

**JOSE LLORED A CAMACHO & CO.**

**ABOGADOS**

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

GOBIERNO DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



**No. 07-044476- -00009-0000**

Fecha: 2011-05-30 16:49:35 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO  
Act. 523 RESPUESTA Folios: 34

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. \_\_\_\_\_ S. \_\_\_\_\_ D. \_\_\_\_\_

Re: PI.-ALVARO SANJINÉS OREJUELA.-Solicitud de Patente de Invención para "APARATO PARA TRATAR EL AGUA EMPLEANDO FILTROS DE MEDIOS FILTRANTES GRANULARES Y MÉTODO DE LAVADO DE DICHOS MEDIOS".-Clase C02F 9/04, C02F 9/08, B01D 33/44, B01D 33/52, B01D 29/00.-Expediente número 07-044.476.-

1. Me refiero al auto dictado por ese Despacho notificado por fijación en lista de 20 de Enero de 2011 y a mi memorial de solicitud de plazo de 7 de Abril del mismo año.

2. Con el fin de responder a las objeciones presentadas por el Señor Examinador en su Concepto Técnico No. **4321** en relación con el requisito de Claridad de la descripción y del capítulo reivindicatorio, me permito dirigir su atención a las siguientes modificaciones y argumentos por medio de los cuales se superan completamente dichas objeciones:

3. **CLARIDAD**

De acuerdo con las observaciones expuestas por el señor Examinador en su Concepto Técnico arriba mencionado, tanto el texto de la descripción como las figuras que lo acompañan presentan diversos defectos que deben ser corregidos con el fin de cumplir con las disposiciones del Artículo 28 de la Decisión Andina 486 de 2000. De igual forma, las reivindicaciones actualmente presentadas presentan, en opinión del señor Examinador, diversas fallas que dificultan su comprensión y afectan la claridad y concisión exigidos por el Artículo 30 de la mencionada Decisión 486.

Por lo tanto, a continuación el señor Examinador podrá encontrar una relación con las modificaciones realizadas sobre el texto completo de la solicitud, así como los comentarios y explicaciones necesarios, que permiten dar por superadas dichas objeciones.

**3.1. Correcciones y comentarios en relación con la claridad del texto de la solicitud:**

Con el fin de dar oportuna y plena respuesta a las objeciones señaladas en el Concepto Técnico No. **4321** en relación con la claridad de la memoria descriptiva y las figuras, me permito dirigir la atención del señor Examinador a los siguientes argumentos y modificaciones:

(i) En relación con la presencia del término "*granate*" en la página 2 de la descripción, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que una persona normalmente versada en el campo técnico de la invención sabe que dicho material se emplea efectivamente como medio filtrante en procesos de purificación de agua, por lo que no existe ninguna imprecisión o irregularidad en la utilización del granate como ha sido señalado por el solicitante.

Con el fin de demostrar lo anterior, me permito adjuntar a la presente respuesta copia de la información tomada del sitio en Internet <http://www.ciberteca.net/equipos-para-purificadoras-y-embotelladoras-de-agua-purificada-y-mineral/medios-filtrantes-de-filtros/garnet-granate.htm>, a partir de la cual se puede comprobar que la expresión "*granate*" ha sido correctamente empleada por el solicitante de acuerdo con el contexto de la invención, razón por la cual no se hace necesaria ninguna corrección o modificación al texto de la solicitud en relación con dicho término.

Sobre este particular, de la manera más respetuosa me permito señalar ante ese Despacho que el señor Examinador ha manifestado en su Concepto Técnico como fundamento para su objeción que: "*El problema es que el granate, según el **Diccionario de la Real Academia Española (DRAE)**, es una piedra preciosa, y, en consecuencia, no creemos que se emplee, como un medio filtrante granular, en la purificación del agua*" (énfasis añadido), lo cual no puede ser de recibo dentro de un estudio serio y objetivo de patentabilidad, **toda vez que el DRAE no corresponde a un documento de carácter técnico, mucho menos en el campo de las tecnologías de tratamiento y purificación de agua, y, en**

**consecuencia, no debería ser utilizado como un elemento de referencia a la hora de estudiar una materia técnica como la revelada por el solicitante en la invención bajo estudio.**

(ii) De manera similar a la objeción arriba señalada, el señor Examinador ha objetado la expresión "*el medio filtrante ya colmatado*" de la página 3, argumentando para ello que: "*se objeta el empleo de un derivado del verbo colmatar, cuyo significado, **según el DRAE**, no concuerda con el contexto*".

En relación con lo anterior, me permito dirigir la atención del señor Examinador a las diferentes fuentes bibliográficas anexadas al presente escrito, las cuales han sido tomadas de los sitios en Internet <http://www.hidrafilter.com/contaminacion.htm>, [http://es.wikipedia.org/wiki/Filtro\\_\(hidr%C3%A1ulica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_(hidr%C3%A1ulica)) y <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/002320/002320-04c.pdf>, mediante los cuales se puede demostrar, nuevamente, que en documentos realmente relacionados con el campo del procesamiento y purificación del agua, la expresión "*colmatado*" resulta completamente familiar para una persona versada en esta materia cuando se hace referencia a las características de los medios filtrantes empleados para la clarificación del agua, por lo que la objeción bajo discusión no tiene ningún fundamento técnico, de forma tal que no se hace necesaria ninguna corrección o modificación al texto de la solicitud en relación con dicho término.

Nuevamente, de manera respetuosa se solicita al señor Examinador que al realizar su análisis de la invención o al momento de exponer sus objeciones, lo haga tomando como base documentos o fuentes de carácter técnico relacionados con la materia de la solicitud y no a partir de una referencia como el Diccionario de la Real Academia Española, puesto que con seguridad dicho documento no se ocupa de las connotaciones técnicas que pueden tomar diversas palabras del idioma español.

(iii) En la página 4 se han corregido las expresiones numéricas separadas por comas en la forma sugerida por el señor Examinador al hacer mención de documentos de patente que hacen parte de los antecedentes técnicos de la invención.

(iv) En la página 6 se ha reemplazado la expresión objetada "*300 metros cúbicos de agua filtrada por metro cuadrado de superficie*" por la expresión

corregida "trescientos metros cúbicos de agua filtrada por metro cuadrado de superficie" tal como fue sugerido por el señor Examinador. De igual forma, en la misma página 6, se ha reemplazado la expresión objetada " $m^2xd$ " por la expresión corregida " $m^2d$ " como también fue solicitado por el señor Examinador.

(v) El señor Examinador ha señalado que la expresión "El soporte del eje de giro tiene un tubo hueco soldado al mismo, tubo que sirve de eje (57) y alrededor del cual gira el buje (59) que está fijo al bastidor (56) y hace parte integral del mismo" de la página 7 no es claro porque:

(a) No se ha asociado un número de referencia al soporte: se ha corregido la expresión objetada con el fin de asociar el número (54) al soporte. En consonancia con lo anterior, se ha reemplazado la expresión "una base de soporte de todo el conjunto (54)" de la misma página 7 y que también fue señalada por el señor Examinador, por la expresión "una base de soporte (54) de todo el conjunto".

(b) Se menciona un eje de giro sin número de referencia y no es clara la diferencia entre el eje de giro y el tubo que sirve de eje de giro: en relación con lo anterior, se ha asociado el número de referencia (57) al eje de giro y se ha incluido un nuevo número de referencia (157) para identificar de forma más clara el tubo antes mencionado. En este sentido, el solicitante se permite señalar al señor Examinador que el eje de giro (57) corresponde a un elemento virtual que ha sido mencionado en la descripción y resaltado en las figuras con la finalidad de proporcionar mayor claridad acerca del mecanismo de funcionamiento del aparato revelado, mientras que el tubo (157) corresponde a un elemento constitutivo del aparato reclamado, el cual ha sido dispuesto de forma tal que **el eje de giro sea coaxial con el mencionado tubo (157).**

(c) La presencia del término "mismo" resulta confusa, puesto que no es claro a qué elemento se quiere hacer referencia mediante el empleo de dicha expresión: en relación con esta objeción, me permito señalar que se ha reemplazado la expresión "soldado al mismo" por la expresión "soldado al soporte", para de esta forma despejar cualquier duda acerca de la disposición del tubo hueco (157).

De conformidad con las anteriores modificaciones, la expresión objetada ha sido corregida, de forma tal que ahora corresponde a la siguiente frase: *"El soporte (54) del eje de giro (57) tiene un tubo hueco (157) soldado al soporte (54), tubo (157) que sirve de eje (57) y alrededor del cual gira el buje (59) que está fijo al bastidor (56) y hace parte integral del mismo"*.

(vi) En la página 8 se ha reemplazado la expresión objetada *"limitador de caudal (41) (no mostrado)"*, por la expresión sugerida por el señor Examinador *"limitador de caudal (41) [no mostrad o en la figura 2 pero sí en las figuras 5 a 7]"*.

(vii) En la misma página 8, el señor Examinador ha objetado la expresión *"los múltiples de las válvulas (32), (60), (61), (62), (63), (64), (65) (no mostradas)"*, sugiriendo una modificación como la señalada en el punto anterior y solicitando una aclaración acerca de los *"múltiples"* que no han sido ilustrados.

En relación con esta objeción, me permito manifestar en primer lugar que el solicitante ha empleado la expresión *"múltiples"* para indicar un tubo que presenta una multiplicidad de entradas y salidas (por ejemplo, entradas de gas y salidas de líquido) estableciendo de esta forma un símil con el múltiple de escape de un motor. Sin embargo, con el fin de hacer más clara la descripción de la Figura 2, el solicitante ha decidido reemplazar la expresión *"los múltiples de las válvulas (32), (60), (61), (62), (63), (64), (65) (no mostradas)"* por la expresión *"el tubo (52) de recolección de las aguas de lavado al cual están conectadas las válvulas (32), (60), (61), (62), (63), (64), (65) (no mostradas en la Figura 2 pero sí en las Figuras 5 a 7)"*, para de esta manera ilustra de forma más clara y concisa la disposición de elementos de la estructura del bastidor (56) al que se hace referencia.

(viii) El señor Examinador ha señalado que la expresión *"La válvula de cheque de la entrada (20) es una válvula de disco basculante sin resorte, del mismo diámetro de la tubería de entrada (Entre 12,5 mm y 50 mm de diámetro) cuyo fin es evitar que si se va el agua de la entrada (80), se devuelva el agua filtrada del tanque (15)"* de la página 9 no es clara dada la presencia de la frase poco técnica *"si se va el agua"* y de la palabra *"cuyo"*, ya que no es claro si mediante la misma se quiere hacer referencia a la válvula de cheque o a la tubería de entrada.

Con el fin de superar las anteriores objeciones, me permito señalar que el solicitante ha decidido modificar la redacción de la expresión bajo discusión, de

forma tal que se ha reemplazado la frase "*si se va el agua*" por la frase "*si se interrumpe el flujo de agua proveniente*". En forma similar, se ha reemplazado la expresión "*cuyo fin es*" por la expresión "*en donde dicha válvula de cheque tiene por finalidad*", de forma tal que la expresión completa modificada se lee tal como sigue: "*La válvula de cheque de la entrada (20) es una válvula de disco basculante sin resorte, del mismo diámetro de la tubería de entrada (Entre 12,5 mm y 50 mm de diámetro) en donde dicha válvula de cheque tiene por finalidad evitar que si se interrumpe el flujo de agua proveniente de la entrada (80), se devuelva el agua filtrada del tanque (15)*".

(ix) De otra parte, el señor Examinador ha considerado que la expresión "*Las tuberías (81), (82) y (85) son tuberías plásticas rígidas o flexibles*" de la página 9 es contradictoria con una información previamente dada en la página 8, de acuerdo con la cual "*las tuberías de entrada de agua cruda (81), de salida de agua tratada (85)... son flexibles en el tramo que conectan al bastidor para permitir el giro del mismo*".

En relación con lo anterior, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que no existe ninguna contradicción entre lo expresado respecto de las tuberías (81), (82) y (85) en la página 9 y lo que se dice en la página 8, toda vez que en la misma página 8 se ha realizado una anotación previa acerca de la naturaleza de las tuberías en mención, de acuerdo con la cual dichas tuberías deben ser flexibles "**en el tramo que conectan al bastidor para permitir el giro del mismo**", indicando de esta forma que incluso si la mayoría de la tubería es de un material rígido, necesariamente debe tener un tramo flexible correspondiente a aquél que pasa por el interior del buje (59) para permitir el movimiento del bastidor (56) dentro de los límites impuestos por los topes (101) y (102), ya que de lo contrario el bastidor no podría ser girado, tal como corresponde al aspecto técnico primordial de la invención.

En este sentido, me permito manifestar que la persona versada en la materia entendería perfectamente el sentido de la expresión "*Las tuberías (81), (82) y (85) son tuberías plásticas rígidas o flexibles*" de la página 9, toda vez que en la descripción se ha explicado previamente en forma clara y suficiente el mecanismo de funcionamiento del aparato para tratar el agua objeto de la solicitud, por lo que no habría lugar a ninguna contradicción o confusión acerca del grado de rigidez o flexibilidad permitido para las tuberías que pasan a través del tubo hueco (157), toda vez que ya se ha señalado que en dicho tramo la tubería debe ser flexible.

Por lo tanto, el solicitante considera que no existe razón para modificar o corregir la expresión resaltada por el señor Examinador en la página 9, toda vez que para una persona que se encuentre interesada en el funcionamiento del aparato de la invención y que además sí esté familiarizada con el campo de la invención, resultaría claro que no tiene ningún sentido práctico que toda la tubería sea rígida, dado que ello impediría el movimiento giratorio del bastidor (56), esencial para lograr el resultado técnico perseguido por el inventor. En consecuencia, la expresión objetada no es contradictoria con la información dada previamente y es perfectamente clara para una persona versada en la materia que haya leído con atención la descripción presentada.

