



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 351 493**

51 Int. Cl.:

B01D 24/02 (2006.01)

B01D 24/04 (2006.01)

B01D 24/30 (2006.01)

B01D 24/36 (2006.01)

B01D 24/38 (2006.01)

B01D 24/40 (2006.01)

B01D 24/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04724635 .0**

96 Fecha de presentación : **31.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1608450**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.12.2005**

54

Título: **Aparato de filtración.**

30

Prioridad: **10.04.2003 GB 0308291**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.02.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.02.2011

73

Titular/es: **KCC GROUP LIMITED**
111 Windmill Road, Sunbury On Thames
Middlesex TW16 7EF, GB

72

Inventor/es: **Parkinson, David, John**

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 351 493 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

Antecedentes de la invención

5

Existe una considerable necesidad en todo el mundo de generar más agua pura para usos potables e industriales, que a su vez crea caudales de desecho tanto domésticos como industriales que requieren un tratamiento adicional antes de su reciclado o desechado al entorno. El uso de elementos de filtro de cartucho que requieren una limpieza o sustitución frecuente, si bien constituye un medio de filtración eficaz, crea una corriente de residuos de elementos de cartucho usados que constituye un problema de desecho.

Se conoce también la práctica de llevar a cabo una filtración de flujo descendente y de flujo ascendente de sólidos suspendidos a partir de una corriente líquida, utilizando un lecho de un medio granular, ya sea atmosféricamente en tanques de hormigón, plástico, metal o GRP [plástico reforzado con vidrio –“Glass-Reinforced Plastic”], ya sea por encima de la presión atmosférica, dentro de una vasija de presión adecuadamente diseñada y fabricada de metal, plástico o GRP. Se conocen un gran número de variantes en la metodología de distribución y de recogida, en la selección del medio y en las velocidades de potenciación química y de filtración.

Los requisitos de espacio y de peso de los actuales dispositivos de filtración se están convirtiendo también en un factor limitativo a la hora de la ampliación o nueva construcción de instalaciones de tratamiento de agua, en particular para uso en las plataformas marinas de prospección y producción de petróleo. Existe, por lo tanto, la necesidad de un filtro de medio compacto que minimice la descarga al entorno, utilice la mínima agua de lavado del medio, y ofrezca la capacidad de funcionar satisfactoriamente sometido al tipo de movimientos que se experimentan en instalaciones de producción flotantes.

Se conoce también el uso de un filtro de medio radial que tiene la facultad de lavar su medio mientras está conectado a la línea o conducción. Esto proporciona ventajas en términos de la capacidad de producción en relación tanto con el espacio como con el peso, y permite

al filtro funcionar mientras se encuentra bajo la influencia de fuerzas gravitacionales debidas al movimiento.

Si bien los mejores diseños se encaminan en gran medida a dar respuesta a algunos de los problemas asociados con la filtración radial y el lavado de retroceso o a contraflujo de su medio, tienen algunas características que limitan su efectividad, tales como una pantalla de entrada periférica que define un espacio o cavidad anular destinada a recibir agua que se ha de filtrar y a distribuirla radialmente dentro del lecho del medio. En la práctica, se espera que esta pantalla retenga el medio y le impida entrar en la cavidad anular de distribución. En el caso de que se utilice un medio muy fino, será entonces necesario que el área abierta de esta pantalla tenga un tamaño de espacio de separación o intersticio muy pequeño con el fin de retener el medio fino, y, en consecuencia, actuará como un filtro de borde para las partículas grandes en la entrada del filtro, de tal modo que la filtración se produce en el exterior de la pantalla de entrada dispuesta en el área de la cavidad anular de entrada.

Esto no es deseable puesto que requerirá un método de limpieza de esta pantalla o, al menos, una criba situada aguas arriba del filtro para garantizar que no se dejan pasar al filtro partículas más grandes que el tamaño del intersticio de la pantalla. También, la pantalla de recogida central de esta unidad carece de material de soporte del medio, lo que significa que la pantalla de recogida interior ha de tener también un tamaño de intersticio de pantalla muy fino, un ejemplo de lo cual sería una pantalla de alambre de sección trapezoidal.

El caudal de flujo (tasa o caudal de flujo volumétrico de agua natural o en bruto por unidad de superficie) para un caudal de flujo dado en un filtro radial, crece a medida que medida que se está más cerca del centro del filtro. El número de Reynolds se incrementa drásticamente en comparación con el número que presenta en el diámetro exterior del lecho de medio. Esto puede crear grandes caídas de presión o pérdidas de carga y forzar los finos sólidos suspendidos a migrar a través del lecho, particularmente mientras el lecho se encuentra en el modo de lavado al mismo tiempo que está conectado a la conducción.

El documento US 4.004.350 se refiere a un elemento de contacto o contactador destinado a tratar gas con material granular fino

en un lecho de pared. El elemento de contacto comprende un primer lecho de medio de filtro fino y un segundo lecho de medio de filtro basto. En funcionamiento, el fluido que se hace filtrar se hace pasar, primeramente, a través del primer lecho, para pasar a través de una
5 partición o tabique dotado de una persiana, y al seno del segundo lecho. Una complicada disposición de tabiques y conductos separa los primer y segundo lechos de respectivas regiones de entrada y de salida del elemento de contacto.

10 Fundamentos de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un filtro radial que comprende un alojamiento que contiene un medio de filtro, una entrada para flujo contaminado y una salida de descarga, de tal manera que la entrada de flujo contaminado comprende un
15 distribuidor, situado dentro del alojamiento, de modo que el distribuidor tiene una salida de flujo, que dirige el flujo lateralmente, lejos de la salida de descarga, según se refiere en la reivindicación 1 que se acompaña a la presente memoria.

La salida de flujo está dirigida hacia una pared lateral del alojamiento. Preferiblemente, el distribuidor está provisto de una
20 pluralidad de salidas de flujo.

De preferencia, el alojamiento es una vasija, tal como una vasija o tanque de presión. De preferencia, la entrada de flujo comprende un distribuidor alargado, alineado sustancialmente en
25 vertical y que tiene una pluralidad de salida de distribución de flujo, dispuestas a lo largo de su longitud.

