

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 273**

51 Int. Cl.:

B01D 33/15 (2006.01)

B01D 33/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2014** **E 14200236 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018** **EP 2889069**

54 Título: **Filtro para líquido en fluencia libre**

30 Prioridad:

23.12.2013 FR 1363445

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

10.05.2018

73 Titular/es:

**ETABLISSEMENTS FAIVRE (100.0%)
7, rue de l'Industrie
25110 Baume les Dames, FR**

72 Inventor/es:

FAIVRE, JEAN-LOUIS

74 Agente/Representante:

VIGAND, Philippe

ES 2 667 273 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 para líquido en fluencia libre

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un filtro para líquidos en fluencia libre, utilizable para filtrar, por ejemplo, agua de piscicultura, a la salida de estación de depuración o un líquido cargado en la industria.

10 Estado de la técnica

Se conocen diversos principios de filtro con fluencia libre para eliminar unas partículas o unas cargas tales como unos flóculos en un líquido. En el campo acuícola, estos filtros se utilizan para eliminar, igualmente, las heces de los peces.

15 Por ejemplo, un filtro de tambor incluye una entrada de líquido en el centro de un tambor provisto de una rejilla filtrante en la periferia. El tambor gira a pequeña velocidad, de tal modo que los sedimentos retenidos por el filtro pasan por la parte superior del tambor y, de este modo, suben por encima del nivel del líquido. Un lavado en esta posición permite eliminar los sedimentos de la rejilla filtrante y recuperarlos para evacuarlos.

20 El documento GB 708.532 describe un dispositivo de filtración, por ejemplo, para el agua de río, que comprende unas ruedas montadas rotativas y cuyas paredes son filtrantes. Las ruedas incluyen, igualmente, un buje central que tiene, igualmente, una pared filtrante. El interior de las ruedas está unido a un canal y el exterior a otro canal, circulando una corriente de agua de un canal al otro pasando por las paredes filtrantes, del exterior de las ruedas hacia el interior. Están previstos unos medios de limpieza por chorros de agua, en asociación con unos canales de evacuación de los residuos.

Se conoce, igualmente, un filtro de discos, tal como se muestra, por ejemplo, en el documento US 6.231.761 B1. Un tubo central está montado rotativo sobre dos cojinetes en sus extremos. Lleva unos discos formados por dos paredes filtrantes en forma de arandela y unidas por una pared periférica. Unas aberturas unen el interior del tubo al interior de los discos. El agua se vierte en el interior del tubo y penetra en el interior de los discos. Atraviesa las paredes filtrantes y se recoge, a continuación, en un tanque de donde se evacua entonces. Una canaleta atraviesa el tubo en el interior para recibir unas aguas de lavado que provienen de chorros situados en el exterior de los discos y que proyectan el agua sobre las paredes filtrantes, por encima del árbol.

35 Un filtro de este tipo incluye varios inconvenientes.

En primer lugar, el caudal de la instalación está limitado por la sección del tubo central. El aumento del caudal solo es posible por un aumento importante del diámetro del conjunto que se convierte entonces en muy voluminoso. Por otra parte, el agua debe llegar por encima de la parte superior del tubo central, lo que impone una pérdida de nivel en la fluencia del agua. Esta altura es tanto más importante en cuanto que hay que alojar la canaleta de recuperación de las aguas de lavado en el tubo central.

45 La invención se propone proporcionar un filtro para líquido con fluencia libre que permite unos caudales importantes, de construcción sencilla y que limita la pérdida de altura en la fluencia.

Descripción de la invención

50 Con estos objetivos a la vista, la invención tiene como objeto un filtro para líquidos en fluencia libre que incluye un canal de entrada para llevar el líquido, un canal de salida para evacuar el líquido y una pluralidad de tambores coaxiales según un eje de tambor horizontal, incluyendo cada tambor dos paredes filtrantes paralelas entre sí, estando la rueda montada rotativa sobre un árbol que se extiende según el eje de tambor, caracterizado por que el canal de entrada y el canal de salida se sitúan respectivamente a ambos lados de la pluralidad de tambores y sustancialmente al mismo nivel denominado de referencia y por que el filtro incluye unos medios de separación para separar los canales entre sí y para unir el interior de las ruedas por su periferia a uno de los canales de entre el canal de entrada y el canal de salida y los espacios entre las ruedas al otro de los canales.