(x) El señor Examinador ha señalado que la expresión "*Los recipientes (71) y (72) contienen bolsas colapsables*" que aparece en la página 10 de la memoria descriptiva no es clara, toda vez que dichas bolsas no han sido acompañadas por números de referencia y se ha utilizado en forma inapropiada el término "colapsable".

En relación con lo anterior, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que la expresión colapsable ha sido empleada correctamente de acuerdo con el contexto en el que se encuentra dentro de la invención, puesto que dicha expresión ha sido utilizada de conformidad con la acepción del verbo colapsar como **disminuir o decrecer intensamente**, siendo ésta la acción que ocurre cuando se dosifica la sustancia química contenida dentro de tales bolsas. Por lo tanto, el solicitante considera que el término "*colapsables*" ha sido correctamente empujado de acuerdo con el contexto en el que se encuentra y es perfectamente claro para la persona versada en la materia que dirija su atención a dicho aspecto de la descripción.

Adicionalmente, respecto de la falta de números de referencia para las bolsas colapsables, me permito señalar que en respuesta a dicha observación el solicitante ha decidido modificar las Figuras 5 a 7 con el fin de introducir los números (171) y (172) para dichas bolsas, así como también se ha modificado la expresión objetada para incluir dicha información.

(xi) De otra parte, el señor Examinador ha manifestado que en su opinión la descripción no proporciona ninguna información acerca de del método de lavado de los medios filtrante granulares, afirmando que "*simplemente se hace mención de las funciones que realizan los diferentes elementos que componen el aparato*

*objeto de la solicitud y **la operación de ciertos dispositivos***" (resaltado fuera de texto).

Sobre este particular, me permito manifestar al señor Examinador que el solicitante no está de acuerdo con su apreciación acerca de falta de claridad y suficiencia de la información proporcionada en el texto de la solicitud respecto del método de lavado de los medios filtrantes, toda vez que en las páginas 10 y 11 de la descripción se suministra información suficiente acerca de los procesos de lavado de los filtros ascendentes y descendentes, información que además ha sido adecuadamente ilustrada y complementada a través de las Figuras 6 y 7 que acompañan a la memoria descriptiva y que permiten apreciar la forma en la que se debe operar el aparato revelado por el solicitante para, de conformidad con lo pasos dados en la descripción, lograr el lavado efectivo de los materiales filtrantes.

En consecuencia, si existe una mención directa y expresa al método de lavado de medios filtrantes dentro de la memoria descriptiva, mención que resulta totalmente clara y suficiente para que una persona versada en la materia reconozca los pasos a seguir y las condiciones de funcionamiento del aparato revelado para poder llevar a cabo dicho método de lavado.

(xii) Finalmente, el señor Examinador ha señalado que *"si bien el solicitante menciona que el aparato objeto de la solicitud puede funcionar con los recipientes en paralelo, esto no es explicado detalladamente en la solicitud, no pasa de ser, entonces, una insinuación"*.

En relación con lo anterior, me permito señalar que la persona versada en la materia técnica de la invención no necesita de una descripción detallada del funcionamiento del aparato cuando los filtros se encuentran en paralelo, toda vez que dicha persona se encuentra familiarizada con este tipo de disposiciones (en serie o en paralelo), las cuales son convencionalmente empleadas para los diversos conjuntos de filtros que hacen parte de los aparatos de filtración o clarificación de agua conocidos en el estado de la técnica.

Sobre este particular, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que en materia de patentes de invención, un solicitante no necesita desarrollar a profundidad y con detalle aquellos aspectos técnicos que se sabe **deben ser conocidos por la persona versada en la materia a quien va dirigida la invención, toda vez que se trata de un lector informado en el**

**campo tecnológico en el que se desenvuelve la solicitud**, razón por la cual no se hace necesario, ni resulta justificable, realizar una modificación a la descripción con el fin de explicarle al versado en la materia como realizar un ordenamiento de filtros en paralelo que, por motivos de su experticia, con total seguridad comprende y puede llevar a cabo sobre el novedoso aparato que ha sido suficientemente bien descrito como para permitir que el versado pueda lograr dicha disposición sin una carga de trabajo injustificada o excesiva de su parte.

### **3.1.1 En las figuras:**

De acuerdo con el Concepto Técnico No. **4321**, el señor Examinador señala que aún persisten algunos defectos en las figuras que afectan la claridad de las mismas, los cuales han sido plenamente corregidos mediante la presentación de un nuevo juego de figuras modificadas, tal como se indica a continuación respecto de las objeciones establecidas:

(i) Se señala el extremo de las líneas de referencia con un punto grueso: se han modificado todas las líneas de referencia, reemplazando el punto resaltado por el señor Examinador por una flecha en el extremo que señala el elemento asociado cada número de referencia;

(ii) En la Figura 1 hay unas flechas sin sus correspondientes numerales de referencia y hay unas líneas que se cruzan mal o están mal empatadas: en relación con las flechas mencionadas por el señor Examinador, me permito manifestar que las mismas no pueden estar asociadas a un número de referencia porque corresponden a una ayuda visual que permite ilustrar de mejor forma el sentido del movimiento del bastidor giratorio, permitiendo apreciar que el bastidor no da un giro completo de 360°, sino que sus movimientos son bien sea en el sentido de las manecillas del reloj o bien en el sentido contrario a las manecillas del reloj, sin llegar a dar una vuelta completa por la presencia de los topes (101) y (102) del componente estático del aparato y contra los cuales golpea el tope (156) del elemento giratorio.

En conexión con lo anterior, me permito señalar que con el fin de proporcionar mayor claridad y coherencia dentro de las figuras, el solicitante ha incluido el mencionado tope (156) asociado al bastidor (56) (elemento giratorio del aparato revelado), el cual había sido ilustrado en las figuras 3.1, 3.2, 3.3 y 4 originalmente presentadas, pero que no hacía parte de la figura 1.

Adicionalmente, el solicitante ha corregido las uniones de las líneas que se cruzaban o no empataban apropiadamente, así como también modificó la línea punteada que representa al eje de giro (57), eliminando la porción de dicha línea que se superponía sobre el bastidor y los filtros.

Finalmente, y con el propósito de hacer aún más clara la descripción del aparato revelado, el solicitante ha modificado la representación gráfica del sistema compuesto por el eje de giro (57), el tubo hueco (157) soldado al soporte (54) y el buje (59) que está fijo al bastidor (56), de forma tal que el tubo hueco (157) ha sido representado como un elemento de mayor longitud que sobresale, diferenciándose de esta forma del buje (59), toda vez que la representación inicialmente suministrada daba la idea de un solo tubo hueco, cuando en realidad corresponde a dos tubos coaxiales, siendo el tubo hueco (157) un elemento estático por el cual pasan los tramos flexibles de las tuberías de agua cruda (81), agua tratada (85) y agua de lavado (52); y siendo el buje (59) un elemento giratorio que gira alrededor del tubo (157) para permitir el movimiento del bastidor (56).

Dicha modificación se encuentra en concordancia con la corrección realizada a la descripción en respuesta a la observación expuesta por el señor Examinador acerca de la confusión existente en la página 7, al mencionar el tubo hueco (sin número de referencia originalmente, ahora tubo (157)), que se encuentra soldado al soporte (56) y alrededor del cual gira el buje (59) que está fijo al bastidor (56), es decir, un arreglo de dos tubos coaxiales, en el que uno es estático y el otro es giratorio.

En relación con lo anterior, me permito señalar que el solicitante ha corregido una expresión errónea de la página 7 relacionada con la descripción de la Figura 1, de acuerdo con la cual *"El bastidor tiene un buje (59) en el centro que gira alrededor de un **eje hueco (57)**. Este eje (57) y buje (59) deben"*, reemplazándola por la expresión correcta *"El bastidor tiene un buje (59) en el centro que gira alrededor de un **tubo hueco (157)**. Este tubo (157) y buje (59) deben"*, toda vez que el eje de giro (57) corresponde a un elemento virtual del aparato y es claro que en el aparato como tal el buje (59) gira alrededor del tubo hueco (157).

De manera similar, el solicitante ha corregido el primer párrafo y el sexto párrafo de la descripción de la Figura 2, en la página 8, de acuerdo con los cuales

"La forma de dicho soporte permite dejar un espacio alejado de la pared que permite que salgan las tuberías de agua cruda (81), agua filtrada (85) y agua de lavado (52) **por dentro del eje tubular hueco**" y "En la figura se ilustra como las tuberías de entrada de agua cruda (81), de salida de agua tratada (85) y de agua sucia de lavado (52) salen de los filtros y **entran al buje (59)** y luego salen por la parte posterior del soporte. Estas tuberías son flexibles en el tramo que conectan al bastidor para permitir el giro del mismo", las cuales han sido reemplazadas por las expresiones correctas "La forma de dicho soporte permite dejar un espacio alejado de la pared que permite que salgan las tuberías de agua cruda (81), agua filtrada (85) y agua de lavado (52) **por dentro del tubo hueco (157)**" y "En la figura se ilustra como las tuberías de entrada de agua cruda (81), de salida de agua tratada (85) y de agua sucia de lavado (52) salen de los filtros y **entran al tubo hueco (157)** y luego salen por la parte posterior del soporte. Estas tuberías son flexibles en el tramo que conectan al bastidor para permitir el giro del mismo", respectivamente, corrigiendo así la confusión señalada por el señor Examinador en relación con la identificación apropiada del eje de giro, el tubo hueco y el buje descritos.

En relación con las anteriores modificaciones, me permito señalar que las mismas se han realizado en atención a las observaciones manifestadas por el señor Examinador en su Concepto Técnico, no solo con el fin de superar tales objeciones, sino también con el de mantener y reforzar la coherencia y concisión a lo largo del texto de la solicitud, resaltando que ninguno de los cambios introducidos corresponde a una ampliación de la materia originalmente presentada, toda vez que todos los elementos involucrados se encuentran efectivamente en la descripción inicialmente radicada;

(iii) En la figura 2 las líneas de las tuberías se cruzan mal: el solicitante ha corregido la figura en mención con el fin de señalar de manera más clara los caminos que toman las tuberías, evitando las superposiciones señaladas por el señor examinador;

(iv) En las figuras 3.1, 3.2 y 3.3 las líneas de las tuberías desaparecen inopinadamente y hay un detalle, en forma de rectángulo azul, que no tiene un número de referencia asignado, detalle que adicionalmente no se encuentra en ninguna otra figura: el solicitante ha corregido las figuras 3.1, 3.2 y 3.3 con el fin de darle la continuidad necesaria a las tuberías, para de esta forma señalar de manera clara la trayectoria de las mismas.

Adicionalmente, el solicitante ha asignado al rectángulo de color azul señalado el número de referencia (156), correspondiente al tope giratorio adosado al bastidor, siendo éste un elemento que sí se encontraba presente en otra figura, particularmente en la figura 4 originalmente presentada, y que ha sido incluido ahora en la figura 1 corregida, tal como se señaló anteriormente.

Con el fin de mantener la coherencia del texto de la solicitud, el solicitante ha incluido las menciones necesarias al tope (156) en la descripción de la figura 1 y la interacción de dicho tope (156) con los topes (101) y (102) de acuerdo con las figuras 3.2 y 3.3.

Sobre este particular, me permito manifestar que tales modificaciones han sido realizadas en atención a las observaciones expuestas por el señor Examinador respecto de un elemento que no había sido claramente identificado en las figuras inicialmente presentadas, de forma tal que las mismas no corresponden a una ampliación de la materia original.

(v) En la figura 4 las tuberías que salen de las válvulas (38) y (39) desaparecen abruptamente y no han sido asociadas a números de referencia, adicionalmente aparecen unos elementos triangulares negros también sin número de referencia: en primer lugar, me permito señalar que el solicitante ha introducido los números de referencia (138) y (139) para las tuberías que salen de las válvulas (38) y (39), respectivamente. Lo mismo se ha hecho en las figuras 5 a 7, con el fin de mantener la coherencia de las figuras. Adicionalmente, y de conformidad con lo anterior, en el texto de las páginas 9 y 10 relacionado con las Figuras 4 y 5, se ha incluido una mención a las tuberías (138) y (139), con el fin de proporcionar mayor claridad respecto de la descripción del aparato ilustrado en dichas figuras.

En conexión con lo anterior, me permito señalar que con el fin de hacer más clara la figura 4, el solicitante ha invertido el sentido de los recipientes (71) y (72) y ha introducido el regulador de caudal (41), para de esta forma mantener la coherencia con lo señalado en las figuras 5 a 7.

Finalmente, se han incluido los números de referencia (101) y (102) para los elementos triangulares señalados por el señor Examinador, los cuales corresponden a los topes previamente mencionados en la figura 3, contra los cuales golpea el tope (156) adosado al bastidor giratorio.

Tales modificaciones se hacen en consideración a los comentarios proporcionados por el señor Examinador en cuanto a la claridad de las figuras, principalmente para corregir un error de omisión en relación con la correcta identificación de las tuberías (138) y (139) y de los topos (101) y (102), que si bien hacen parte de la figura original no fueron adecuadamente identificados.