Se ha proporcionado dentro del alojamiento una cámara de descarga, la cual se encuentra aguas arriba de la salida de descarga y contiene un segundo medio de filtro que es de un tamaño de partículas
30 promedio mayor que el del resto de medio de filtro contenido en el alojamiento. Preferiblemente, la cámara de descarga rodea la salida de descarga. De preferencia, la cámara de descarga se ha formado a partir de una pantalla de filtro. Más preferiblemente, la pantalla de filtro converge o se estrecha gradualmente hacia dentro en dirección al fondo
35 del alojamiento.

De acuerdo con una realización preferida, se proporciona un filtro de medio radial que tiene un sistema combinado de entrada y

distribución para agua en bruto o natural que se ha de tratar. El sistema de distribución puede estar constituido por una serie de tuberías de forma cilíndrica y toroidal que tiene un conjunto geoméricamente ordenado de boquillas, ranuras u orificios de distribución diseñados con una distribución de área abierta tal, que dirigen el flujo hacia fuera y lo distribuyen de forma equidistante de la salida de descarga. Más preferiblemente, el flujo es dirigido hacia una pared lateral del alojamiento, de tal manera que rebota en el interior del alojamiento, con lo que el flujo resultante es dirigido hacia dentro, en dirección al centro, en el caso de un filtro radial, o transversalmente desde el lado de entrada hacia el lado de salida, en el caso de un filtro de flujo transversal.

La salida de descarga puede estar provista de una pantalla de filtro que define la cámara que contiene el segundo medio de filtro. La cámara puede retener un lecho de soporte de medio constituido por un material de partículas más grandes que el material en partículas utilizado para la filtración, a fin de impedir la pérdida de dicho medio fino hacia el lado del agua limpia o la obstrucción de las pantallas de recogida del agua limpia, las cuales pueden comprender pequeñas ranuras u orificios.

Preferiblemente, se ha proporcionado una unidad de fluidificación para extraer y lavar el medio y volver a colocarlo en el alojamiento, mientras la unidad de filtro está conectada a la línea o conducción.

De preferencia, se la proporcionado una segunda unidad de fluidificación con el fin de permitir el lavado del lecho de soporte de medio y la restitución o recolocación del medio sin necesidad de entrar en el alojamiento.

Preferiblemente, el medio de filtro que se ha de limpiar en una vasija de lavado ciclónico o a contraflujo, pasa a través de unos de los elementos siguientes:

a) Una unidad ultrasónica tubular; y/o

b) Una unidad de calentamiento (por ejemplo, una bobina de inducción o un dispositivo de calentamiento por microondas).

Preferiblemente, se han proporcionado medios para utilizar corriente alterna (AC –“alternating current”) o corriente continua (DC –“direct current”) o bien una fuerza magnética para reforzar o neutralizar

un potencial Zeta [potencial electrocinético en sistemas coloidales] dado ya sea en los contaminantes, en el medio o en el flujo que está siendo filtrado.

5 Se ha proporcionado también un filtro que comprende un alojamiento que contiene medio de filtro, una entrada de flujo contaminado y una salida de descarga, de tal modo que la entrada de flujo contaminado comprende un distribuidor alargado y alineado sustancialmente en vertical, provisto de una pluralidad de salidas de distribución de flujo dispuestas a lo largo de su longitud.

10 Se ha proporcionado, adicionalmente, un filtro que comprende un alojamiento que contiene un primer medio de filtro, una entrada para flujo contaminado, una salida de descarga, y una cámara de descarga situada dentro del alojamiento y que se encuentra aguas arriba de la salida de descarga y contiene un segundo medio de filtro que es de
15 un tamaño de partículas promedio mayor que el del primer medio de filtro. De preferencia, la pantalla de filtro converge o se estrecha gradualmente hacia dentro en dirección a un fondo del alojamiento.

Una ventaja de la presente invención es que, debido a que el flujo de entrada contaminado se reparte uniformemente a través del
20 lecho de filtro, el flujo de entrada contaminado que se ha de filtrar solo tiene que ser sometido a tamizado preliminar para que se eliminen las partículas suspendidas de mayor tamaño. Estas podrían ser partículas de aproximadamente un séptimo del diámetro interior de la tubería de salida de lodo de la unidad de fluidificación. Por ejemplo, en el caso de
25 que el diámetro interior de la tubería de salida de lodo de la unidad de fluidificación sea de 20 mm, la partícula más grande que se puede permitir entrar en la vasija de filtro deberá ser menor o igual que 3 mm. El diámetro interno de la unidad de fluidificación puede escogerse para manejar un tamaño de partículas dado en la entrada de flujo
30 contaminado.

Una ventaja adicional es que la entrada de flujo contaminado a la vasija o tanque de filtro recibe y distribuye el flujo uniformemente en toda el área superficial disponible para la filtración del lecho de medio granular, al tiempo que el medio es capaz de recibir
35 altas concentraciones de sólidos. Asimismo, dentro de los límites anteriormente mencionados para el tamaño de las partículas, se impide que algunas de las partículas del medio del lecho de filtro de medio

granular que, en ciertas condiciones, se abren camino al interior del sistema de distribución de agua en bruto, fluyan de vuelta a la entrada de agua en bruto.

Una ventaja adicional es que un filtro de acuerdo con la presente invención no requiere un relleno de medio de soporte de grava menuda u hormigón en su base para evitar zonas de estancamiento que ofrezcan la posibilidad de mantener actividad biológica.

Preferiblemente, se utilizan como medio de filtro esferas muy pequeñas de cerámica con un potencial Zeta seleccionado o impuesto. Esto permitirá a la unidad alcanzar eficiencias de extracción extremadamente altas de partículas muy pequeñas. Esto ha sido normalmente una barrera en la filtración de medio fino, ya que requeriría una criba basta para la extracción de partículas de aproximadamente 80 micras y más grandes (particularmente, para uso en agua de limpieza por lavado a contraflujo), aguas arriba un filtro fino. La razón para esta criba grosera sería la extracción de las partículas grandes en un intento de hacer uso de la vacuidad del lecho de medio de filtro y asegurarse de que la capacidad de retención de sólidos del lecho no se viera reducida por la contaminación con partículas más grandes. Para un filtro de medio doble y de flujo descendente, pueden emplearse dos tipos de medio, a saber, partículas grandes por encima de partículas pequeñas, creando de esta forma una gran capacidad de retención de sólidos en el medio grande de arriba (típicamente, antracita), y una menor vacuidad en el medio de filtro fino, más pequeño, de abajo (típicamente, arena o granate), en un intento de crear una filtración en toda la profundidad, esto es, la penetración de las partículas de contaminante a través del filtro, en contraposición a la filtración sobre la parte superior del medio.