60 Eligiendo una disposición de alimentación del filtro con unos canales laterales, la longitud del filtro no está limitada por unas consideraciones de caudal. En efecto, para un tamaño de pared filtrante predeterminado y, por lo tanto, un caudal por rueda predeterminado, es posible aumentar el número de ruedas del filtro y la sección de los canales para aumentar el caudal global del filtro. Por lo tanto, el diseño y la fabricación de un filtro de gran dimensión es fácil. En efecto, no es necesario revisar el diseño de una rueda, sino únicamente aumentar el número de estas. Por otra parte, al hacerse la circulación del líquido del interior de la rueda hacia el exterior, o de manera inversa, y al ser las fluencias libres a ambos lados, la presión ejercida por el líquido sobre las paredes filtrantes es escasa y las fuerzas permanecen internas a la rueda. La diferencia de altura en la fluencia es la debida únicamente a la pérdida de carga

atravesando las paredes filtrantes. Se constata que para agua, esta no rebasa algunos centímetros, lo que es bastante más ventajoso que en los filtros de discos que se conocen.

Según una disposición constructiva, los medios de separación incluyen para cada rueda dos paredes de separación que se extienden en el exterior de dicha rueda y hasta el nivel de referencia al menos, incluyendo las paredes de separación una abertura frente a las paredes filtrantes estando en unión estanca en la periferia de las paredes filtrantes. De este modo, se separan aguas arriba y aguas abajo de las paredes filtrantes con unas partes fijas.

De manera particular, están previstos unos medios de estanquidad entre las paredes de separación y las paredes filtrantes en la periferia de las paredes filtrantes. Se asegura que todo el líquido pase a través de las paredes filtrantes y vuelva a salir estando filtrado de este modo.

Según una disposición particular, los medios de separación están previstos para unir el interior de las ruedas por su periferia al canal de entrada y los espacios entre las ruedas al canal de salida. El flujo de líquido que entra pasa al interior de las ruedas y vuelve a salir de estos atravesando las paredes filtrantes. El flujo continúa entre las ruedas y alcanza el canal de salida. Las secciones de paso desde el canal de entrada o hacia el canal de salida son sustancialmente equivalentes, lo que permite una utilización óptima del volumen del filtro en beneficio del caudal.

Según unas características constructivas de esta disposición, los medios de separación incluyen unas paredes aguas arriba que unen las paredes de separación entre dos ruedas y que separan el canal de entrada del espacio entre dichas ruedas. De este modo, el canal de entrada está separado del espacio entre las ruedas. El líquido que contiene se dirige hacia el interior de las ruedas.

Asimismo, los medios de separación pueden incluir unas paredes aguas abajo que unen las paredes de separación de una misma rueda en la periferia de este, de manera que se separe la rueda del canal de salida. De este modo, el canal de salida está separado del interior de las ruedas y recibe el líquido que proviene del espacio entre dos ruedas.

Según una disposición constructiva, el filtro incluye un árbol central que se extiende de manera fija según el eje de rueda, estando las ruedas montadas rotativas sobre el árbol central. De este modo, no es necesario prever unos cojinetes para soportar el árbol, lo que simplifica la realización.

Según un perfeccionamiento, el árbol central es hueco e incluye unas aberturas superiores en la parte superior para recibir líquido de lavado, incluyendo el filtro unos medios de lavado en el exterior de la rueda para enviar el líquido de lavado contra la pared filtrante por encima del nivel de referencia. El líquido de lavado se recoge fácilmente y se evacua por el árbol hueco, aunque el interior de este esté por debajo del nivel de referencia. Los medios de lavado pueden mantenerse fácilmente en el exterior de las ruedas.

De manera complementaria, unas canaletas que las lleva el árbol central reciben el líquido de lavado en el interior de la rueda y lo canaliza hacia la abertura superior del árbol central. De este modo, se asegura que lo sustancial de los sedimentos que se habrían depositado sobre las paredes filtrantes se recuperan bien y en las canaletas y se evacuan.

Según una disposición constructiva, cada pared filtrante incluye dos semicojinetes desmontables. De este modo, se puede intervenir sobre los cojinetes sin tener que extraer la rueda en cuestión del árbol. Las operaciones de mantenimiento se simplifican por ello. En efecto, cada semicojinete puede extraerse del árbol, contrariamente a un manguito que rodeara el árbol y que debiera deslizarse hasta el extremo del árbol.