(vi) En las figuras 5 a 7 hay algunas líneas discontinuas cuyo significado, en el contexto de la invención, se desconoce: en relación con lo anterior, me permito señalar en primer lugar que las líneas discontinuas o difuminadas fueron presentadas por el solicitante para realzar el contraste con las líneas resaltadas que indican el recorrido del agua en cada una de las operaciones de filtrado normal de agua, lavado de filtros ascendente y lavado de filtros descendente que allí se ilustran. No obstante lo anterior, y con el fin de superar la observación señalada, el solicitante ha modificado las figuras de forma tal que ya no aparecen líneas discontinuas en las mismas, manteniendo un trazo resaltado para señalar en forma más clara el camino del agua y en trazos difuminados aquellos elementos del aparato que no entran en funcionamiento, dependiendo de la operación a llevar a cabo; y

(vii) Finalmente, el señor Examinador ha señalado en términos generales que *"se menciona dentro del texto que hay un buje que gira alrededor de un tubo que sirve de eje (57), sin embargo, tal buje no se ilustra como debería; en las ilustraciones no se distingue el tubo del buje y, en las figuras, se ilustra (57) como un eje imaginario, no como un tubo que sirve de eje"*.

En relación con lo anterior, me permito dirigir la atención del señor Examinador a los argumentos previamente expuestos en relación con la Figura 1, mediante los cuales se ha aclarado y corregido esta situación. Vale la pena resaltar que el solicitante ha modificado la representación del conjunto formado por el buje (59), el tubo hueco (157) y el eje de giro (57) en todas las figuras en las que aparecen dichos elementos, para proporcionar mayor claridad a la descripción de la invención.

### **3.2. Modificaciones al capítulo reivindicatorio:**

De conformidad con las objeciones expuestas en el Concepto Técnico No. **4321**, el señor Examinador ha manifestado que el capítulo reivindicatorio no es claro por las siguientes razones:

(i) De manera general, el señor Examinador señala en su Concepto Técnico que *"Se le sugiere al solicitante que introduzca todos los números de referencia asociados a cada elemento cada vez que se mencionen dentro de las reivindicaciones"*.

Sobre este particular, me permito señalar que el solicitante ha acogido su sugerencia y ha introducido los números de referencia correspondientes.

(ii) De otra parte, se ha señalado que la reivindicación 1 no es clara porque contiene la expresión *"un bastidor que gira alrededor de un eje dispuesto de tal forma que voltea los recipientes y agita los medios filtrantes en su interior"* la cual no está explícitamente sustentada en la descripción y no define correctamente el aparato reclamado.

En relación con lo anterior, me permito dirigir la atención del señor Examinador al hecho de que el solicitante ha decidido modificar la redacción de la reivindicación 1, no solo corrigiendo la redacción de la expresión objetada, sino además introduciendo algunos elementos adicionales de manera tal que se puedan definir en forma más clara y precisa las características técnicas esenciales del aparato reclamado. De acuerdo con lo anterior, la reivindicación 1 modificada deberá leerse en adelante como sigue:

*"1. Un aparato de filtración compuesto por uno o varios recipientes de filtros independientes que contienen en su interior medios filtrantes granulares, caracterizado porque dichos uno o más recipientes están asegurados a un bastidor (56) que tiene un buje (59) en el centro, dicho buje (59) gira alrededor de un tubo hueco (157) soldado a un soporte (54), en donde dicho tubo hueco (157) sirve de eje de giro (57), de tal forma que cuando gira el bastidor (56), voltea los dichos recipientes asegurados y agita los medios filtrantes en su interior y cuyo giro está limitado por dos topes (101, 102) adosados al soporte (54) contra los cuales golpea el tope (156) de dicho bastidor (56)".*

De conformidad con lo anterior, el señor Examinador podrá apreciar que el solicitante ha definido el aparato reivindicado a través de características tangibles suficientes y sustentadas en la descripción, de forma tal que se superan plenamente las objeciones de claridad expuestas en relación con la reivindicación 1 de la presente solicitud.

(iii) De otra parte, el señor Examinador ha señalado que la materia de la reivindicación 2 no tiene un sustento adecuado en la descripción, toda vez que no basta con la simple mención de la configuración en paralelo.

Frente a esta situación en particular, me permito manifestar que el solicitante no se encuentra de acuerdo con la interpretación hecha por el señor Examinador, toda vez que en el texto se menciona en forma suficiente la opción de la conexión de los filtros bien sea en serie o en paralelo, lo que tal como ha sido discutido anteriormente, no requiere de una explicación adicional o detallada toda vez que la disposición de los filtros en estas configuraciones es perfectamente entendible para cualquier persona versada en el tema, tal como se ha ilustrado en la memoria descriptiva al señalar lo siguiente:

"Con filtros de los tamaños mencionados, conectados en serie, el aparato puede tratar desde 50 litros por día hasta 5000 L/d y si se colocan filtros en paralelo se puede doblar o hasta triplicar esta capacidad" (página 6 de la descripción);

"En una realización preferida, el aparato tiene cuatro filtros en serie, dos ascendentes y dos descendentes. La configuración del número de filtros y la granulometría y composición del medio filtrante que se emplea, depende del agua que se quiere tratar y de los contaminantes que hay que eliminar en el agua tratada" (página 6 de la descripción); y

"Los recipientes de los filtros se conectan entre sí en serie o en paralelo y con dirección de flujo ascendente o descendente, de acuerdo a los requerimientos del proceso de filtrado específico que se desee implementar. Las conexiones entre filtros se hacen empleando tuberías y válvulas rígidas o flexibles. Se instala válvulas en cada configuración que permitan dirigir el flujo hacia cada filtro en el sentido de filtración para la operación de clarificación y contrario al sentido de filtración para hacer el lavado de los filtros. En cada configuración se instala igualmente tuberías que dirijan el flujo de lavado hacia el desagüe apropiado. En las figuras se muestra una configuración típica de un sistema de cuatro etapas, con dos filtros de flujo ascendente en serie y de dos filtros de flujo descendente en serie, pero esta configuración se puede ampliar a cualquier combinación de filtros en serie y en paralelo" (página 7 de la descripción).

Por todo lo anterior, el solicitante considera que la realización preferida cubierta por la reivindicación 2 se encuentra plenamente sustentada en la memoria descriptiva de la solicitud y no requiere de una definición más detallada en ninguna parte del texto de la solicitud, dado que la persona versada en el campo técnico de los aparatos para la filtración y clarificación de agua sabe perfectamente como conectar los filtros para agua convencionalmente utilizados en serie, paralelo o combinaciones de serie y paralelo.

(iv) De manera similar a lo que ocurre con la reivindicación 2, el señor Examinador manifiesta que la reivindicación 6 también carece de sustento, toda vez que en el texto *"ni siquiera se menciona explícitamente [el lavado mutuo de uno de los filtros]"*.

En conexión con la anterior observación, me permito dirigir la atención del señor Examinador a lo expuesto al final del primer párrafo de la página 3 de la descripción, en donde se señala que: **"Cuando se tiene varios filtros en paralelo, se puede dirigir el flujo para que los filtros se laven con agua filtrada por los otros filtros, en lo que se llama lavado mutuo"**, de forma tal que sí existe una mención clara para la persona versada en la materia acerca de lo que significa el lavado mutuo de los filtros.

Por lo tanto, el solicitante considera una vez más que no se hace necesaria ninguna modificación o aclaración adicional respecto de la realización protegida en la reivindicación 6, la cual no solo tiene pleno sustento en la descripción, sino que además corresponde a una operación de lavado de filtros conocida que su puede llevar a cabo en el novedoso e inventivo dispositivo revelado, confirmando así la enorme versatilidad y utilidad del mismo para lograr el objetivo de contar con un aparato económico, de fácil uso y que permite **reutilizar** los medios filtrantes empleados.

(v) Finalmente, el señor Examinador manifiesta que si bien en la descripción se proporcionan algunos indicios del método reclamado en la reivindicación 7, en su opinión dicho método carece de sustento en la memoria descriptiva.

En relación con la anterior afirmación, me permito señalar que el solicitante no está de acuerdo con la misma, toda vez que en la memoria descriptiva se ha proporcionado información clara, explícita y detallada acerca del método de lavado de medios filtrantes llevado a cabo en el aparato revelado en la presente solicitud,

tal como se puede apreciar a partir de los siguientes apartes del texto de la descripción (páginas 10 y 11), en los que se explica en forma suficiente el proceso reclamado, el cual ha sido plenamente ilustrado en las figuras 6 y 7, como se puede observar a continuación:

**"FIGURA 6**

*Ilustra la operación de Lavado de Filtros Ascendentes. Se realiza después de haber girado los filtros y aflojado y agitado los lechos.*

*En la operación de lavado de los filtros ascendentes se emplea agua cruda.*

- 1. Se cierra todas las válvulas.*
- 2. Se hace girar el bastidor con los filtros y se hace golpear contra los topes diseñados e ilustrados en la Figura 3 como (101) y (102) a un ángulo de 90° hacia la izquierda y de 180° hacia la derecha. Se puede repetir varias veces el proceso de agitación para soltar y aflojar el material retenido del lecho filtrante.*
- 3. Se abre la válvula (60) y la válvula (61). Se lava el filtro (12). Se deja salir agua hasta que salga limpia.*
- 4. Se cierra la válvula (61) y se abre la válvula (62). Se lava el filtro (11).*

**FIGURA 7**

*En la Figura 7 se ilustra la operación de lavado de los filtros descendentes. Se realiza después de haber girado los filtros y aflojado y agitado los lechos.*

*En la operación de lavado de los filtros descendentes se emplea agua filtrada.*

- 1. Se cierra todas las válvulas.*
- 2. Se debe haber realizado el proceso de agitación de los lechos en el paso anterior. Si no se ha realizado, se debe proceder a agitar los lechos filtrantes.*
- 3. Se abre la válvula (36) y la válvula (64). Se lava el filtro (14). Se deja salir agua hasta que salga limpia.*
- 4. Se cierra la válvula (64) y se abre la válvula (63). Se lava el filtro (13). Se deja hasta que salga el agua limpia.*
- 5. Para hacer un enjuague de los filtros, se recomienda cerrar todas las válvulas y luego abrir las válvulas de entrada (32) y de enjuague (65). Dejar operar la planta por diez minutos".*

De conformidad con lo anterior, el señor Examinador podrá apreciar sin dificultad que el método de lavado de medios filtrantes granulares reclamado en la reivindicación 7 ha sido plena y claramente definido y explicado en la memoria descriptiva de la solicitud, razón por la cual se solicita al señor Examinador reconsiderar y retirar su objeción a este respecto.

Sobre este particular, me permito manifestar que las anteriores modificaciones **no amplían** en forma alguna el alcance de la solicitud tal como fue originalmente presentada, ya que corresponden a la corrección de los errores en la descripción señalados por el señor Examinador en la forma como fue sugerida en su Concepto Técnico No. **4321**, así como a la mejor definición y limitación del alcance de protección pretendido con respecto a la materia actualmente reivindicada y que tienen un sustento adecuado en la memoria descriptiva, particularmente en las figuras de la misma.

Por lo tanto, el capítulo descriptivo y el reivindicatorio han sido corregidos de forma tal que son completamente claros en la adecuada definición de la materia revelada y del alcance del objeto de la invención, superando de ésta forma las observaciones expuestas en el Concepto Técnico No. **4321** en relación con la claridad de la memoria descriptiva y las reivindicaciones, cumpliendo así con las disposiciones de los Artículos 28 y 30 de la Decisión Andina 486 de 2000.

#### 4. **COMENTARIOS ADICIONALES.**

Finalmente, y de manera sorprendente por decir lo menos, el señor Examinador ha expuesto en su Concepto Técnico que "Se añade aquí, **que después de consultar las bases de datos disponibles en la Oficina, hasta la fecha, no se ha concedido ningún privilegio para la misma invención, lo cual es un indicio en contra de la concesión**", siendo ésta una afirmación que no aporta nada a la discusión técnica que se ha dado a lo largo del presente trámite, y cuya finalidad no es comprendida, ni mucho menos aceptada o compartida, por el solicitante.

En este sentido, me permito señalar inicialmente que no se entiende cómo puede afectar al presente análisis el hecho de que no se hayan encontrado patentes equivalentes concedidas, toda vez que esa misma Oficina ha invocado en innumerables ocasiones para una gran diversidad de casos el principio de independencia de las patentes consagrado en el Convenio de París a la hora de

evaluar la información proporcionada por los solicitantes acerca de las concesiones en otras jurisdicciones. En este sentido, si para la Oficina no es válido como argumento el hecho de que en otros países se concedan patentes al objeto de solicitudes en estudio en Colombia, tampoco puede ser válido el argumento de no encontrar patentes concedidas equivalentes como un indicio en contra de la patentabilidad de una solicitud en trámite.

Adicionalmente, el solicitante desea resaltar que el señor Examinador está afirmando que la concesión de la solicitud se puede ver afectada por no encontrar patentes concedidas para la invención, hecho que puede tener múltiples explicaciones que nada tienen que ver con el análisis de patentabilidad, como por ejemplo, la velocidad procesal en materia de patentes que existe en otras partes del mundo.

Finalmente, resulta inaudito que al solicitante se le diga que la concesión del privilegio de patente para su solicitud se ve afectada porque no se encuentran patentes concedidas para el mismo objeto, no quisiéramos imaginar entonces lo que sucedería si en algún otro país llegara a negarse el derecho de patente solicitado y lo que dicha posición por parte del señor Examinador significa para la seguridad jurídica del trámite de patentes en nuestro país, toda vez que finalmente el mensaje que se envía a los solicitantes es que la patentabilidad de una invención en Colombia depende de lo que suceda en el exterior **únicamente si el resultado es negativo, pero hay silencio absoluto si el resultado de un análisis de patentabilidad foráneo es positivo.**

Por todo lo anteriormente expuesto, me permito manifestar que el solicitante espera que el señor Examinador reconsidere su posición frente a las diferentes objeciones señaladas, tome en cuenta los argumentos, pruebas y modificaciones presentados mediante esta respuesta y proceda a estudiar nuevamente los méritos de la solicitud, teniendo presente que el inventor es un experto en la materia con una alta formación académica en su área de desempeño, que emplea los términos que sabe son utilizados en el campo técnico de la invención y que reconoce cuáles son las características de la invención que merecen ser descritas en detalle y cuales pertenecen al conocimiento ordinario del versado en la materia y no requieren de mayor ilustración para ser comprendidas.