Un filtro de medio doble convencional es un sistema muy eficaz para una filtración fina, pero requiere complejas secuencias de lavado de retroceso o a contraflujo que entrañan el uso de grandes volúmenes de aire, típicamente por medio de una soplante de aire rotativa, junto con grandes volúmenes de agua de lavado, típicamente sometida a un tamizado previo a 80 micras (en el caso de la filtración de agua potable, será necesario utilizar agua potable completamente tratada), y con una disposición tal, que puede ser controlada tanto en caudales de flujo bajos como altos. El lavado a contraflujo de semejante

filtro siempre ha estado limitado por la velocidad ascensional que provocaría que el propio medio se salga de la vasija, por lo que se requiere un lavado lento durante un tiempo prolongado.

Se genera, en consecuencia, una gran cantidad de agua residual que tiene una baja concentración de contaminantes en ella. Utilizando un único medio con una alta densidad pero con un tamaño pequeño, es posible conseguir una filtración aceptable, pero durante de tiempos de funcionamiento más cortos, ya que cuando más pequeños se hacen los granos del medio, más actúa el filtro como un filtro de borde, en contraposición a un filtro en todo su volumen. Esto, junto con un menor volumen de huecos disponible para la retención de los contaminantes en el medio pequeño, provoca un aumento más rápido de la caída de presión o pérdida de carga a través del lecho, por lo que se requiere un lavado más frecuente.

En la presente invención, un método de filtración consiste en el uso de flujo radial conjuntamente con el flujo descendente, para conseguir la filtración requerida utilizando un medio esférico de pequeño tamaño y alta densidad. Debe prestarse particular atención al potencial Zeta del medio y a las partículas contaminantes más pequeñas para maximizar el uso de la densa capa de iones cargados (la capa de Stern) en torno a dichas partículas y al líquido. Si bien este potencial se conoce desde algún tiempo, su uso ha sido limitado, en parte debido a la falta de capacidad de retención de sólidos cuando se utiliza un medio muy pequeño.

En la presente invención es posible lavar todo el lecho de medio en un tiempo muy corto utilizando un mínimo de agua potable o, en algunos casos, agua de entrada en bruto o natural. Debido a esta capacidad, junto con el potencial para el lavado en conexión a la línea o conducción (lavado del medio mientras el filtro se encuentra aún filtrando agua), resulta práctico ahora diseñar un filtro eficiente que pueda hacerse cargo de elevadas concentraciones de sólidos suspendidos, los cuales pueden incluir partículas bastante grandes, y, con todo, conseguir calidades del agua muy altas. Semejante filtro puede reemplazar una criba grosera, un filtro de medio fino y, en algunos casos, un filtro de cartucho de pulido, por una única unidad que tenga un área de trama mas baja, un peso más bajo y, potencialmente, un coste de inversión más bajo, que las tres unidades anteriormente mencionadas.

Como disposición de soporte de medio adecuada que puede ser limpiada, se suministra, de acuerdo con la presente invención, puede aumentarse el diámetro de la pantalla de recogida central, lo que reduce los caudales de flujo y el número de Reynolds cuanto más cerca se está
5 del lecho de medio.

De acuerdo con otra característica de la presente invención, la distribución del agua que se ha de filtrar es controlada con precisión, de tal manera que todas las áreas del lecho de filtro reciben tan cerca como sea posible el mismo flujo (compartimiento del flujo), con lo que
10 se evita la formación de canales o que el flujo adopte la línea de menor resistencia hacia la pantalla de recogida central. Una ventaja mecánica adicional es que la presente invención excluye juntas que constituyen potenciales caminos de fuga desde el lado del agua sucia hacia el lado del agua limpia, dentro del alojamiento (particularmente en el caso de
15 que el alojamiento esté presurizado), garantizándose, por tanto, que no puede fugarse nada de agua sucia hacia el agua limpia. Tales juntas, cualquiera que sea su número, se colocan, preferiblemente, en el exterior de la vasija por razones de mantenimiento.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Para una mejor comprensión de la presente invención, y con el fin de mostrar más claramente el modo como puede ser llevada a efecto, se hará referencia a continuación, a modo de ejemplo, a los
25 dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una representación gráfica de una concentración típica de sólidos en suspensión, tal como puede observarse durante una floración o cultivo de plancton en agua marina;

La Figura 2 es una vista en corte transversal de un filtro de medio radial y muestra el flujo radial hacia dentro creado por el sistema
30 de distribución hacia una pantalla central de recogida de agua limpia;

La Figura 3 es una vista en corte de un filtro de medio radial a presión;

La Figura 4 es una vista en corte de un filtro de medio de
35 flujo transversal que no es de acuerdo con la presente invención;

La Figura 5 es una vista en corte de una realización alternativa de filtro radial;

La Figura 6 es una vista en corte de un filtro de medio atmosférico de flujo descendente; y

La Figura 7 es una vista en corte de un filtro de medio atmosférico de flujo ascendente.

5

Descripción detallada de realizaciones preferidas

En la representación gráfica de la Figura 1 puede observarse que un número menor de partículas más grandes da cuenta del grueso del volumen de contaminantes. En un procedimiento de filtración convencional, será normal tratar de eliminar la inmensa mayoría de estas partículas grandes en algún punto de corte, en este ejemplo, en torno a 80 micras y por encima, mediante un filtro grosero, de tal manera que cualquier filtración fina necesitará únicamente eliminar las partículas más pequeñas. La presente invención se propone conseguir este grado de filtración con una única etapa de filtración.