De manera complementaria, el filtro incluye unos medios de arrastre de las ruedas en rotación. La parte sumergida de las paredes filtrante se extrae del líquido durante la rotación de la rueda. Entonces, puede limpiarse la pared filtrante. El movimiento puede ser continuo o por secuencias.

Según una disposición constructiva, los medios de arrastre incluyen un árbol de arrastre que se extiende paralelamente al eje de rueda y unos conjuntos de engranajes que incluyen una corona dentada que la lleva la rueda y un piñón dentado que lo lleva el árbol de arrastre.

Según un perfeccionamiento, los conjuntos de engranajes son desembragables con respecto al árbol de arrastre. De este modo, se puede inmovilizar una rueda individualmente, por ejemplo, para llevar a cabo ahí unas operaciones de mantenimiento tal como el cambio de cojinete o de pared filtrante. El resto de la instalación continúa funcionando.

Breve descripción de las figuras

La invención se comprenderá mejor y otras particularidades y ventajas se mostrarán con la lectura de la descripción que va a seguir, haciendo referencia la descripción a los dibujos adjuntos de entre los que:

- la figura 1 es una vista desde arriba de un filtro según un modo de realización de la invención;

- la figura 2 es una vista en corte según la línea II-II de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en corte según la línea III-III de la figura 1;
- la figura 4 es una vista en perspectiva de una parte del filtro de la figura 1 representado sin paredes filtrantes;
- la figura 5 es una vista en perspectiva de una rueda para el filtro de la figura 1 representada sin paredes filtrantes;
- la figura 6 es una vista en perspectiva del filtro de la figura 1, con una sola rueda representada;
- la figura 7 es una vista en perspectiva de un tanque del filtro de la figura 1.

Descripción detallada

En la descripción que va a seguir de un filtro para líquido en fluencia libre conforme con un modo de realización de la invención, la dirección vertical y horizontal, arriba y abajo, se refieren a una posición de utilización del filtro.

Un filtro para líquido en fluencia libre, representado en las figuras 1 a 7, incluye un tanque 1 en forma general de paralelepípedo rectángulo abierto hacia arriba y que incluye sobre una pared de entrada 11 una boca de entrada 12 y sobre una pared de salida 13 en el lado opuesto de la pared de entrada 11 una boca de salida 14. Las bocas 12, 14 están situadas en la proximidad de ángulos opuestos del tanque 1. El tanque está cerrado abajo por un fondo 15.

El filtro incluye un árbol central 2 que se extiende de manera fija según un eje de rueda A horizontal estando soportado sobre la pared de entrada 11 y sobre la pared de salida 13, como lo muestra, en particular, la figura 6. El eje de rueda A está sustancialmente en medio del tanque 1 visto en planta como en la figura 1 y más bien hacia arriba del tanque 1. El filtro está previsto para funcionar con una fluencia libre de líquido desde la boca de entrada 12 hacia la boca de salida 14, con un nivel de líquido que puede alcanzar un nivel denominado de referencia B. El nivel de referencia B está situado por encima del eje de rueda A.

El filtro incluye, además, una pluralidad de ruedas 3 coaxiales montadas rotativas sobre el árbol central 2 según el eje de rueda A. Cada rueda 3 incluye un armazón 30 formado por dos cruces 301 paralelas entre sí, por una manguito de cojinete 302 en el centro de cada cruz 301, por un anillo 303 periférico de mismo centro que el manguito de cojinete 302 sobre cada cruz 301 y por traviesas 304 que unen los anillos periféricos 303. Cada rueda 3 incluye, además, dos paredes filtrantes 31 paralelas entre sí y perpendiculares al eje de rueda A. Como lo muestra la figura 5, dos semicojinetes 32 están fijados de manera amovible sobre cada manguito de cojinete 302, de manera que se forme un guiado en rotación de la rueda 3 sobre el árbol central 2. El árbol central 2 tiene una sección circular.

El filtro incluye, además, unos medios de separación 4 para delimitar dos canales entre sí:

- un canal de entrada 5 para llevar el líquido desde la boca de entrada 12;
- un canal de salida 6 para evacuar el líquido hasta la boca de salida 14.