5. Anexo me permito presentar:

- (a) Copia Resumen, Objeto y Finalidad de la invención y de las páginas 1 a 11 de la memoria descriptiva; en las que se han realizado las modificaciones anteriormente señaladas;
- (b) Copia de las páginas 12 y 13 que corresponden al nuevo capítulo reivindicatorio que comprende **7** reivindicaciones, modificadas tal como se expuso en el presente escrito;
- (c) Copia de las páginas 14 a 17 de las Figuras 1 a 7, en las que se han realizado las modificaciones anteriormente señaladas; y
- (d) Copia de la información contenida en los siguientes sitios en Internet:  
<http://www.ciberteca.net/equipos-para-purificadoras-y-embotelladoras-de-agua-purificada-y-mineral/medios-filtrantes-de-filtos/garnet-granate.htm>,  
<http://www.hidrafilter.com/contaminacion.htm>,  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Filtro\\_\(hidr%C3%A1ulica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Filtro_(hidr%C3%A1ulica)), y  
<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/scan/002320/002320-04c.pdf>,  
en los cuales se ha encontrado la información técnica que permite afirmar la validez de ciertos términos empleados por el solicitante en el texto de la invención.

6. En vista de todo lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de las argumentaciones presentadas y de las modificaciones realizadas y conceder el privilegio de patente solicitado.

Señor Superintendente,

  
ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. 53.215

# **APARATO PARA TRATAR EL AGUA EMPLEANDO FILTROS DE MEDIOS FILTRANTES GRANULARES Y MÉTODO DE LAVADO DE DICHOS MEDIOS**

## **RESUMEN-OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION**

Un aparato para purificar el agua por filtración en medios filtrantes granulares, que comprende uno o varios recipientes de filtros independientes pero conectados hidráulicamente entre si por tuberías en serie o en paralelo. Dichos recipientes están asegurados a un bastidor giratorio que permite girar, invertir y sacudir violentamente los recipientes de los filtros para, agitar, desagregar y separar las partículas de los medios granulares que se encuentran dentro de dichos recipientes para facilitar la limpieza por lavado de dichos lechos filtrantes granulares. El aparato recibe el agua de una fuente a presión y descarga a un tanque elevado o a un grifo. El aparato tiene un dosificador de coagulante a la entrada del agua cruda, un limitador de caudal para asegurar una velocidad adecuada de filtración y un dosificador de desinfectante a la salida del agua filtrada.

# **APARATO PARA TRATAR EL AGUA EMPLEANDO FILTROS DE MEDIOS FILTRANTES GRANULARES Y MÉTODO DE LAVADO DE DICHOS MEDIOS**

## **RESUMEN**

Un aparato para purificar el agua por filtración en medios filtrantes granulares, que comprende uno o varios recipientes de filtros independientes pero conectados hidráulicamente entre sí por tuberías en serie o en paralelo. Dichos recipientes están asegurados a un bastidor giratorio que permite girar, invertir y sacudir violentamente los recipientes de los filtros para, agitar, desagregar y separar las partículas de los medios granulares que se encuentran dentro de dichos recipientes para facilitar la limpieza por lavado de dichos lechos filtrantes granulares. El aparato recibe el agua de una fuente a presión y descarga a un tanque elevado o a un grifo. El aparato tiene un dosificador de coagulante a la entrada del agua cruda, un limitador de caudal para asegurar una velocidad adecuada de filtración y un dosificador de desinfectante a la salida del agua filtrada.

## **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un aparato y método para filtrar sólidos suspendidos del agua con filtros rápidos, que tienen medios filtrantes granulares lavables, reutilizables y más particularmente a un aparato de filtración para clarificar el agua, que incorpora un sistema de lavado de los lechos filtrantes granulares como parte de un proceso para producir agua potable a escala doméstica o de pequeñas comunidades.

## **ESTADO DE LA TÉCNICA**

Uno de los mayores problemas de salud en sitios remotos y aislados y en comunidades de bajos recursos es la falta de agua potable. El desarrollo de los filtros de cartucho de micro filtración, las membranas de ósmosis inversa y los equipos de luz ultravioleta o de ozono, resuelven el problema del tratamiento de agua en pequeños sistemas domésticos en los países desarrollados, pero no son accesibles a millones de personas que requieren sistemas con un costo de operación y mantenimiento muy bajo.

Los procesos de coagulación y filtración en medios granulares son los métodos más conocidos y comúnmente usados en la clarificación del agua<sup>1</sup> sin embargo, no se han podido adaptar adecuadamente para hacer tratamiento a pequeña escala por los problemas asociados al lavado y mantenimiento de la capacidad filtrante de dichos medios.

Los filtros de medios filtrantes granulares operan pasando el líquido que se quiere clarificar por el medio filtrante contenido dentro del recipiente del filtro. Los sólidos suspendidos son atrapados por el medio filtrante granular y el agua sale del filtro clarificada.

---

<sup>1</sup> Cleasby JL, Logsdon GS 1999. Granular bed and precoat filtration. In: Letterman RD, ed. *Water Quality and Treatment*. New York, McGraw Hill, Inc., 8.1-8.99.

Los sistemas de tratamiento domiciliarios existentes que emplean filtros de arenas y gravas tienen el problema de que no se pueden lavar adecuadamente, la calidad y cantidad del filtrado se reducen con el tiempo y es necesario cambiar y reponer los lechos filtrantes. El aparato y método de filtración, lavado de filtros y dosificación de coagulantes y desinfectantes, objeto de esta invención resuelve los problemas para operar una planta en pequeña escala capaz de suministrar agua a una o varias viviendas, o una pequeña comunidad empleando tecnologías tradicionales de tratamiento de aguas.

Los filtros de medios granulares pueden ser de operación ascendente o descendente. En los filtros de flujo ascendente, el líquido entra por el distribuidor de fondo perforado o poroso en la parte inferior del recipiente del filtro, fluye subiendo por el medio filtrante y sale por la parte superior del recipiente del filtro. En los filtros de flujo descendente, el líquido entra por el distribuidor en la parte superior del recipiente del filtro, pasa por el medio filtrante y sale o drena por el colector perforado o poroso en la parte inferior del filtro.

Los filtros de medios filtrantes granulares empleados en la purificación del agua emplean materiales duros y que no se pulverizan fácilmente, de diversas densidades como son por ejemplo grava, arena, antracita, granate, polietileno, poli estireno y otros, unos más pesados y otros más livianos que el agua.

Cuando se emplea coagulantes, inyectándolos al agua y agitando para lograr una buena mezcla antes de entrar a la etapa de filtrado, se mejora la eficiencia de remoción de partículas, incluso aquellas de tamaños menores al tamaño de los intersticios entre los granos de arena, pues las partículas se adhieren a los granos del medio filtrante y permiten retener en el lecho un alto porcentaje de los sólidos suspendidos y producir agua clarificada de baja turbidez. Este fenómeno se denomina clarificación por adsorción y ha sido ampliamente investigado en la literatura del tratamiento de agua<sup>2</sup>. Los sólidos suspendidos en el líquido y desestabilizados por la acción de un coagulante, son más fácilmente atrapados por el medio granular del filtro y el líquido sale clarificado.

Los medios filtrantes granulares se van taponando a medida que atrapan las partículas suspendidas en el líquido contaminado, hasta que eventualmente se reduce el flujo que pasa por el filtro y se reduce la calidad del agua filtrada. Un aspecto fundamental en el diseño de un filtro reutilizable de medios filtrantes granulares es el procedimiento de lavado del lecho para limpiarlo y permitir que recupere su capacidad de retención de partículas.

Actualmente se emplean dos tipos de sistemas de limpieza del lecho granular filtrante: a) Lavado de lecho continuo, en el cual se saca en forma continua una fracción del lecho de la parte inferior del filtro, se lava y se

---

<sup>2</sup> Letterman, R.E., A. Amirtharajah and C.R. O'Melia. Coagulation and Flocculation. Water Quality and Treatment, 5th Edition. McGraw-Hill, Inc., New York. Edited by Letterman, R.D.. 1999. pp. 6.1 - 6.66

<sup>3</sup> US Patent No. 2,057,887 Clarifying Liquid, Roy D. Elliot 1932;  
Patent WO/1981/002393 Liquid filtering apparatus B01D 33/00 Moeller, B. 20 February, 1981

deposita en la parte superior del lecho filtrante<sup>3</sup> y b) Lavado del lecho periódico en el cual se saca el filtro de operación y se somete a un ciclo de lavado. Dentro de esta segunda modalidad de lavado periódico, hay procedimientos de lavado en los cuales se invierte la dirección del flujo y se aumenta la velocidad del flujo hasta que se logre arrastrar y levantar los granos individuales del lecho para expandir el lecho filtrante y liberar el material atrapado entre y alrededor de los granos del filtro, hay procedimientos que agitan y expanden los granos del lecho usando aire inyectado<sup>4</sup> o chorros de agua<sup>5</sup> por la parte inferior del filtro, hay procedimientos y aparatos que emplean paletas giratorias dentro del filtro para agitar el medio filtrante<sup>6</sup>, chorros para limpiar la superficie del filtro y otros. Cuando se tiene varios filtros en paralelo, se puede dirigir el flujo para que los filtros se laven con agua filtrada por los otros filtros, en lo que se llama lavado mutuo.

En el proceso de lavado de los medios filtrantes granulares se requiere gastar un volumen relativamente grande de agua limpia para lavar el medio filtrante. Los métodos anteriormente mencionados que agitan los granos y expanden el lecho con aire, chorros o paletas tienen la ventaja adicional que mejoran la eficiencia del lavado y reducen el desperdicio del agua. Sin embargo, tienen la desventaja de que no se pueden implementar en pequeña escala o en lugares en los cuales no hay energía eléctrica, pues requieren bombas de alta presión, motores eléctricos o compresores de aire.

Por otra parte, en el estado de la técnica, se ha conocido que uno de los problemas que trae el empleo de coagulantes para mejorar el proceso del filtrado, es que los coagulantes contribuyen a que se aglomeren las partículas del medio granular filtrante, junto con las partículas atrapadas. Esto dificulta el lavado de los filtros, especialmente si son de pequeño diámetro (30 cm o menos) porque al invertir el flujo para expandir el medio filtrante ya colmatado y aglomerado, en lugar de separar los granos y fluidizar el lecho, la presión de lavado levanta todo el lecho en forma de pistón o bloque y no permite su lavado<sup>7</sup>.

Una de las consecuencias del lavado ascendente con altos caudales es la estratificación del filtro en capas, en las cuales queda el material más grueso en la parte inferior y el material más fino en la parte superior del filtro. Esto hace que los filtros ascendentes sean especialmente eficientes, comparados con los filtros descendentes pues los intersticios entre los granos se van haciendo cada vez menores y permiten una mayor capacidad de retención de partículas. La combinación de filtros ascendentes y descendentes ha probado ser muy eficiente para obtener agua clarificada de muy buena calidad. Sin embargo, estos filtros que mezclan diversos

---

<sup>4</sup> US Patent 3,886,071 Filter May 27, 1975, Weis, Frank

<sup>5</sup> Patent WO 1992/006759 A method for washing filters and filters for liquid filtration. B01D 24/10 VOR, Zdenek. 20 april, 1992

<sup>6</sup> US Patent 7,097,766 Sand Filter with rotating vanes August 29 2006, Moya, Emmanuel.

<sup>7</sup> Handbook of water wastewater treatment technology - Nicholas P. Cheremisinoff, Dual Media and Multimedia Pagina 290 y 291 CRC Press, 1994

tamaños y densidades de granos filtrantes no pueden ser sometidos a un proceso de agitación mecánica para su lavado, ya que se perdería la distribución uniforme por tamaños que los hace eficientes.

Los medios filtrantes granulares incluyen otra categoría de sustancias activas, que a diferencia de los medios filtrantes antes mencionados, no son inertes e interactúan con los elementos suspendidos y disueltos en el agua ya sea como catalizadores, por mecanismos de adsorción o por intercambio iónico, contribuyendo a purificar el agua. Dentro de estas sustancias granulares "activas" están las resinas para suavización, el carbón activado, la arena verde manganésica, las resinas de intercambio iónico, la alúmina y otras especializadas para capturar iones de hierro, manganeso, arsénico, flúor y otros aniones y cationes del agua. Estos medios filtrantes activos se lavan de una manera similar a las de los medios pasivos.

En el estado de la técnica seleccionada se conocen algunas solicitudes de patentes de aparatos para tratar el agua, filtros y sistemas de limpieza de los filtros de las cuales se hace una breve síntesis únicamente con propósitos instructivos.

La patente US 4 141 824, otorgada en febrero 7 de 1979 a Carl Smith, titulada "Tangentially fed upflow sand filter method and apparatus" - "Método y aparato de filtro de arena de alimentación tangencial de flujo ascendente", revela un aparato para purificar el agua por filtración, en el cual el agua fluye hacia arriba a través de una o más capas de arena soportadas en una torre a una tasa de caudal lenta de tal forma que no se afecte la estructura del lecho de arena.

La patente US 4 828 698, otorgada en mayo 9 de 1989 a James E. Jewell and Evan E. Koslow, y más tarde asignada a Pall Corporation titulada "Filtering Apparatus" - "Aparato de filtración" - revela un ensamble de filtros que tienen un recipiente que comprende un alojamiento que tiene una entrada y una salida de líquido y que define un camino de recorrido del líquido entre la entrada y la salida. En este aparato, se emplea aire a presión para forzar el líquido a través del filtro.