Haciendo referencia a las Figuras 2 y 3, una vasija o tanque a presión 1 tiene unos medios de entrada 2 para agua en bruto o natural que se ha de tratar, los cuales están conectados con un anillo de distribución 3. El anillo de distribución 3 tiene una pluralidad de cabezales 4 de distribución de flujo, destinados a distribuir una porción del flujo de entrada hacia arriba, en dirección a la parte superior de la vasija 1, y una pluralidad de tubos 5 de distribución de flujo, sustancialmente verticales, que tienen unos orificios o ranuras de distribución 6 diseñados de tal manera que el flujo de agua natural se distribuye uniformemente y se dirige radialmente hacia fuera, contra una pared de la vasija 1, desde donde invierte su flujo y se desplaza radialmente hacia dentro, en dirección a una pantalla de recogida central 7. Después de desplazarse a través de un medio de filtro 9, el agua filtrada pasa al exterior de la vasija 1 a través de una salida de descarga 8 de agua limpia.

Una segunda pantalla central 10 está dispuesta por fuera y obturada formando un cierre hermético con la pantalla de recogida central 7, a fin de crear un espacio o cavidad anular y una cámara de fondo en torno a la pantalla 7, de tal modo que esta cavidad anular y este espacio de fondo pueden ser llenados con un material de soporte 11 de medio grande. En la base de la pantalla secundaria 10 se ha instalado

una unidad de fluidificación secundaria 37 que tiene una salida 38 que se conecta con una línea o conducción 18 de lavado de medio. Se han dispuesto unos medios de válvula 39 para el aislamiento de la salida 38 de medio de soporte cuando no se está utilizando, y se han
5 proporcionado unos medios de válvula adicionales 39a para el aislamiento de la unidad de fluidificación secundaria 37 cuando no se está utilizando.

La unidad de fluidificación secundaria 37 y su salida 38 para lodo se utilizan como medios para extraer el medio de soporte y
10 lavarlo. Unos medios de válvula 40 se abren cuando los medios de válvula 33 se cierran, con el fin de retornar el medio de soporte limpio desde la vasija 23 de lavado de medio, de vuelta a la cavidad anular y a la cámara de la pantalla de soporte de medio que rodean la pantalla 7. Durante este procedimiento para limpiar el medio de soporte, unos
15 medios de válvula 41 están normalmente cerrados para garantizar que no hay contaminación cruzada o transversal alguna del medio, y el filtro se encontrará, normalmente, desconectado de la conducción. Puede haberse incluido una línea de paso en derivación entre la entrada 36 a la unidad de fluidificación 37 y la salida 38 para lodo. La conducción de paso en
20 derivación puede estar provista de una válvula de control para controlar el flujo con el fin de ajustar la concentración del medio de soporte retirado.

Una unidad de fluidificación primaria 12 se alimenta con agua natural o tratada a presión, y el flujo es controlado por medio de
25 una entrada 13 dispuesta en una vasija 1, de tal manera que fluidifica el medio de filtro 9 y provoca una descarga a través de unos medios de salida 14 de la unidad de fluidificación. Los medios de salida 14 pasan a través de unos medios de salida 15 de la vasija 1, al interior de la conducción 18 de lavado de medio. Unos medios de válvula 16, que
30 están también conectados a la entrada de agua tratada o natural que alimenta la unidad de fluidificación 12, se utilizan para controlar la concentración del lodo de medio de descarga de manera que tenga la densidad relativa deseada que mejor se adecue a la etapa de limpieza de medio. Un instrumento 17 para detectar la caída de presión entre la
35 entrada 2 de agua natural y la salida 8 de agua limpia, destinado a utilizarse para detectar el grado de contaminación en el lecho 9 de medio, se emplea como función de control para iniciar el lavado del

lecho de filtro.

En la conducción 18 de descarga de lodo de medio, puede utilizarse, si se necesita, una unidad ultrasónica 19 para impartir al lodo una acción limpiadora creada por el uso de dispositivos ultrasónicos tubulares de alta potencia. Es posible utilizar unos medios de calentamiento 20, tales como un generador de microondas o una bobina de inducción, para aumentar la temperatura del lodo que pasa a través de estos, con el fin de ayudar al proceso de limpieza y, cuando se requiera, ajustar la viscosidad del líquido con vistas al uso de la combinación de cualquier parte de las 19 y 20 para regenerar, regenerar parcialmente o restregar superficialmente un material absorbente, tal como carbono activado. Pueden proporcionarse unos medios de inyección química 21 para la inyección de un producto químico tal como un agente tensoactivo o surfactante, detergente o enzima, según se requiera, de vez en cuando con vistas a ayudar a la limpieza del medio o acelerarla.

Una vasija 22 de lavado de medio, que tiene unos medios de entrada selectivos 23 o 24 controlados por unos medios de válvula 25 o 26, suministra el medio que se ha de lavar a unos medios de limpieza ciclónicos 27 que tienen una salida para el agua de desecho 28, que es controlada por una válvula 29 de control de flujo. Una unidad de fluidificación terciaria 30, del tipo anteriormente descrito, es alimentada con agua a presión por unos medios de válvula 32 y descarga el medio limpio a través de una conducción de descarga 3 y unos medios de válvula 33, para retornarlo por una conducción 34 de vuelta a una entrada 35 de retorno de medio existente en la vasija 1.

Alternativamente, el medio que se ha de limpiar puede dirigirse a la parte superior de la vasija 22 de lavado de medio a través de una entrada 24, la cual limpia el medio mediante un flujo en contracorriente, con las válvulas 32 y 33 cerradas y la válvula 29 abierta. Por cualquiera de estos medios, el medio 9 puede ser limpiado por completo extrayendo y limpiando volúmenes por lotes de medio, hasta que el lecho de medio se ha dado la vuelta, ya sea conectado a la conducción, mientras está filtrando, ya sea desconectado de la conducción, como puede ser el caso.