Los medios de separación 4 permiten, además, unir el interior 34 de las ruedas 3 por su periferia al canal de entrada 5, como lo muestra la figura 3, y los espacios 60 entre las ruedas 3 al canal de salida 6, como lo muestra la figura 2. El canal de entrada 5 y el canal de salida 6 se sitúan respectivamente a ambos lados de la pluralidad de ruedas 3. Para esto, los medios de separación 4 incluyen para cada rueda 3 dos paredes de separación 41 que se extienden en el exterior de la rueda 3 y hasta el nivel de referencia B al menos. Las paredes de separación 41 incluyen una abertura 410 frente a las paredes filtrantes 31 estando en unión estanca en la periferia de las paredes filtrantes 31 por unos medios de estanquidad. Por lo tanto, se tiene un pequeño recubrimiento entre la pared filtrante 31 y el borde de la abertura. Para formar la estanquidad, está prevista una junta de labio 33 en la periferia de la rueda 3, llegando a apoyarse el labio sobre la pared de separación 41. Los medios de separación 4 incluyen, además, unas paredes aguas arriba 42 que unen las paredes de separación 41 entre dos ruedas 3 y que separan el canal de entrada 5 del espacio entre dichas ruedas 3. Los medios de separación 4 incluyen, igualmente, unas paredes aguas abajo 43 que unen las paredes de separación 41 de una misma rueda 3 en la periferia de este, de manera que se separe la rueda 3 del canal de salida 6. De este modo, las paredes aguas arriba y aguas abajo 42, 43 están dispuestas al tresbolillo, vistas desde arriba. Las paredes aguas arriba y aguas abajo 42, 43 se extienden hasta el fondo 15 del tanque 1 con el que están fijadas, al igual que las paredes de separación 41.

El filtro incluye, además, unos medios de arrastre 7 de las ruedas 3 en rotación. Para esto, los medios de arrastre 7 incluyen un árbol de arrastre 70 que se extiende paralelamente al eje de rueda A en la parte superior del filtro y soportado por unos arcos 8 que se extienden de una pared a la otra del tanque 1, paralelamente a las paredes de entrada y de salida 11, 13. El árbol de arrastre 70 está arrastrado por un motorreductor 71 que lo lleva uno de los arcos 8. Los medios de arrastre 7 incluyen unos conjuntos de engranajes 72 que incluyen una corona dentada 721 que la lleva la rueda 3 y un piñón 722 dentado que lo lleva el árbol de arrastre 70. La corona dentada 721 la llevan las traviesas 304 del armazón 30 de la rueda 3. Los conjuntos de engranajes 72 son desembragables con respecto al árbol de arrastre 70 por el hecho de que los piñones 722 pueden deslizarse individualmente sobre el árbol de arrastre 70 y liberarse del engrane con las coronas dentadas 721.

El filtro incluye, por otra parte, unos medios de lavado 9 en el exterior de cada rueda 3 para enviar un líquido de lavado contra la parte de las paredes filtrantes 31 por encima del nivel de referencia B. Para esto, unas rampas 91 incluyen unas boquillas 910 para proyectar el líquido de lavado a presión. Las rampas 91 se extienden de manera radial entre las ruedas 3 y las llevan los arcos 8. Por otra parte, unas canaletas 92 que las lleva el árbol central 2 se extienden en el interior 34 de la rueda 3, reciben el líquido de lavado y lo canaliza hacia unas aberturas superiores 21 del árbol central 2. Cada canaleta 92 incluye, además, una pantalla 920 vertical paralela a las paredes filtrantes 31, de manera que se limite la salpicadura de una pared filtrante 31 cuando se limpia la otra pared. El árbol central 2 es hueco y canaliza el líquido de lavado hacia el exterior en un extremo del árbol central 2. Se le podrá conferir una ligera pendiente para facilitar la evacuación del líquido de lavado.

Funcionamiento

En funcionamiento, el filtro está instalado con una llegada de líquido, por ejemplo, el agua de una piscina piscícola, conectada a la boca de entrada 12 y una evacuación conectada a la boca de salida 14. Podría estar instalada una bomba al nivel de la evacuación para hacer circular el líquido en circuito cerrado.

El líquido llena el tanque 1 hasta un nivel por debajo del nivel de referencia B. El ajuste del nivel está determinado por unas disposiciones tomadas en el exterior del filtro. El nivel de referencia B es inferior al nivel de las aberturas superiores 21 del árbol central 2, con el fin de que el líquido no se evacue en el lugar previsto para el líquido de lavado. Las aberturas superiores 21 pueden amplificarse eventualmente por unas bridas, con el fin de elevar el nivel de referencia B.