La patente US 5 130 015, otorgada en julio 14 de 1992 a Kazuo Simizu et al. y más tarde asignada a Tomei Sagyo "Liquid Purifying Attachment Having Pressurizing Piston" - "Apéndice purificador de líquidos que tiene un pistón presurizado", revela un apéndice que purifica los líquidos que salen de un contenedor. El principio para forzar el líquido fuera del contenedor tapado herméticamente es por medio de un pistón que comprime aire en el espacio superior del contenedor.

La patente US 5 232 590, otorgada en agosto 3 de 1993 a Roger P. Reid, titulada - "Water Filtration Apparatus" - "Aparato de filtración de agua", revela un aparato para filtrar el agua que tiene una derivación para llevar el agua de la fuente a un tanque de almacenamiento y del tanque de almacenamiento pasando por el medio filtrante a un grifo.

La patente US 6 051 140, otorgada en abril 18 de 2000 a Cliff Perry, titulada "Water Decontaminating System and Method" - "Sistema y método decontaminador de agua", revela un sistema portátil de tratamiento de agua para el punto de uso, adaptado para recibir agua de un grifo u otra

fuelle y hacerla pasar por un filtro de iodo, un filtro que retenga colonias de bacterias y un filtro que remueva el iodo del agua.

La patente US 6 402 949, otorgada en junio 11 de 2002 a Jed Ben Banks, titulada "Portable water filtration system" - "Sistema portátil de filtración de agua", revela un sistema de filtración portátil que tiene dos recipientes para el agua y un filtro poroso. El sistema permite lavar el filtro poroso. El recipiente de agua cruda y el recipiente de agua tratada pueden presurizarse empleando una bomba de agua manual o una bomba de aire.

#### OBJETO DE LA PRESENTE INVENCION

Para tratar agua en cantidades adecuadas para un domicilio o una pequeña comunidad en zonas rurales y de escasos recursos, se requiere un aparato que permita clarificar el agua con coagulantes, empleando filtros de medios granulares lavables y reutilizables, con lechos que se puedan lavar adecuadamente para devolverles su capacidad filtrante aún con baja presión y caudal. Se requiere un aparato que sea pequeño pero que al mismo tiempo esté en capacidad de tratar suficiente agua para una unidad familiar o para una pequeña comunidad.

Un objetivo de la presente invención es entonces el de resolver los problemas de lavado de los filtros de medios filtrantes granulares, que es la mayor limitante para su uso en pequeños sistemas de tratamiento.

Otro objetivo de la presente invención es el de proveer un aparato que permita tratar el agua en forma confiable, económica y adecuada para hacer tratamiento y potabilizar el agua en sistemas en pequeña escala y en sitios en los cuales no necesariamente hay energía eléctrica.

Otro objetivo de la presente invención es el de ofrecer un sistema de tratamiento de agua continuo, con un caudal regulado que emplea las tecnologías conocidas de floculación, clarificación por adsorción y desinfección.

Otro objetivo de la presente invención es el de proveer un aparato que permita lavar adecuadamente los medios filtrantes granulares desagregando los medios filtrantes por agitación mecánica para mantener su capacidad de clarificación a largo plazo, permitiendo el lavado de filtros de pequeño diámetro y reduciendo la cantidad de agua requerida para el lavado de filtros.

Otro objetivo de la presente invención es el de proveer un método de limpieza de los medios filtrantes granulares, siguiendo unos pasos o etapas, que aseguren que se recupera la capacidad filtrante de los mismos, gastando la menor cantidad de agua posible.

El uso de filtros lavables de medios filtrantes granulares reemplaza los sistemas con cartuchos filtrantes porosos y membranas que normalmente involucran elementos desechables y que normalmente requieren bombas eléctricas y sistemas presurizados.

Otros objetivos y aplicabilidad de la presente invención se harán aparentes de la descripción detallada de la misma que se da más adelante. Se debe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, mientras que muestran aspectos concretos de la invención, se dan sólo como ilustración ya que varios cambios y variaciones dentro del espíritu de la

invención se volverán aparentes para una persona versada en la materia una vez haya leído la descripción detallada.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PRESENTE INVENCION

La presente invención se refiere a un aparato para purificar el agua por filtración en medios filtrantes granulares, caracterizado por: tener uno o varios recipientes de filtros independientes pero conectados hidráulicamente entre sí por tuberías en serie o en paralelo, tener un bastidor giratorio al cual están asegurados los recipientes de los filtros, que durante el lavado de los filtros, permite al operario en forma manual, girar los recipientes de los filtros alrededor de un eje y así sacudir e invertir violentamente los recipientes de los filtros y agitar, desagregar y separar las partículas de los medios granulares que se encuentran dentro de dichos recipientes para facilitar su limpieza, tener un regulador del caudal para asegurar que las velocidades de filtración son adecuadas y están por debajo de los trescientos metros cúbicos de agua filtrada por metro cuadrado de superficie filtrante por día, tener un sistema de dosificación de coagulante para mejorar la eficiencia de la filtración, tener un sistema de dosificación de desinfectante al agua clarificada, tener un tanque de agua tratada que asegure un tiempo de retención adecuado para asegurar la efectividad del desinfectante.

A continuación se dan algunas dimensiones y tamaños del aparato y de sus componentes individuales, sin que esto implique que se limite exclusivamente a estos tamaños o dimensiones. El aparato que aquí se revela, emplea en la práctica filtros de un diámetro entre 2,5 cm y 15 cm de diámetro, con una altura que va de 0,50 m hasta 1,80 m. Las tasas que se emplean en los filtros rápidos van típicamente desde 50 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>d) hasta 400 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>d). Con filtros de los tamaños mencionados, conectados en serie, el aparato puede tratar desde 50 L/d hasta 5000 L/d y si se colocan filtros en paralelo se puede doblar o hasta triplicar esta capacidad. El aparato requiere una cabeza neta, o presión de operación de tres o más metros de cabeza de agua.

En una realización preferida, el aparato tiene cuatro filtros en serie, dos ascendentes y dos descendentes. La configuración del número de filtros y la granulometría y composición del medio filtrante que se emplea, depende del agua que se quiere tratar y de los contaminantes que hay que eliminar en el agua tratada.

Los materiales filtrantes granulares empleados son gravas, gravillas, arenas y antracitas con granulometrías que van desde 12,5 mm de diámetro, hasta material que es retenido por malla 50 con un diámetro efectivo del orden de 0,4 mm. Dentro de los materiales filtrantes activos empleados comúnmente, está el carbón activado, las resinas para quitarle dureza al agua y las resinas para atrapar hierro y manganeso.

Los recipientes de los filtros y las tuberías que los conectan deben ser hechos en materiales livianos y resistentes a los golpes y a la corrosión. Los recipientes de los filtros y las tuberías de conexión son de materiales plásticos como el PVC, el plástico reforzado con fibra de vidrio, el polietileno

o el polipropileno. Se puede emplear igualmente recipientes y tuberías de acero inoxidable.

Los coagulantes empleados comúnmente son el sulfato de aluminio, el cloruro férrico y el cloruro de aluminio. Además, hay coagulantes naturales que se emplean tradicionalmente para clarificar el agua como son el quebracho colorado, el almidón de papa, la sabia del tallo del cactus, la moringa y otros.

Algunos desinfectantes empleados comúnmente en pequeños sistemas, son el hipoclorito de sodio y de calcio, así como el yodo, que se pueden disolver en agua y dosificar en forma líquida. En el caso de que haya energía eléctrica confiable, se puede fabricar cloro por electrólisis de salmuera, o se puede colocar una lámpara Ultravioleta para desinfectar el agua.

Los recipientes de los filtros se conectan entre sí en serie o en paralelo y con dirección de flujo ascendente o descendente, de acuerdo a los requerimientos del proceso de filtrado específico que se desee implementar. Las conexiones entre filtros se hacen empleando tuberías y válvulas rígidas o flexibles. Se instala válvulas en cada configuración que permitan dirigir el flujo hacia cada filtro en el sentido de filtración para la operación de clarificación y contrario al sentido de filtración para hacer el lavado de los filtros. En cada configuración se instala igualmente tuberías que dirijan el flujo de lavado hacia el desagüe apropiado. En las figuras se muestra una configuración típica de un sistema de cuatro etapas, con dos filtros de flujo ascendente en serie y de dos filtros de flujo descendente en serie, pero esta configuración se puede ampliar a cualquier combinación de filtros en serie y en paralelo.

## DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

### FIGURA 1

La figura 1 ilustra el sistema de bastidor (56) que sostiene y al cual están fijos los recipientes de los filtros (11), (12), (13), (14) para que puedan ser girados y pivotados. El bastidor tiene un buje (59) en el centro que gira alrededor de un tubo hueco (157). Este tubo (157) y buje (59) preferiblemente deben pasar cerca del centro de gravedad del conjunto que gira para facilitar la labor de girar y agitar los recipientes de los filtros. Adicionalmente, el bastidor tiene adosado un tope (156) que golpea contra los topes (101) y (102) adosados al soporte (54) (elementos no mostrados en la figura 1, pero sí en las figuras 3.1, 3.1, 3.3 y 4)

### FIGURA 2

La Figura 2 muestra una vista lateral del bastidor (56) y la forma como está fijo al muro (55).

El conjunto está adosado a un muro (55), al cual se le fija una base de soporte de todo el conjunto (54).

En la vista lateral se muestra la forma en la cual se puede disponer de las tuberías de entrada de agua cruda (81), salida de agua filtrada (85) y salida de agua de lavado (52) para que se pueda girar todo el conjunto en una forma fácil.

El soporte (54) del eje de giro (57) tiene un tubo hueco (157) soldado al soporte (54), tubo (157) que sirve de eje (57) y alrededor del cual gira el buje (59) que está fijo al bastidor (56) y hace parte integral del mismo.

El soporte (54) del eje de giro (57) se fija al muro (55) o se fabrica una estructura de acero que se empotra en el piso. La forma de dicho soporte permite dejar un espacio alejado de la pared que permite que salgan las tuberías de agua cruda (81), agua filtrada (85) y agua de lavado (52) por dentro del tubo hueco (157). En la forma preferida de la invención, también entra la tubería que lleva el floculante al punto de inyección, luego del limitador de caudal (41) [no mostrado en la figura 2 pero sí en las figuras 5 a 7].

Estructura del bastidor (56): La estructura del bastidor (56) tiene como finalidad soportar los recipientes de los filtros (11), (12), (13), (14), soportar el tubo (52) de recolección de las aguas de lavado al cual están conectadas las válvulas (32), (60), (61), (62), (63), (64), (65) (no mostradas en la Figura 2 pero sí en las Figuras 5 a 7) y encajar en el eje o buje del pivote para que se pueda rotar. El bastidor 56 puede ser elaborado en tubería o en perfiles estructurales de acero, aluminio o en un plástico rígido como el polipropileno.

El tamaño y dimensiones del bastidor (56) dependen de la capacidad de la planta de filtrado, pero pueden ir de 0,20 m de ancho y largo y 1,0 m de altura, hasta 1,0 m de ancho y largo y 1,50 m de altura.

Soporte de los filtros al bastidor (56): Los filtros se aseguran al bastidor (56) con abrazaderas, que no se muestran en la figura.

Soporte de los múltiples de válvulas al bastidor (56): Los múltiples de válvulas se aseguran igualmente al bastidor con abrazaderas.

En la figura se ilustra como las tuberías de entrada de agua cruda (81), de salida de agua tratada (85) y de agua sucia de lavado (52) salen de los filtros y entran al tubo hueco (157) y luego salen por la parte posterior del soporte. Estas tuberías son flexibles en el tramo que conectan al bastidor para permitir el giro del mismo.

### FIGURA 3

La Figura 3 muestra los detalles del bastidor y los filtros y la forma en la cual se puede girar el bastidor alrededor del eje de giro (57). Los giros a la derecha e izquierda son intercambiables. Los ángulos a los cuales se colocan los topes son importantes para lograr desagregar el material granular del filtro.

En la Figura 3.1 se muestra el bastidor (56) en su posición de operación normal.

En la Figura 3.2 se muestra el bastidor (56) rotado hacia la izquierda, en el punto en el cual el tope (156) llega al tope (102) al fin del giro de 90°. En este punto la parada súbita del bastidor tiene el efecto de desagregar y separar las partículas del medio filtrante.

En la figura 3.3 se gira el bastidor (56) que sostiene los filtros hacia la derecha y el tope (156), al fin del giro de 180°, golpea contra el tope (101) cuando el filtro está totalmente volteado, de tal manera que el material granular se suelte y caiga hacia el fondo del filtro. Estos movimientos se

deben repetir varias veces para asegurar que los medios filtrantes se desagregan y el lavado sea efectivo.

#### FIGURA 4

En la Figura 4 se muestra un ejemplo de la forma en la cual se puede disponer de los diversos elementos que componen el aparato de tratamiento para dejar las partes que requieren rotar en el bastidor y las partes que no lo requieren fijas a un soporte.

Los componentes físicamente sujetos al bastidor incluyen:

- a) Estructura (56) del bastidor que soporta los recipientes de los filtros, las tuberías de conexión y algunas válvulas.
- b) Buje de giro (59) del bastidor que permite que este gire alrededor del eje del pivote (57).
- c) Eje del pivote (57) con un sistema para asegurarlo al piso o a una pared.
- d) Tuberías de entrada del agua cruda (81), salida del agua tratada (85) y salida del agua de lavado de los filtros (52). Estas tuberías son flexibles para permitir que gire el bastidor.

