente solapadas, de forma que se asegura que acceden a la totalidad de la superficie del elemento filtrante (5).

10 4.- Filtro autolimpiador, según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** por que entre el disco de salida (9) y la hélice (10) la cámara de drenaje (4) está bloqueada por un disco con unos orificios unidos a unas toberas (18) dirigidas hacia unas aspas de la hélice (10) por las que el fluido es forzado a dirigirse.

15 5.- Filtro autolimpiador, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que el disco de salida (9) comprende unos orificios unidos a unas toberas (18) radialmente distribuidas y dirigidas hacia la superficie de unas aspas de la hélice (10).

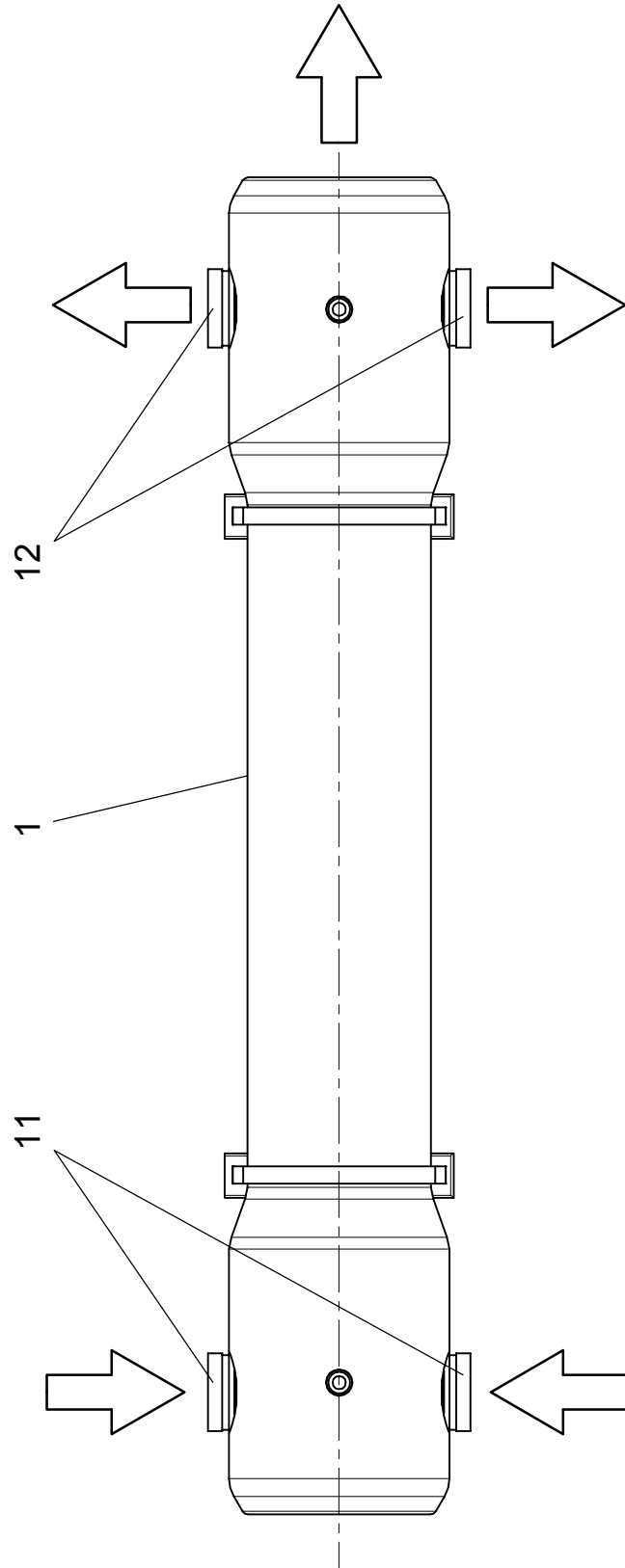


FIG. 1

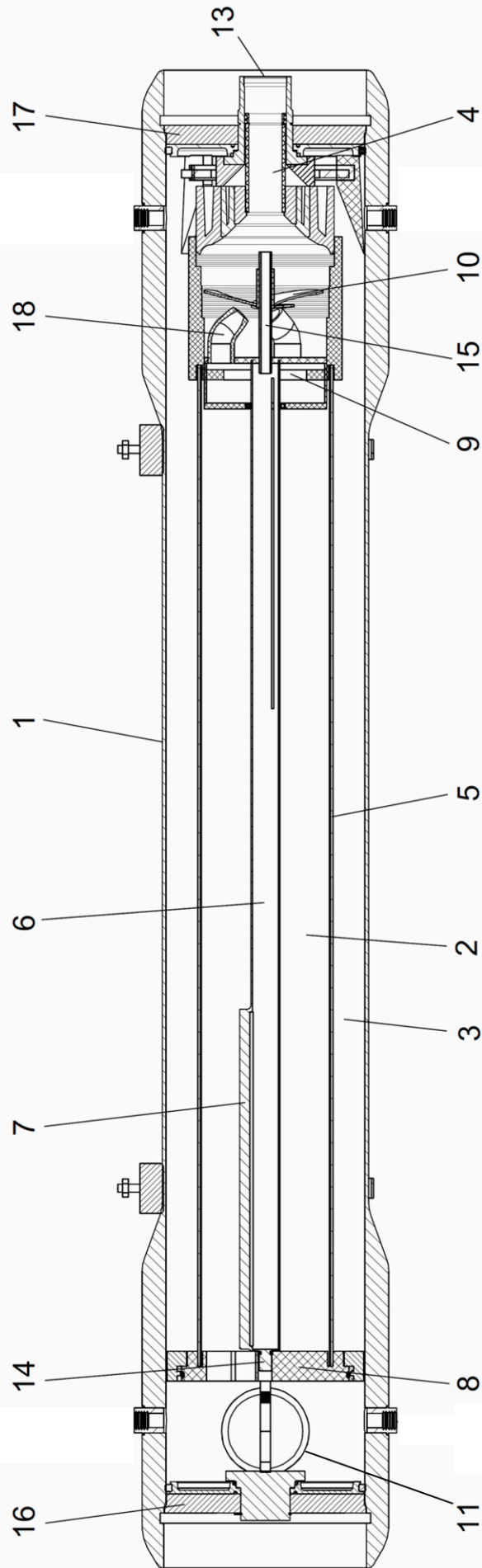


FIG. 2

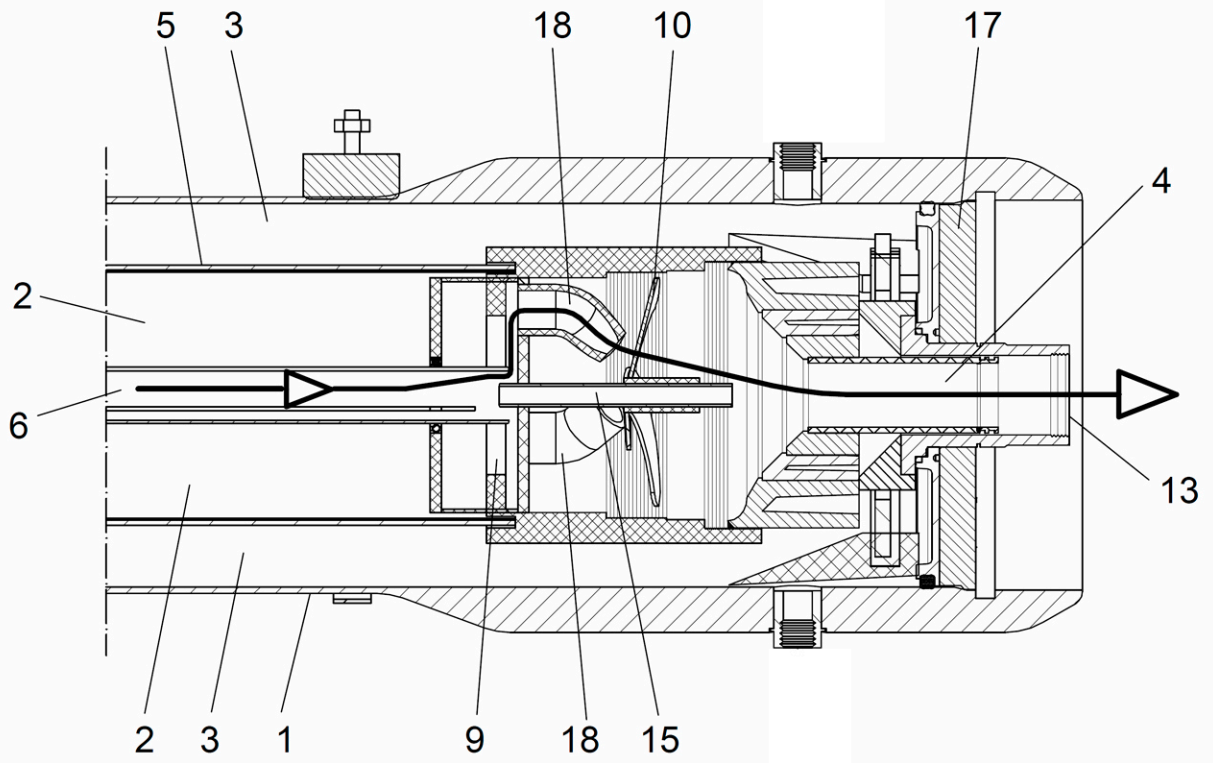


FIG. 3

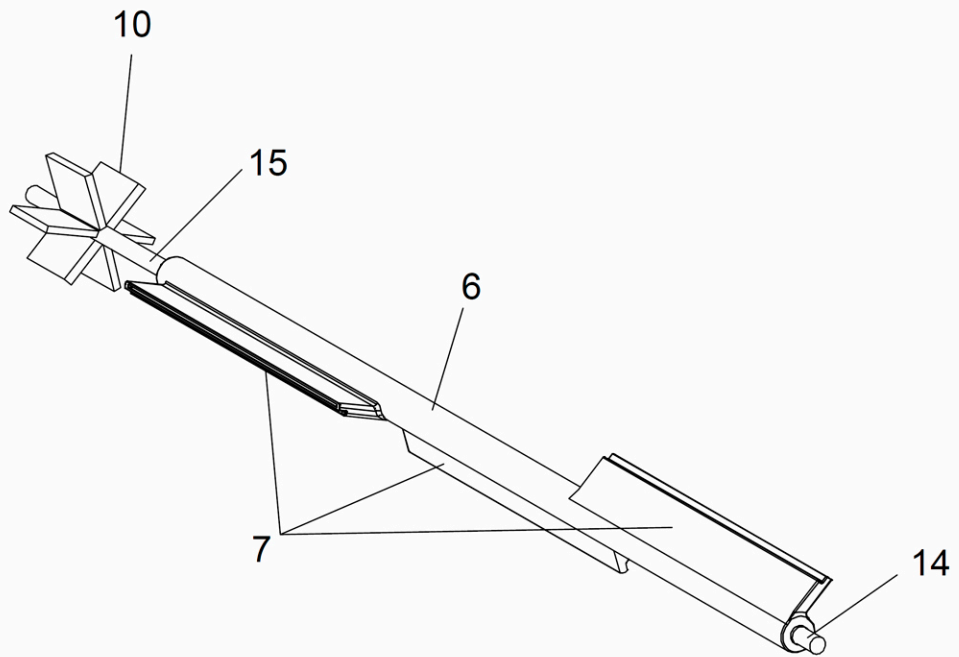


FIG. 4

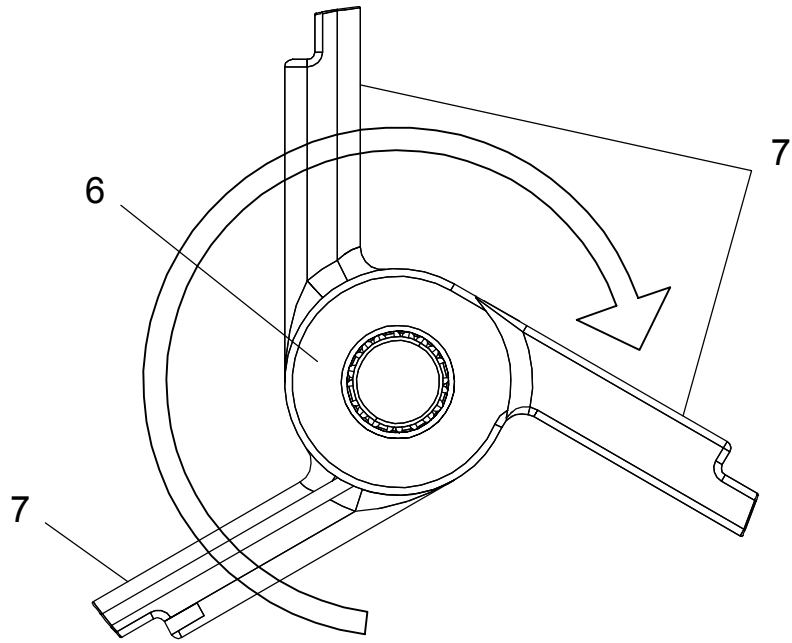


FIG. 5

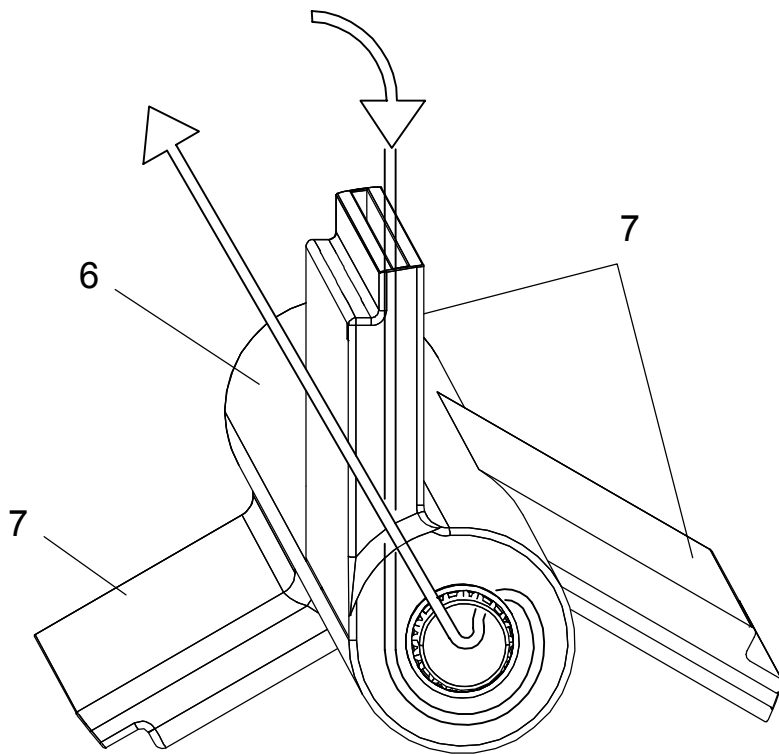


FIG. 6