El líquido cargado que penetra por la boca de entrada 12 se reparte en el canal de entrada 5 y en el interior 34 de las ruedas 3 atravesando la periferia de las ruedas 3 entre las traviesas 304. El avance del líquido cargado está limitado por las paredes aguas abajo 43 y las paredes de separación 41. El líquido atraviesa entonces las paredes filtrantes 31 hacia los espacios 60 entre las ruedas 3. Estos espacios 60 están en comunicación con el canal de salida 6 hacia el que se dirige el líquido filtrado antes de evacuarse por la boca de salida 14.

Las cargas del líquido se retienen por las paredes filtrantes 31. El motorreductor 71 hace girar el árbol de arrastre 70 y, por lo tanto, las ruedas 3 a pequeña velocidad. Una parte sumergida de las paredes filtrantes 31, sobre la que se han acumulado las cargas en forma de sedimento, sale del líquido y lleva el sedimento por encima del nivel de referencia B, al nivel de las rampas 91 de lavado. Desde el exterior de las paredes filtrantes 31 se proyecta líquido de lavado por las boquillas 910, de modo que se arrastren los sedimentos fuera de las paredes filtrantes 31. De este modo, los sedimentos se arrastran hacia la pantalla de la canaleta 92 y se recogen por esta. Se canalizan hacia las aberturas superiores 21 y penetra en el árbol central 2 para evacuarse. La rotación de las ruedas 3 y la inyección del líquido de lavado pueden ser intermitentes o continuas.

La invención no está limitada al modo de realización que acaba de describirse únicamente a título de ejemplo. El sentido de la corriente relativa a las paredes filtrantes podría invertirse. En este caso, las rampas 91 de lavado estarían en el interior 34 de las ruedas 3 y las canaletas en el exterior. El tanque podría estar realizado directamente en ingeniería civil y los medios de separación instalados en este tanque después de su realización, por ejemplo, de hormigón.

REIVINDICACIONES

1. Filtro para líquidos en fluencia libre que incluye:

- 5 - un canal de entrada (5) para llevar el líquido;
 - un canal de salida (6) para evacuar el líquido; y
 - una pluralidad de ruedas (3) coaxiales según un eje de rueda (A) horizontal, incluyendo cada rueda (3) dos
 paredes filtrantes (31) paralelas entre sí, estando la rueda (3) montada rotativa sobre un árbol central (2) que se
 extiende según el eje de rueda (A);

10 caracterizado por que el canal de entrada (5) y el canal de salida (6) se sitúan respectivamente a ambos lados de la
 pluralidad de ruedas (3) y sustancialmente al mismo nivel denominado de referencia (B) y por que el filtro incluye
 unos medios de separación (4) para separar los canales (5, 6) entre sí y para unir el interior (34) de las ruedas (3)
 por su periferia a uno de los canales de entre el canal de entrada (5) y el canal de salida (6) y los espacios (60) entre
 las ruedas (3) al otro de los canales (5, 6), extendiéndose el árbol central (2) de manera fija según el eje de rueda
 (A), estando las ruedas (3) montadas rotativas sobre el árbol central (2).

2. Filtro según la reivindicación 1, en el que los medios de separación (4) incluyen para cada rueda (3) dos paredes
 de separación (41) que se extienden en el exterior de dicha rueda (3) y hasta el nivel de referencia (B) al menos,
 incluyendo las paredes de separación (41) una abertura frente a las paredes filtrantes (31) estando en unión estanca
 en la periferia de las paredes filtrantes (31).

3. Filtro según la reivindicación 2, en el que están previstos unos medios de estanquidad (33) entre las paredes de
 separación (41) y las paredes filtrantes (31) en la periferia de las paredes filtrantes (31).

4. Filtro según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de separación (4) están previstos para unir el
 interior (34) de las ruedas (3) por su periferia al canal de entrada (5) y los espacios (60) entre las ruedas (3) al canal
 de salida (6).

5. Filtro según las reivindicaciones 2 y 3 tomadas en combinación, en el que los medios de separación (4) incluyen
 unas paredes aguas arriba (42) que unen las paredes de separación (41) entre dos ruedas (3) y que separan el
 canal de entrada (5) del espacio entre dichas ruedas (3).

6. Filtro según las reivindicaciones 3 o 4, en el que los medios de separación (4) incluyen unas paredes aguas abajo
 (43) que unen las paredes de separación (41) de una misma rueda (3) en la periferia de este, de manera que se
 separe la rueda (3) del canal de salida (6).