La Figura 4 muestra otra configuración de un filtro que no es de conformidad con la invención, el cual está constituido por un tanque 42 que tiene generalmente una forma circular o rectangular. Una

entrada 43 de flujo permite al flujo caer dentro de una cámara de entrada 44 definida por una pantalla 45 que distribuye el flujo horizontalmente a través de un lecho de filtro 9 de medio, para ser recogido por una pantalla de recogida 46 que define una cámara 47. La cámara 47 puede
5 contener un medio de soporte 11 y tiene una salida 47 para el agua limpia. Una unidad de fluidificación 12, que tiene una conducción 18 de descarga de lodo de medio, descarga en una cacerola 48 de lavado de medio, que permite al medio caer por flujo en contracorriente al seno del lecho de medio 9, al tiempo que los contaminantes procedentes del
10 medio que se está lavando se descargan a través de la conducción 49.

La Figura 5 muestra de nuevo un filtro radial de acuerdo con la invención, similar al que se ha mostrado en la Figura 2, pero con las siguientes diferencias. La pantalla 7 de recogida de medio limpio, el soporte 11 de medio y la pantalla 10 de soporte de medio se han
15 configurado según se muestra por el conjunto 50 de la Figura 5. Todas las demás características siguen siendo las mismas y se conserva, si se desea, la capacidad para limpiar el soporte de medio. El beneficio de este sistema de recogida cónico de agua limpia es que, en el caso de un medio muy fino y una elevada cantidad de sólidos en el agua natural,
20 esta configuración evitará estancamientos del medio, es decir, que el medio no se desplace hacia abajo, lo que crearía un vacío en la base de la vasija, al que se hace referencia en ocasiones como conicidad. Otra característica de este filtro radial es que un ciclón 51 de lavado de medio tiene su flujo inferior directamente conectado al retorno de medio
25 a la parte superior de la vasija de filtro 1, con su entrada desde el medio estrechamente acoplada a una bomba de chorro 52, que es accionada por el agua natural a través de una conducción 53 y una bomba intermedia 54. En el caso de agua potable, la corriente de lavado de medio consistirá en agua potable para evitar una contaminación transversal. La
30 unidad tiene también la capacidad de descargar producto filtrado desde la base de la vasija a través de la tobera de descarga 55, o desde la parte superior de la vasija a través de la tobera de descarga 56.

La Figura 6 es un filtro de medio atmosférico de flujo descendente que tiene un inyector 57 de aire aguas arriba de la unidad
35 de fluidificación 12, a fin de estabilizar, cuando se requiera, el medio contaminado, que abastece una caja de lavado 58 situada en la parte superior de la vasija de filtro 1. La caja de lavado 58 tiene un rasero que

se ha ajustado por debajo del nivel normal del agua, que es constante en el filtro de flujo ascendente, lo que permite que los contaminantes salgan flotando al interior de la conducción 59 de contaminantes.

La Figura 7 es un filtro de medio atmosférico de flujo ascendente que puede utilizar o no un inyector 57 de aire en el lado de aguas arriba de la unidad de fluidificación 12 para lavar el medio, de la misma manera que se ha descrito para el filtro atmosférico de flujo descendente de la Figura 6.

10

15

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1. Un filtro de medio radial que comprende un alojamiento (1),
5 que contiene un medio de filtro granular (9), una entrada (2) para flujo
contaminado y una salida de descarga (8), de tal manera que la entrada
(2) de flujo contaminado comprende un distribuidor (5), situado dentro
del alojamiento (1), de tal manera que, durante el uso, se filtra fluido
que fluye radialmente a través del medio de filtro (9), desde el
10 distribuidor (5) hasta la salida de descarga (8), de modo que el
distribuidor (5) está dispuesto dentro del medio de filtro (9) y tiene una
salida (6) de flujo que dirige el flujo lateralmente, en alejamiento de la
salida de descarga (8), hacia una pared lateral del alojamiento (1), y el
filtro comprende adicionalmente una cámara de descarga (47) que tiene
15 una pantalla de retención (10) que rodea la salida de descarga (8) y
contiene un medio de soporte granular (11) que es de un tamaño de
partículas promedio más grande que el del medio de filtro (9) contenido
en el alojamiento.

2. Un filtro de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el
20 distribuidor (5) está provisto de una pluralidad de salidas (6) de flujo.

3. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las
reivindicaciones precedentes, en el cual el alojamiento (1) comprende
una vasija o tanque.

4. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las
25 reivindicaciones precedentes, en el cual la entrada (2) de flujo
comprende un distribuidor alargado (5), alineado sustancialmente en
vertical, con una pluralidad de salidas (6) de distribución de flujo
dispuestas a lo largo de su longitud.

5. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las
30 reivindicaciones precedentes, en el cual la pantalla de retención (10)
converge o se estrecha gradualmente hacia dentro en dirección al fondo
del alojamiento (1).

6. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las
reivindicaciones precedentes, en el cual se ha proporcionado en la base
35 del alojamiento (1) una unidad de fluidificación (12) para fluidificar el
medio de filtro y los contaminantes.

7. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las

reivindicaciones precedentes, en el cual se ha proporcionado una unidad de fluidificación (37) en la cámara de descarga (47) con el fin de fluidificar el medio de filtro y los contaminantes de la cámara de descarga.

5 8. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente una unidad ultrasónica tubular (19).

 9. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente una unidad
10 de calentamiento (20).

 10. Un filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente medios para aplicar corriente CA o CC y/o fuerza magnética al medio de filtro y/o a los contaminantes presentes en el medio de filtro y/o en el fluido
15 que se está filtrando.