Los componentes que no están sujetos al bastidor son:

- e) Filtro grueso de entrada (10), al cual llega la tubería de entrada (80).
- f) Válvula de cheque de entrada (20).
- g) Sistema para inyección de coagulante en línea que incluye la tubería de presión (88), el recipiente de coagulante (71) y la válvula reguladora de caudal del coagulante (38), de la cual sale la tubería (138).
- h) Sistema para inyección de desinfectante en línea que incluye la tubería de presión (89), el recipiente de inyección de desinfectante (72) y la válvula reguladora de la cantidad de desinfectante (39), de la cual sale la tubería (139).

#### FIGURA 5

En la Figura 5 se muestra la distribución de los diversos elementos del aparato propuesto en un ejemplo con dos filtros ascendentes y dos filtros descendentes. El sistema puede consistir de uno o varios filtros ascendentes o descendentes, en serie o en paralelo. El esquema se da sólo para efectos de ilustración.

La línea gruesa muestra el camino que sigue el agua en la posición de operación de filtrado normal. En esta posición, todas las válvulas están cerradas, a excepción de las válvulas de entrada (32) y de salida (36) que están abiertas.

El filtro grueso de la entrada (10) es un filtro de medios filtrantes granulares con medios gruesos cuyo objetivo es el de evitar que se tape el limitador de caudal en granulometrías que van desde 12,5 mm de diámetro hasta material que es retenido por malla 50 con un diámetro efectivo del orden de 0,4 mm.

La válvula de cheque de la entrada (20) es una válvula de disco basculante

sin resorte, del mismo diámetro de la tubería de entrada (Entre 12,5 mm y 50 mm de diámetro) en donde dicha válvula de cheque tiene por finalidad evitar que si se interrumpe el flujo de agua proveniente de la entrada (80), se devuelva el agua filtrada del tanque (15).

Las tuberías (81), (82) y (85) son tuberías plásticas rígidas o flexibles de 8 mm, 12.5 mm y hasta 50 mm de diámetro dependiendo del tamaño del sistema y del diámetro de los recipientes de los filtros (11), (12), (13) y (14).

Las válvulas mostradas se usan para el proceso de lavado de los filtros. En la operación normal de filtrado, todas las válvulas permanecen cerradas a excepción de la válvula (32) y la válvula (36).

Los recipientes (71) y (72) contienen bolsas colapsables dentro de un contenedor resistente a la presión. La diferencia de presión entre el punto aguas arriba y el punto aguas abajo hace que fluya el químico que se desea dosificar a la tubería. Las válvulas (38) y (39) sirven para regular la cantidad de floculante y desinfectante que se inyecta al sistema a través de las tuberías (138) y (139), respectivamente.

El agua tratada sale por la válvula (36) y la tubería (85) y se envía al tanque de agua tratada (15) que tiene una válvula de flotador (22) y una válvula de cheque (21) para permitir el lavado con agua filtrada. Los mecanismos de desinfección exigen un cierto tiempo de contacto con el cloro, típicamente para concentraciones de cloro residual de 2 mg/L, del orden de los 15 minutos a 30 minutos. Este tiempo de contacto se da en el tanque (15). La tubería (87) y el grifo (37) entregan agua tratada para consumo.

#### FIGURA 6

Ilustra la operación de Lavado de Filtros Ascendentes. Se realiza después de haber girado los filtros y aflojado y agitado los lechos.

En la operación de lavado de los filtros ascendentes se emplea agua cruda.

1. Se cierra todas las válvulas.
2. Se hace girar el bastidor con los filtros y se hace golpear contra los topes diseñados e ilustrados en la Figura 3 como (101) y (102) a un ángulo de 90° hacia la izquierda y de 180° hacia la derecha. Se puede repetir varias veces el proceso de agitación para soltar y aflojar el material retenido del lecho filtrante.
3. Se abre la válvula (60) y la válvula (61). Se lava el filtro (12). Se deja salir agua hasta que salga limpia.
4. Se cierra la válvula (61) y se abre la válvula (62). Se lava el filtro (11).

#### FIGURA 7

En la Figura 7 se ilustra la operación de lavado de los filtros descendentes. Se realiza después de haber girado los filtros y aflojado y agitado los lechos.

En la operación de lavado de los filtros descendentes se emplea agua filtrada.

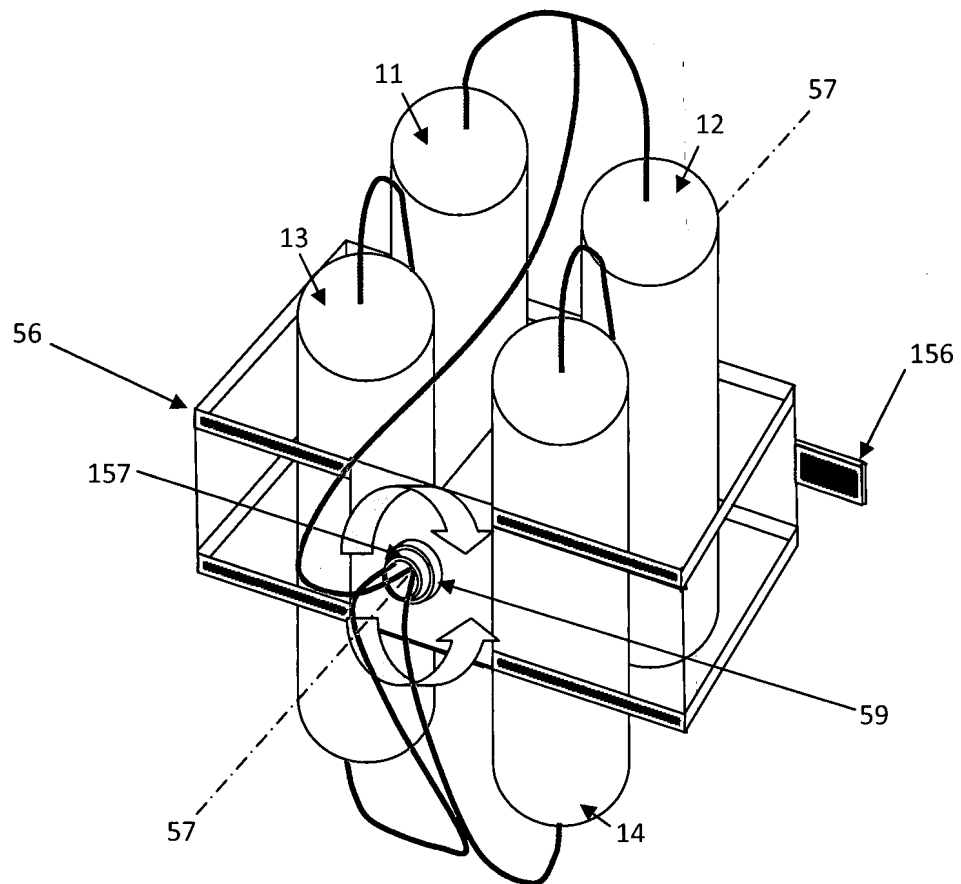
1. Se cierra todas las válvulas.
2. Se debe haber realizado el proceso de agitación de los lechos en el paso anterior. Si no se ha realizado, se debe proceder a agitar los lechos filtrantes.
3. Se abre la válvula (36) y la válvula (64). Se lava el filtro (14). Se deja salir agua hasta que salga limpia.
4. Se cierra la válvula (64) y se abre la válvula (63). Se lava el filtro (13). Se deja hasta que salga el agua limpia.
5. Para hacer un enjuague de los filtros, se recomienda cerrar todas las válvulas y luego abrir las válvulas de entrada (32) y de enjuague (65). Dejar operar la planta por diez minutos.

## **CAPÍTULO REIVINDICATORIO**

1. Un aparato de filtración compuesto por uno o varios recipientes de filtros independientes que contienen en su interior medios filtrantes granulares, caracterizado porque dichos uno o más recipientes están asegurados a un bastidor (56) que tiene un buje (59) en el centro, dicho buje (59) gira alrededor de un tubo hueco (157) soldado a un soporte (54), en donde dicho tubo hueco (157) sirve de eje de giro (57), de tal forma que cuando gira el bastidor (56), voltea los dichos recipientes asegurados y agita los medios filtrantes en su interior y cuyo giro está limitado por dos topes (101, 102) adosados al soporte (54) contra los cuales golpea el tope (156) de dicho bastidor (56).
2. Un aparato de filtración como el descrito en la reivindicación 1 caracterizado porque los recipientes asegurados al bastidor (56) son bien de flujo ascendente o descendente, con medios filtrantes de diversas granulometrías y materiales en su interior, conectados en serie, en paralelo o en una combinación de serie y paralelo, por medio de un sistema de tuberías de entrada de agua cruda (81), salida de agua filtrada (82) y salida de agua de lavado (52) y válvulas que permiten dirigir o interrumpir el flujo de agua en sentido de filtración o en sentido de lavado a través de los recipientes y medios filtrantes.
3. Un aparato de filtración como el descrito en las reivindicaciones anteriores caracterizado por tener un sistema de inyección de coagulante (71) antes de los recipientes, para mejorar la eficiencia de la filtración.
4. Un aparato de filtración como el descrito en las reivindicaciones anteriores caracterizado por tener un sistema de inyección y dosificación de desinfectante (72) a la salida del agua filtrada.
5. Un aparato de filtración como el descrito en las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado porque los sistemas de inyección (71), (72) funcionan hidráulicamente por las diferencias de presión que genera el flujo a su paso por el sistema.
6. Un aparato de filtración como el descrito en las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los recipientes con medios filtrantes granulares de flujo ascendente o descendente están conectados en paralelo mediante tuberías y válvulas dispuestas de tal forma que se realiza el lavado mutuo de uno de los filtros, con agua filtrada por el otro, o los otros filtros.
7. Un método de lavado de medios filtrantes, que emplea el aparato de la reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque comprende las etapas de a) Aflojado y agitado de los lechos granulares filtrantes: Se cierra

las válvulas de entrada (32) y salida (36) de agua a todos los recipientes y luego se gira el bastidor (56) en una y otra dirección, golpeando el tope (165) contra los topes (101), (102), una o varias veces, retornando al final de este paso el bastidor (56) a la posición normal de filtrado. b) Lavado del lecho granular filtrante contenido en un recipiente: Se abre la válvula de entrada de agua para lavado y la válvula de salida al drenaje de agua sucia del recipiente que contiene el lecho granular filtrante que se desea lavar para que el agua fluya en el sentido inverso al sentido de filtración hasta que el agua de lavado salga limpia por el drenaje. c) Lavado de los demás lechos filtrantes granulares: Repetir el paso b) para todos y cada uno de los recipientes que contienen los lechos filtrantes granulares. d) Enjuague: se cierran todas las válvulas, luego se abre la válvula de entrada (32) y la válvula de enjuague (65), dejando operar la planta hasta que el agua salga limpia.