7. Filtro según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el árbol central (2) es hueco e incluye unas aberturas
 superiores (21) en la parte superior para recibir líquido de lavado, incluyendo el filtro unos medios de lavado (9) en el
 exterior de la rueda (3) para enviar el líquido de lavado contra la pared filtrante (31) por encima del nivel de
 referencia (B).

8. Filtro según la reivindicación 7, en el que unas canaletas (92) que las lleva el árbol central (2) reciben el líquido de
 lavado en el interior (34) de la rueda (3) y lo canaliza hacia la abertura superior del árbol central (2).

9. Filtro según una de las reivindicaciones 7 a 8, en el que cada pared filtrante (31) incluye dos semicojinetes (32)
 desmontable.

10. Filtro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que incluye unos medios de arrastre (7) de
 las ruedas (3) en rotación.

11. Filtro según la reivindicación 10, en el que los medios de arrastre (7) incluyen un árbol de arrastre (70) que se
 extiende paralelamente al eje de rueda (A) y unos conjuntos de engranajes (72) que incluyen una corona dentada
 (721) que la lleva la rueda (3) y un piñón (722) dentado que lo lleva el árbol de arrastre (70).

12. Filtro según la reivindicación 11, en el que los conjuntos de engranajes (72) son desembragables con respecto al
 árbol de arrastre (70).