Fig. 1

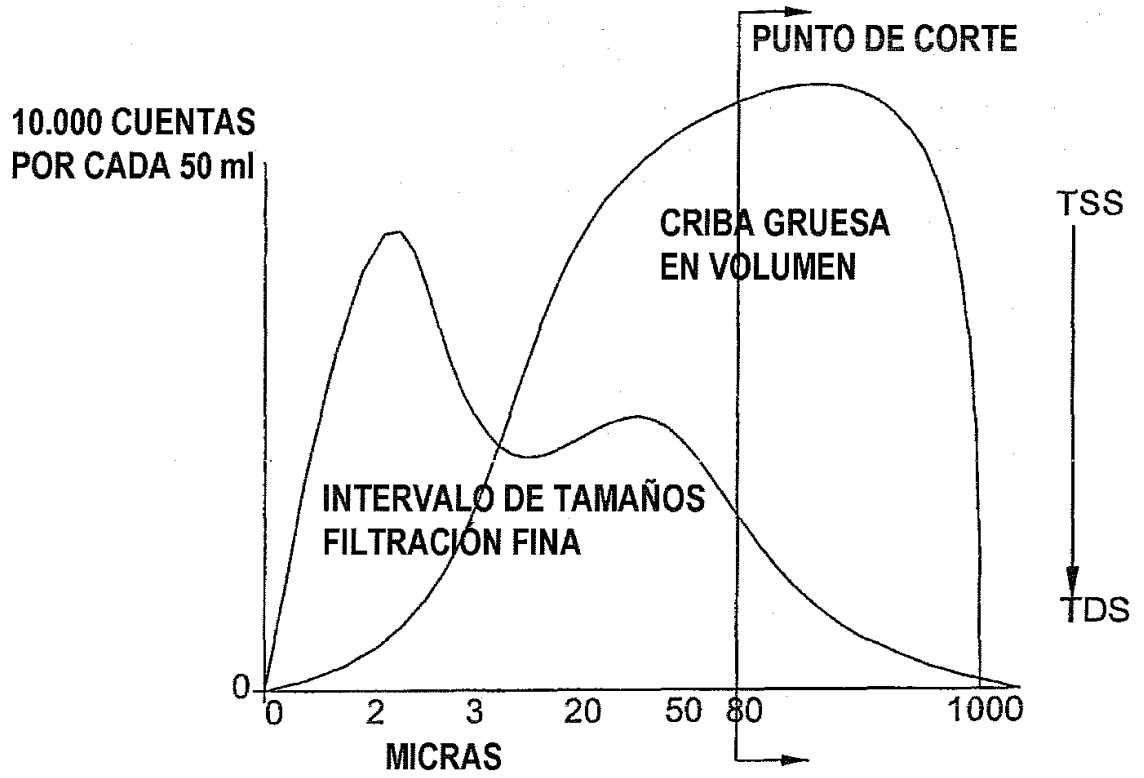


Fig. 2

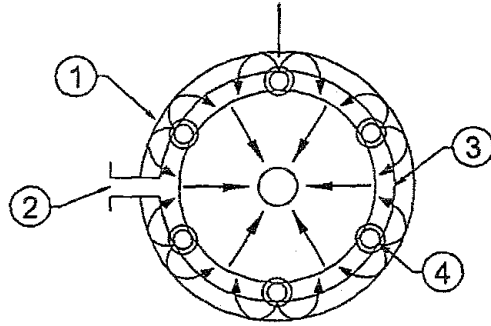