### FIGURA 1



## FIGURA 2

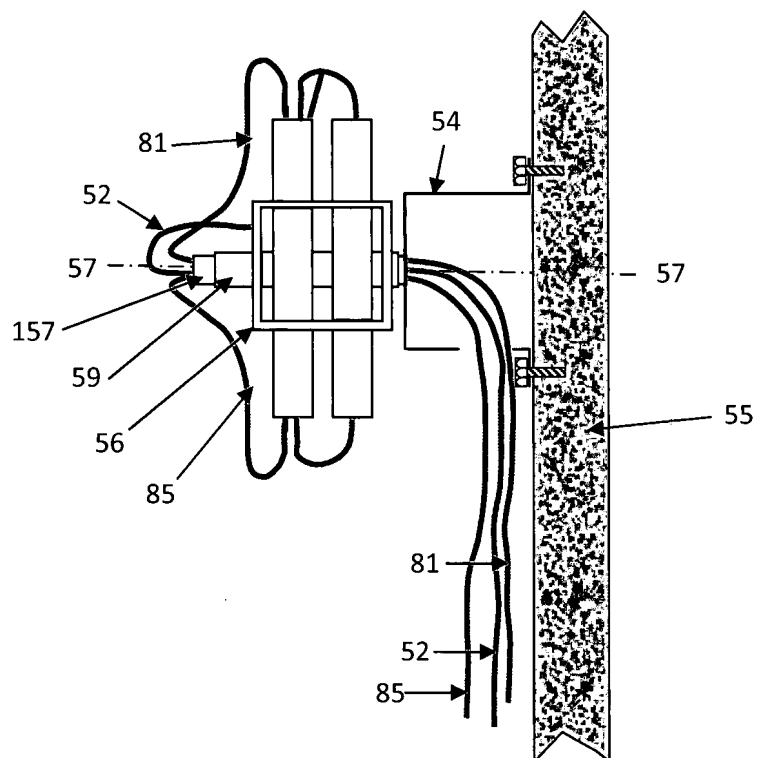


FIGURA 3

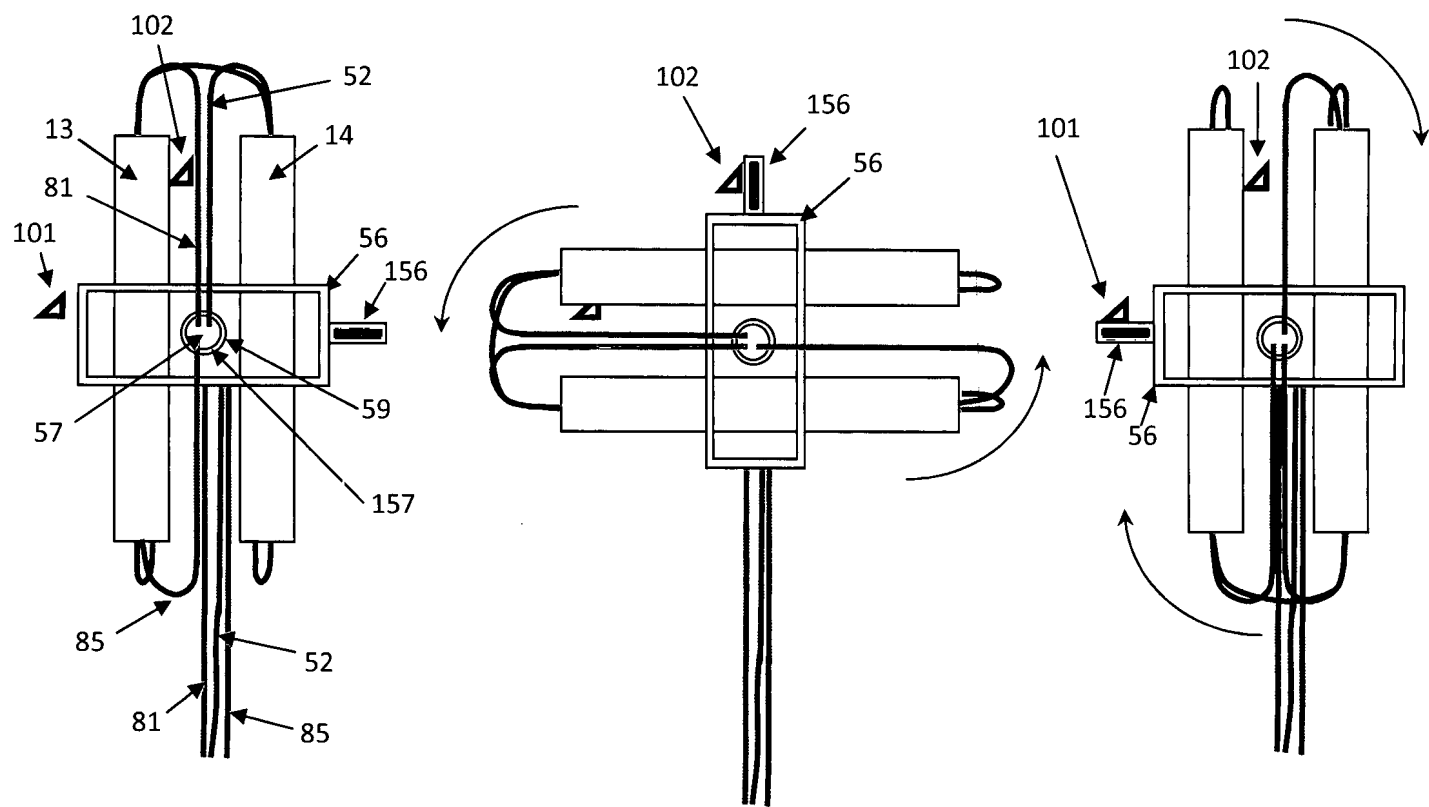


Figura 3.1

Figura 3.2

Figura 3.3

FIGURA 4

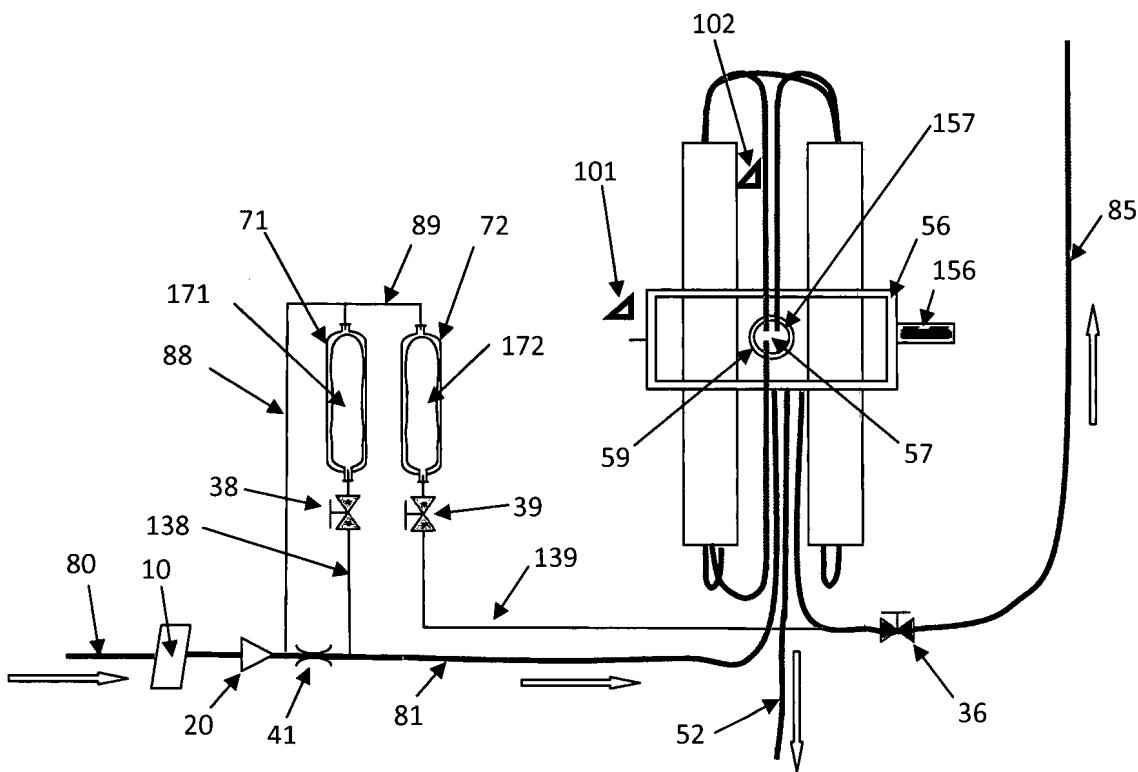


FIGURA 5

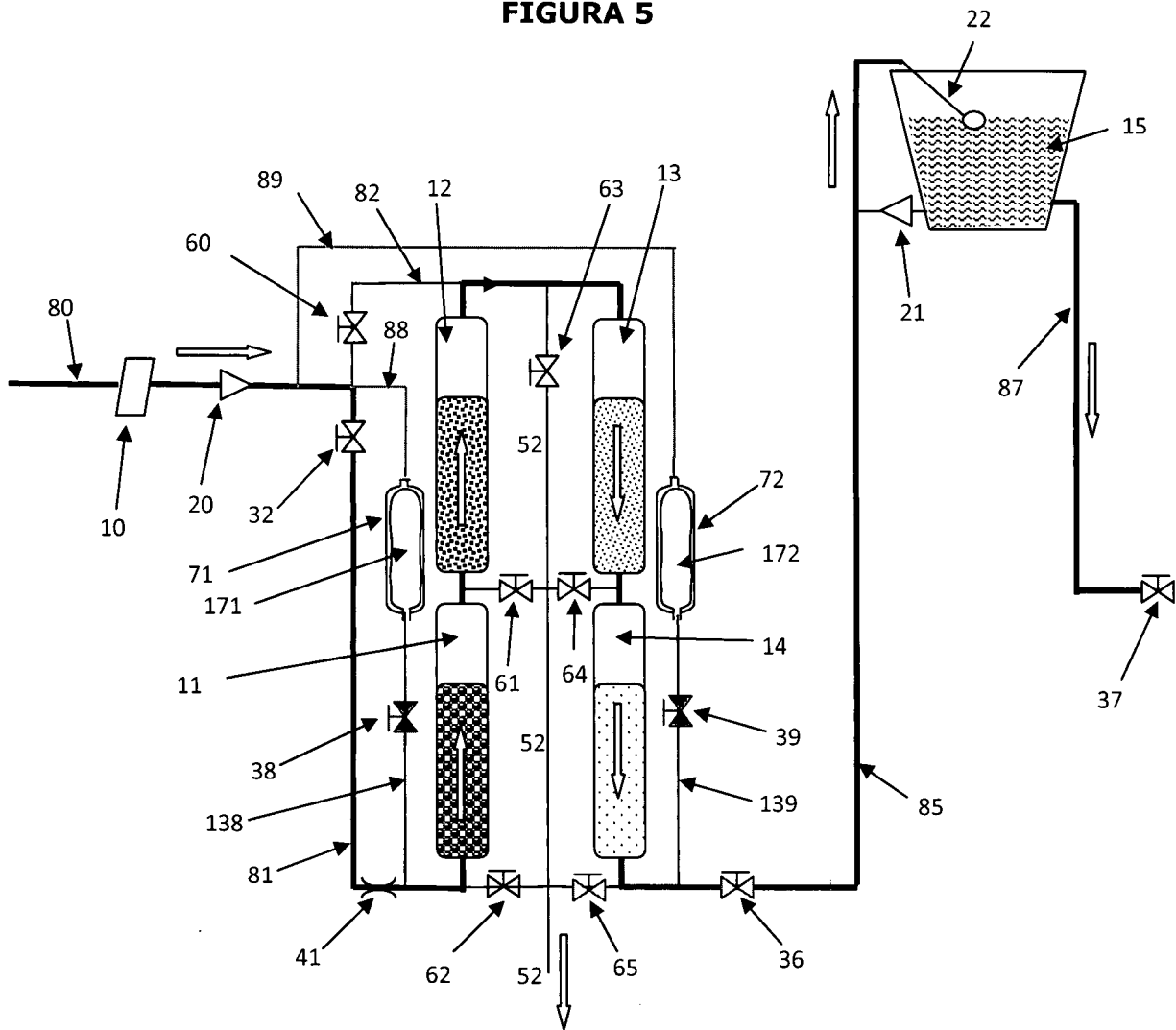


FIGURA 6

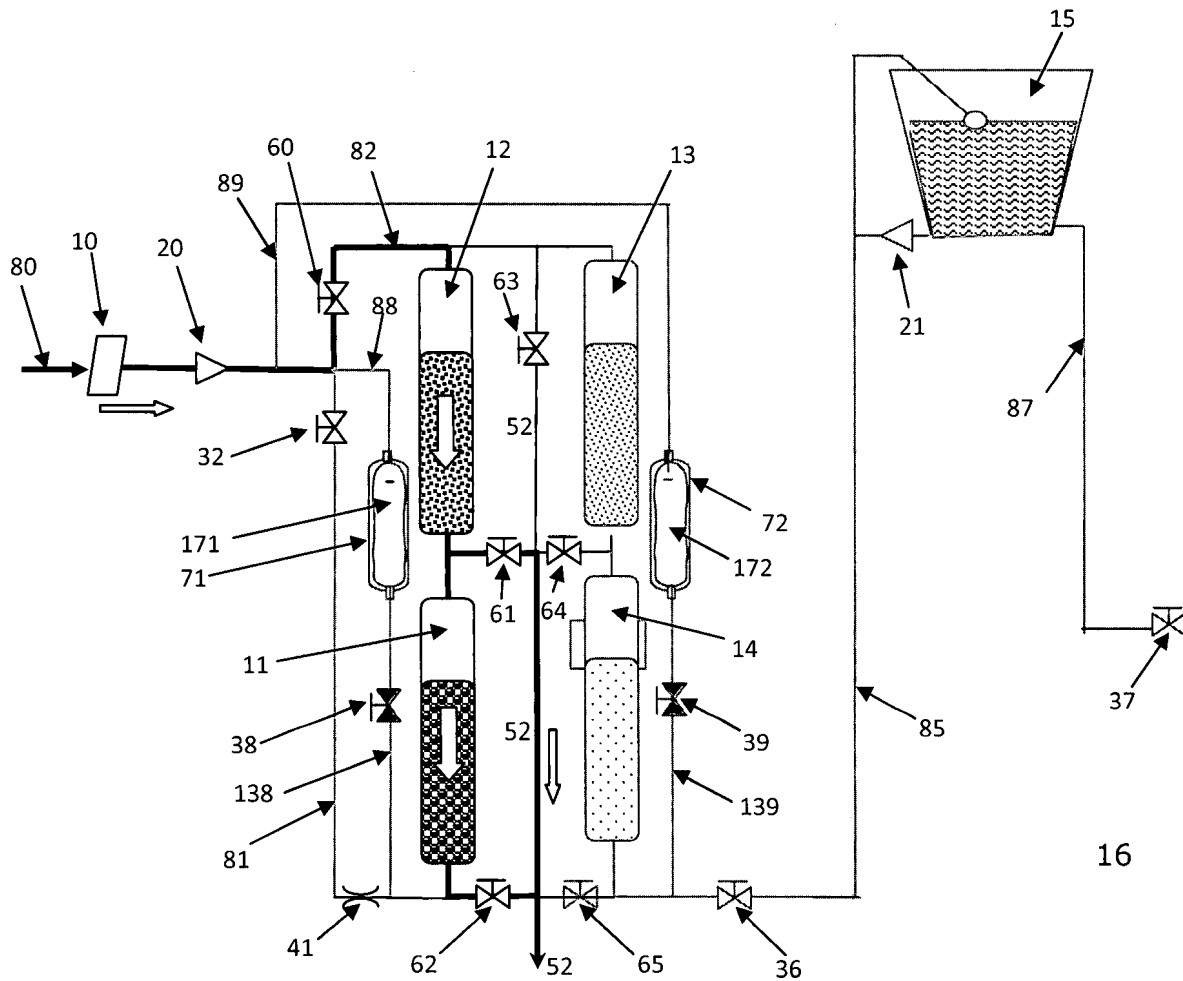
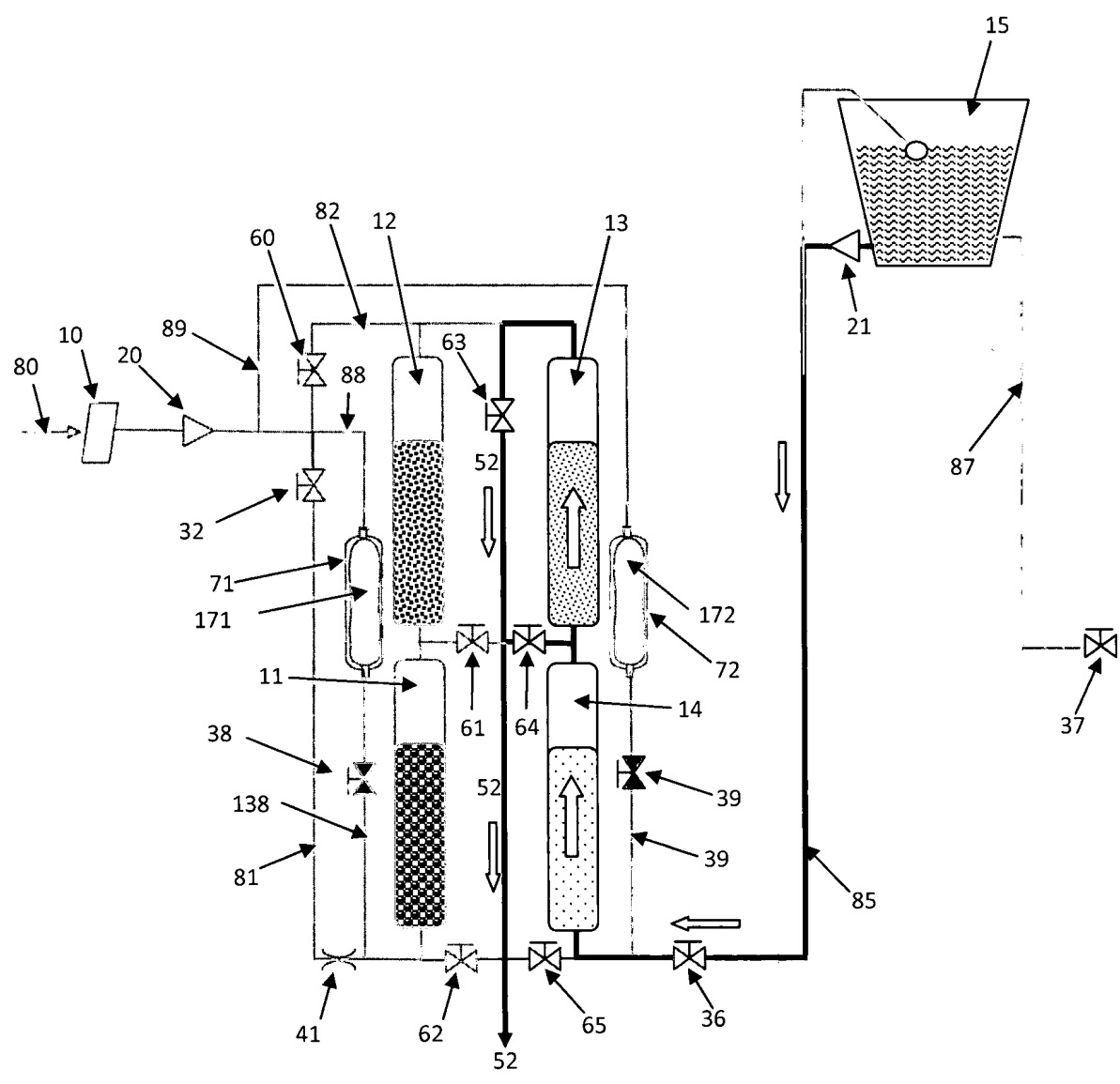