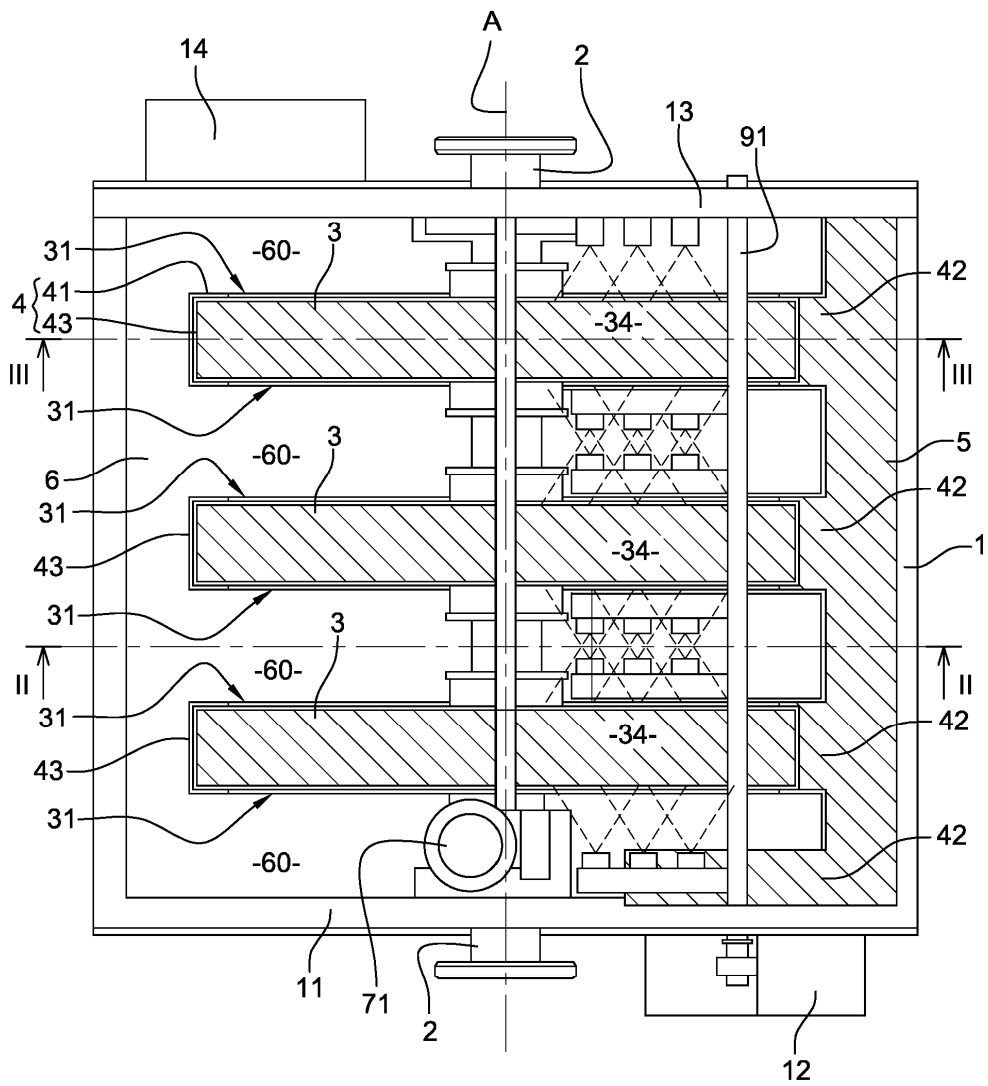


Fig. 1

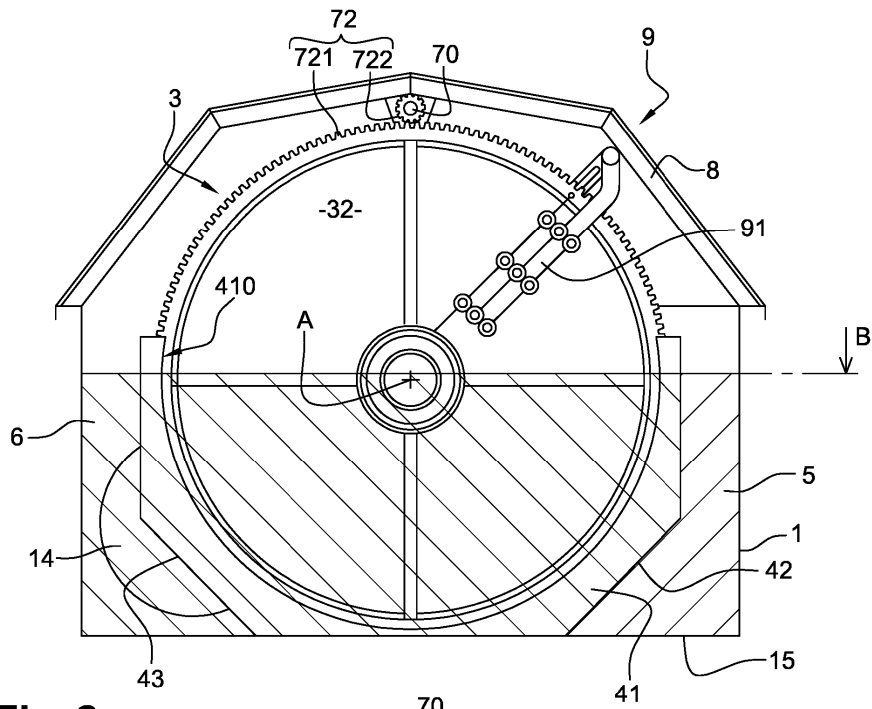


Fig. 2

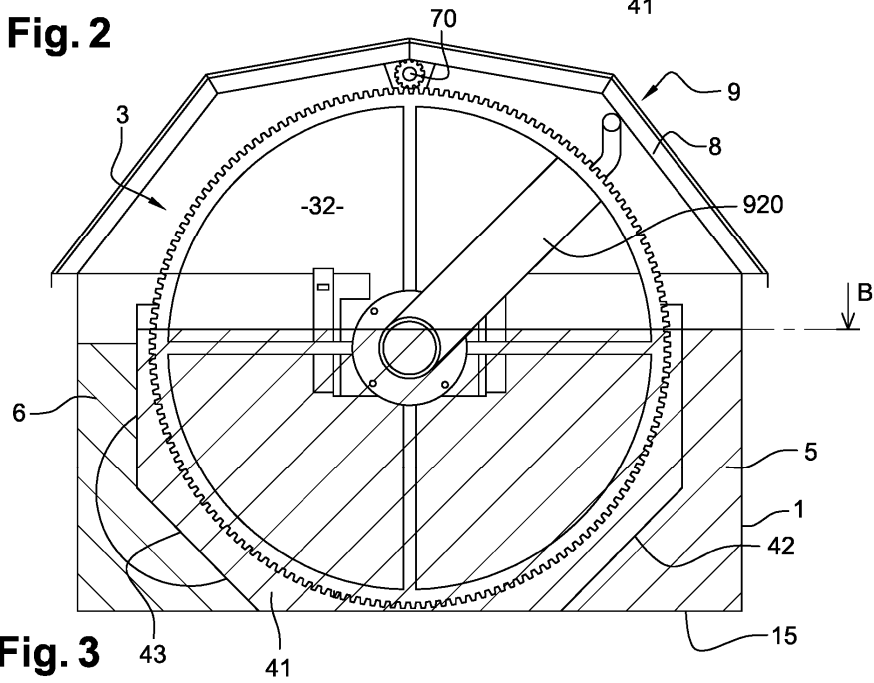