Fig. 3

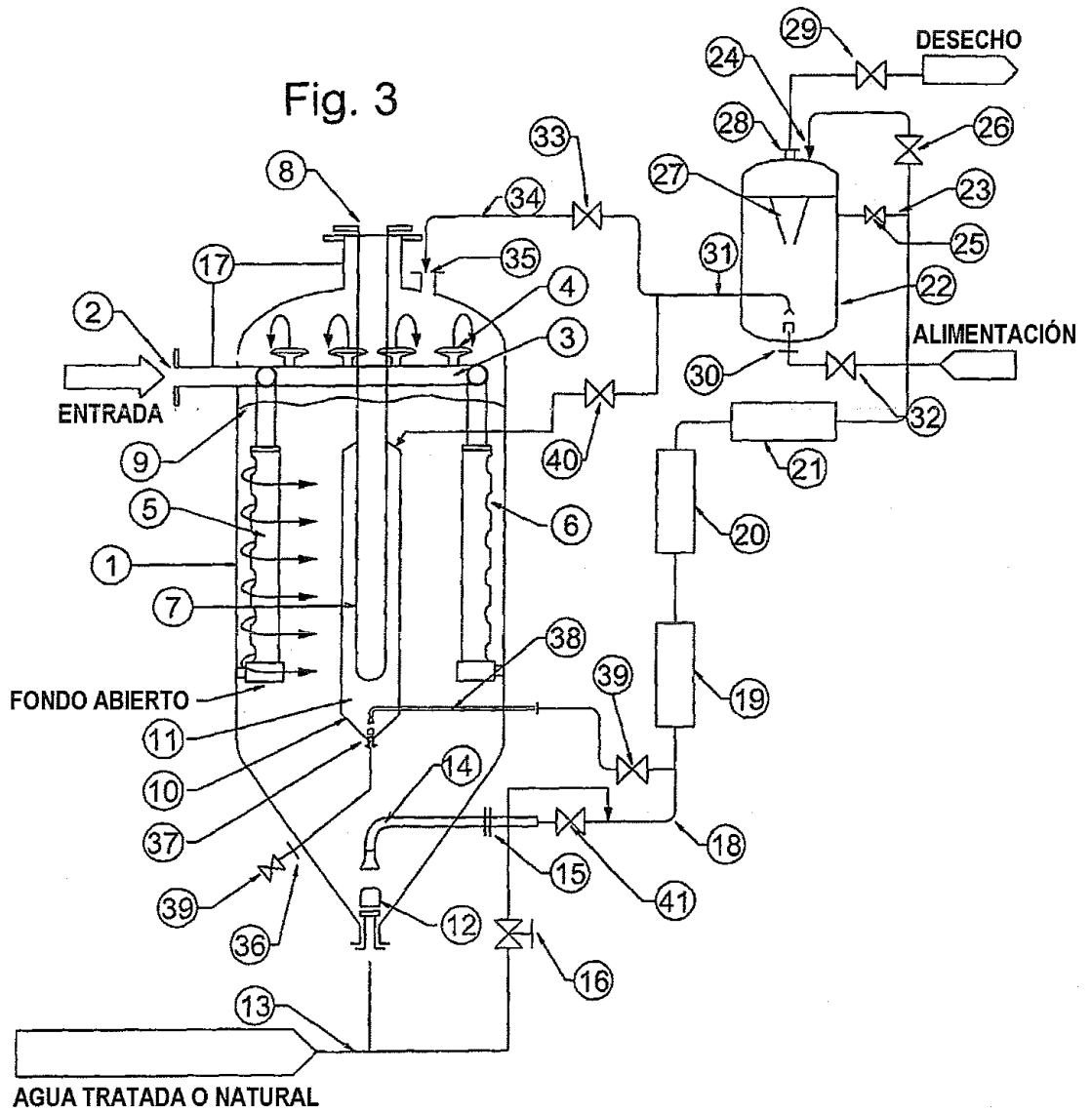


Fig. 4

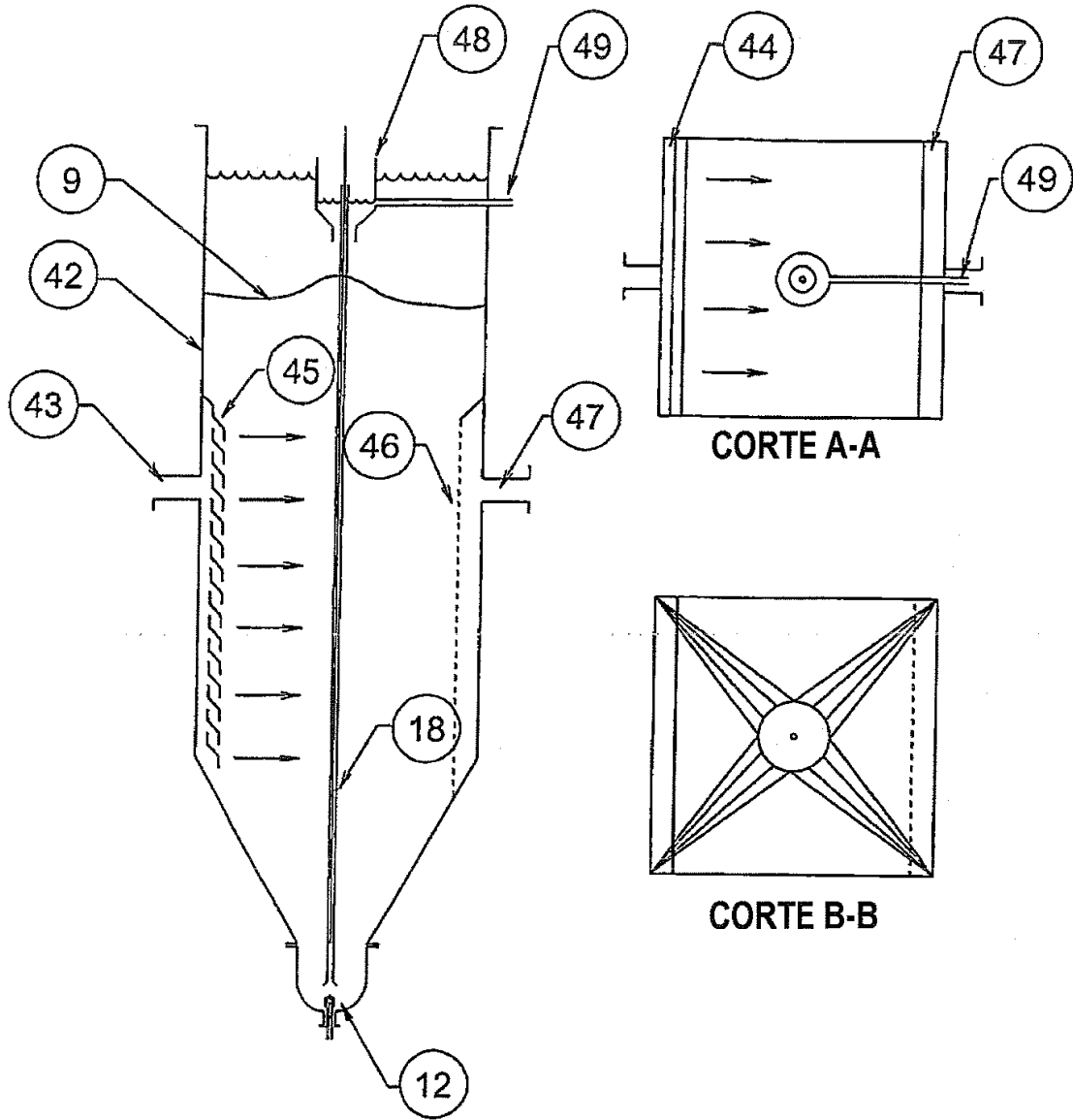


Fig. 5