Fig. 3

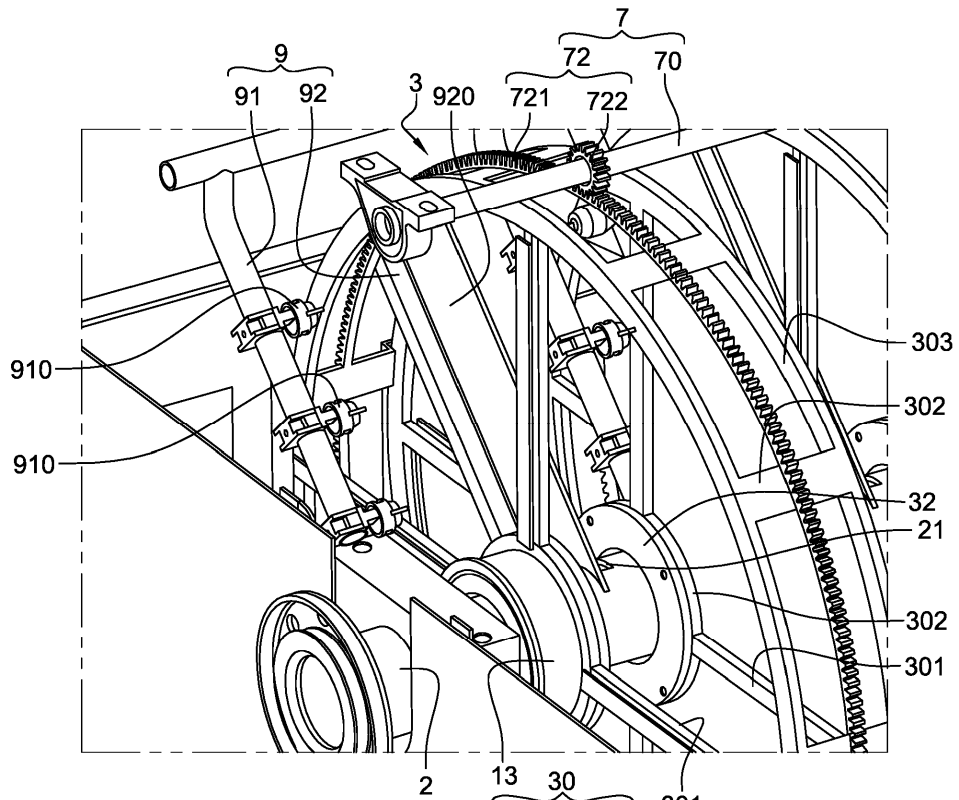


Fig. 4

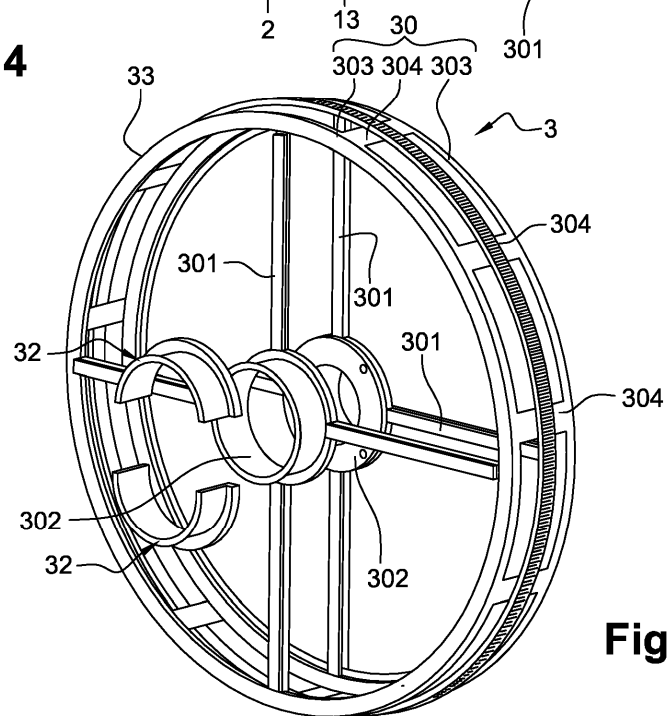


Fig. 5