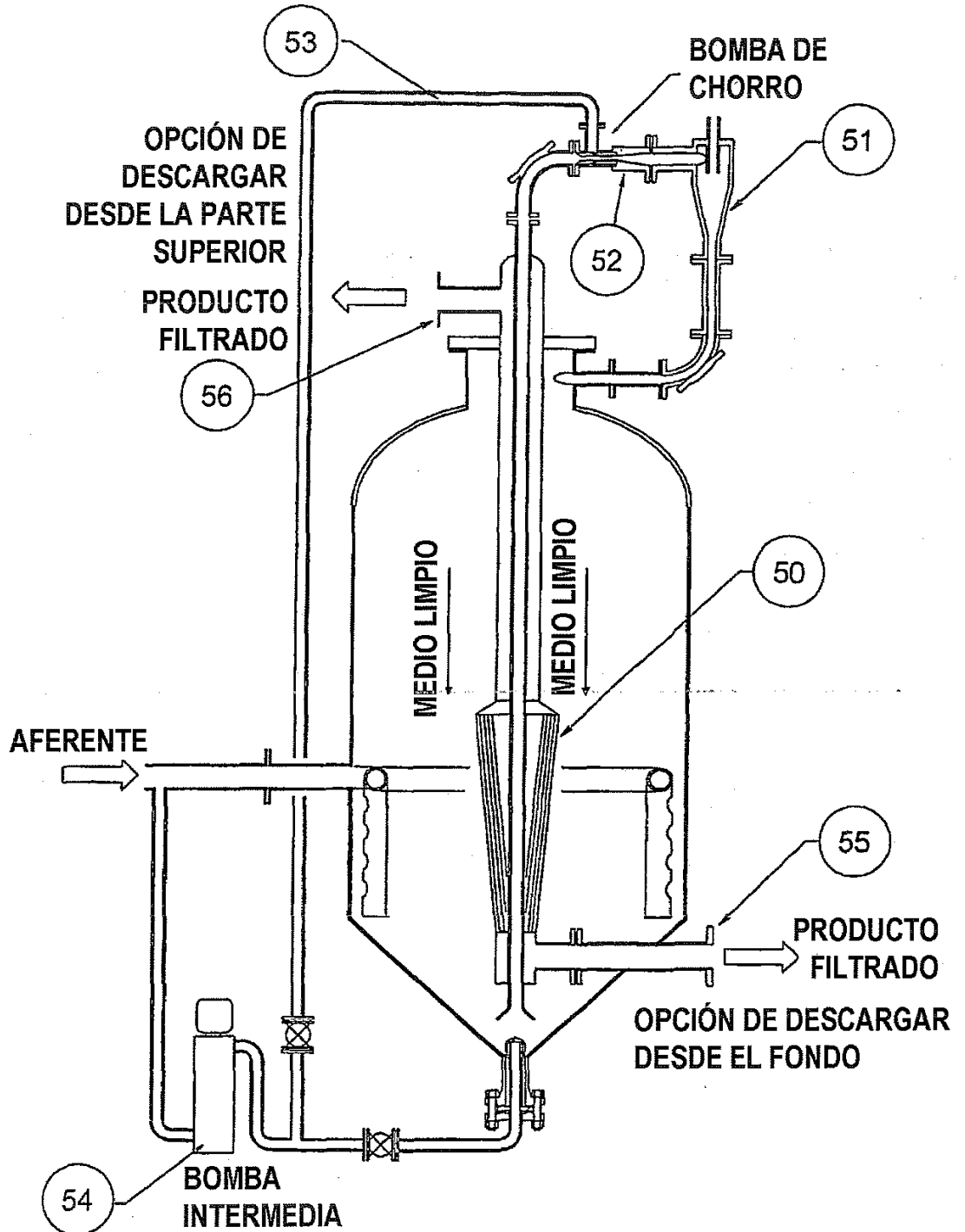


Fig. 6

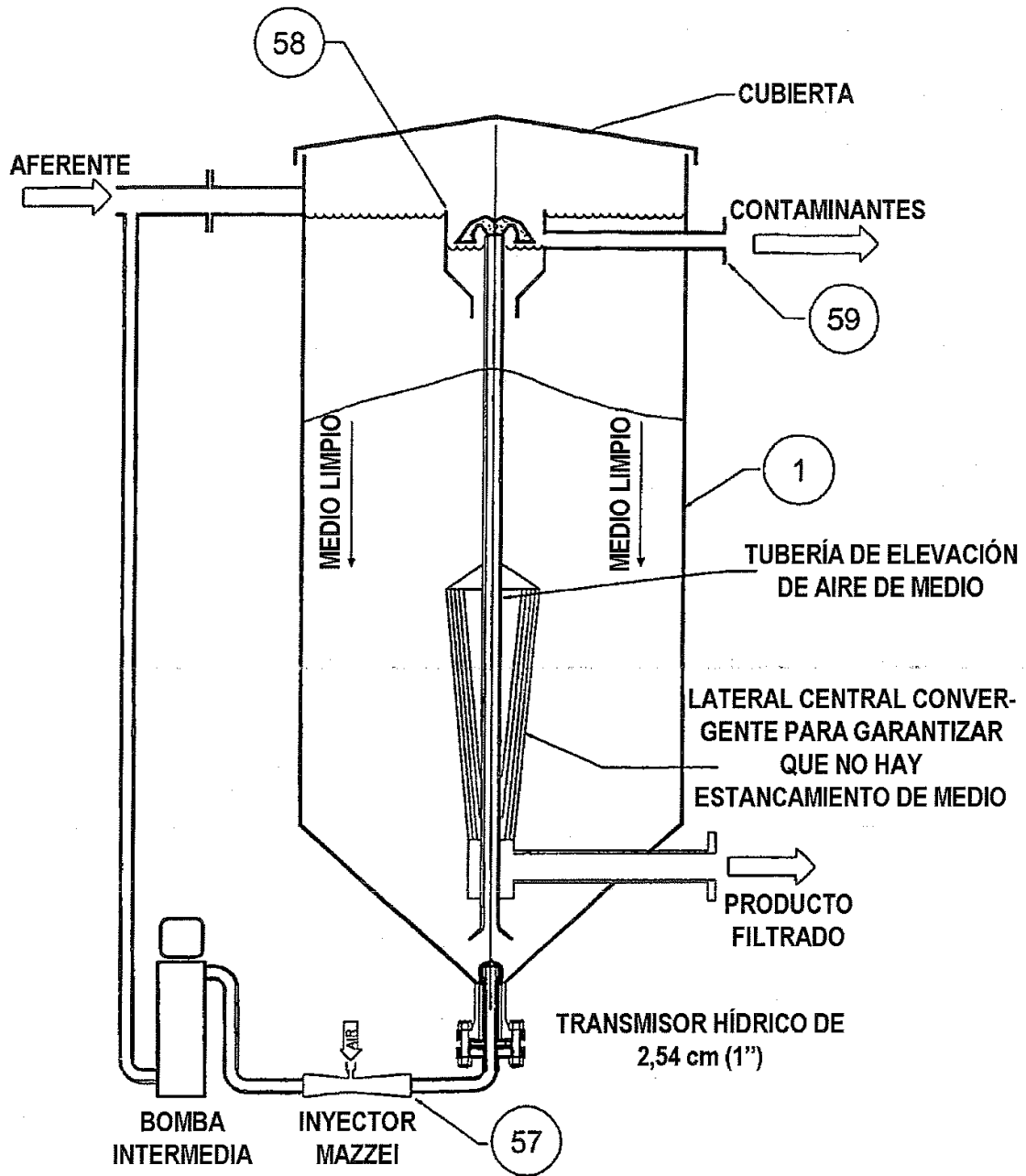


Fig. 7