FIGURA 7



|                  |           |           |               |             |         |               |             |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-------------|---------|---------------|-------------|
| PAGINA PRINCIPAL | PRODUCTOS | SERVICIOS | QUIENES SOMOS | EXPERIENCIA | ENLACES | DOCUMENTACIÓN | CONTÁCTANOS |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-------------|---------|---------------|-------------|

ESPAÑOL

PORTUGUÉS

ENGLISH

- Aquí cientos de productos mas
- Antiescalantes para osmosis inversa
- Bombas
- Bombas de alta presión para equipos de osmosis inversa de paleta, multietapas, Tonkafllo
- Cautines y pistolas para sello termoencogible
- Cepilladora de garrafón semiautomática
- Cepilladora externa de garrafón automática
- Cepilladora interna de garrafón automática
- Codificadora para botella
- Controladores de Osmosis Inversa
- Compresores de aire
- Destiladores
- Distribuidores, difusores y manifolds para filtros
- Dispensador automático de agua
- Dosificadores de cloro y químicos
- Enjuagadora de botella PET semiautomática
- Electro desionización (EDI)
- Equipos para procesamiento de refrescos, jugos, sodas
- Equipos de Microfiltración
- Equipos de Nanofiltración
- Equipos de Ultrafiltración
- Equipos para Bosque y Jardín (motosierras, desbrozadoras, podadores)

## Granate (Garnet)

### Granate

El granate es un medio filtrante granular de alta dureza y alta densidad. Se utiliza normalmente como la filtración más fina de un sistema de filtración con una cama multimedia con flujo hacia abajo.

El granate Global Water Technologies Group es un mineral no metálico inerte a los químicos que se encuentra comúnmente en el ambiente natural. El granate tiene un alto peso específico. Sus propiedades químicas, su dureza y su durabilidad hacen que el granate sea un medio abrasivo de filtración ideal.

En cuanto a filtración multi-media o de medios mezclados, el tamaño pequeño del grano de alta densidad de granate #30-40 resuelve un problema mayor de filtración. En un filtro granular de un solo medio como lo es un filtro de arena, el material clasificará hidráulicamente durante el retrolavado de acuerdo al tamaño del gránulo, subiendolo el más pequeño a la parte superior. Cuando el agua fluye hacia abajo a través de la arena, las partículas finas en la parte superior de la cama hacen la mayor parte del colado del sedimento. Los sólidos forman un aglomerado en la superficie, efectuándose la filtración típicamente en unas cuantas pulgadas de la parte superior.

A medida que se forma el aglomerado, la filtración se vuelve más fina y la pérdida de carga se incrementa exponencialmente con el tiempo. La situación ideal sería tener los granos grandes del medio en la parte superior para atrapar los sólidos grandes y un tamaño de grano que vaya disminuyendo uniformemente en la dirección del flujo del fluido, quedando los granos más pequeños en la parte inferior para hacer el pulido final. La penetración de los sólidos en toda la cama permite un mayor almacenamiento de sólidos, corridas de filtrado más largas y porcentajes de filtración más altos. Un sistema multi-media debidamente diseñado mantendrá su granulometría única de granos grandes en la parte superior y granos pequeños en la parte inferior y brindará un desempeño superior aún después de muchos retrolavados.

Esta condición estable de granos grandes por encima de los más finos se logra utilizando materiales de diferentes tamaños y pesos específicos. El granate con su alto peso específico de 4.0 forma la capa más baja de granos finos y su tamaño efectivo de 0.3 mm puede filtrar hasta un rango de 10-20 micrones. La Arena 30-40 (tamaño efectivo de 0.5 mm) y la antracita (tamaño efectivo de 0.9 mm), o el Filter-Ag pueden formar las capas más grandes y menos densas. La tecnología de filtración multi-media es aplicable tanto al tratamiento de aguas como al tratamiento de aguas negras. Se pueden diseñar filtros a la medida con configuraciones de cama de filtrado variables para llenar los requerimientos específicos del cliente. Para la mayoría de las aplicaciones de abastecimientos de agua municipales e industriales, se recomienda una cama de filtrado compuesta de un 55% de material de baja densidad, un 30% de material de densidad media y un 15% d ematerial de alta densidad. El granate #8 a 140 lbs/pie es una buena elección para camas de soporte cuando se estén utilizando otros medios de filtración de alta densidad, tales como el Corosex II de alta pureza o los nuevos medios de oxidación de bióxido de manganeso como el @ 3 Pyroxlox.

Color: negro rojizo  
Densidad: 100 a 151 libras por pie cúbico  
Peso específico: > 4.0  
Solubilidad en medio ácido: < 1,0  
Dureza: 7,5 a 8,0 en la escala MOH  
Tamaño: 0,150 mm a 2,45 mm  
CU (D 60): 1,4 – <1,8  
Aprobado por ANSI/NSF 61  
Normativa B100-96 de AWWA

**MEDIOS FILTRANTE DE USO COMÚN**

e-boletín

Ya puedes darte de alta en el boletín que cada mes preparamos, y recibirás en tu e-mail (ofertas, noticias, nuevo productos, etc.)

Tu dirección de correo:

**Menú rápido**

Desalinizadoras

Osmosis Inversa

Equipos EDI

Purificadores

Purificadoras de Agua

Paquetes Ind.

Ablandadores

# Hidrafilter

Hidráulica y Filtración



## Aula Virtual

[Volver al menú Aula](#)



- ☐ Fairey Arlon
- ☐ Airpel
- ☐ Sterling
- ☐ Supresor
- ☐ Hidrafilter
- ☒ Aula virtual
- ☐ Laboratorio
- ☐ Novedades
- ☐ Contactar
- ☐ Home

### Nuevos medios filtrantes

La eliminación de la suciedad en los sistemas hidráulicos y de lubricación con filtros oleohidráulicos implica la contaminación del medio ambiente, por medio de las partes metálicas de los cartuchos. Fairey Arlon pretende, con un sistema de dos piezas separadas entre sí, que sólo el elemento filtrante colmatado sea incinerado.

Fairey Arlon está trabajando con acierto en busca de nuevos filtros hidráulicos. Si bien es indiscutible el beneficio ambiental de no disponer de metales en la incineración, el propósito primordial de la compañía se encaminó hacia el objetivo del usuario final. En definitiva, el nuevo filtro de bajo impacto medioambiental (LEIF) reduce los gastos de explotación del sistema hidráulico de modo que el usuario sólo se encontraría en la necesidad de cambiar el medio filtrante cada vez que éste se colmata.

Lo que se consigue al adquirir un filtro LEIF es un sistema de dos piezas, una parte metálica exterior - acero niquelado- como soporte estructural, y un novedoso elemento de fibra de vidrio denominado GDL (Fig. 1).

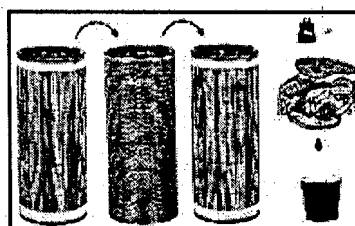


figura 1

El medio filtrante se ajusta a la carcasa metálica, y podrá ser extraída fácilmente y con rapidez, una vez que el elemento esté

colmatado. Efectivamente, una vez que se adquiere un filtro LEIF, el consumidor dispondrá de una pieza exterior imperecedera y sólo deberá reemplazar los medios filtrantes GDL.

Con este novedoso diseño ofrecemos al cliente una disminución del 50% en masa a quemar con la consiguiente disminución de coste de quemado y de impacto medioambiental.

Así se puede asegurar que la parte metálica es una alternativa más flexible que el sistema de filtrado modular disponible en la actualidad. No hay necesidad de adaptadores o componentes periféricos para unir la parte interior y exterior. Quién haya visto o cambiado un filtro sucio apreciará que el diseño de las dos piezas facilita el trabajo.

El progreso de LEIF se ha encaminado, con esfuerzo, hacia el desarrollo de mejores medios filtrantes. El resultado es un sistema de dos piezas que se servirán del elemento GDL, el cual es elemento exclusivo de Fairey Arlon.

El número de Shull mide la mayor o menor "facilidad" con que un agua puede ser filtrada. Un número de uno, significa que la muestra se filtra tan rápidamente como un agua destilada, pero no dice nada acerca de la calidad del efluente. Puede que el agua que se filtra con más rapidez sea la que resulta con más turbiedad.

La curva del número de Shull (ver figura 4-17) varía con las características del agua, pero siempre tiene un máximo. Aparentemente la mejor calidad de agua se produce cerca de ese máximo, porque es cuando quedan retenidos la mayor cantidad de sólidos.

Interesante coincidencia observada por Shull es que, en los ensayos realizados por él, a un número de filtrabilidad de 3 siempre correspondió un potencial zeta de -3 mv.

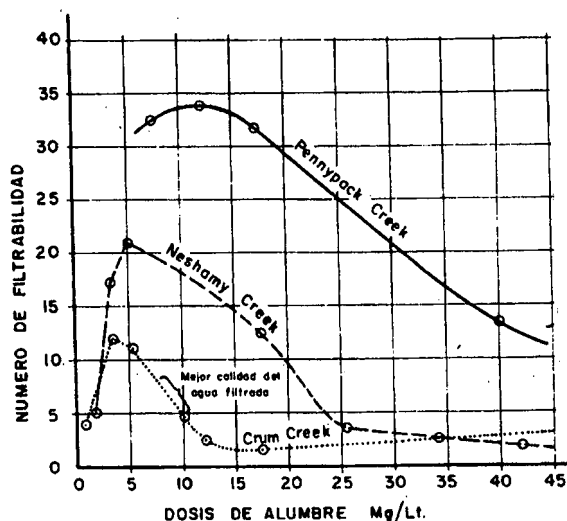


Fig. 4-17 Curva del número de filtrabilidad para aguas de tres fuentes distintas

#### Índice de Colmatación (Siltting Index) (S.I.)

El índice de colmatación es similar al número de filtrabilidad. Se realiza con el equipo que se muestra en la figura 4-18. El agua de la muestra se coloca en el vaso de precipitado (A), se levanta el émbolo "F" succionando la muestra hasta una altura determinada, luego se gira la válvula "C" y se deja que vaya descendiendo el émbolo, al cual se le ha colocado encima el peso "B", de manera que la muestra caiga en el vaso "H", filtrándose en la membrana "I". Cuando la punta del émbolo pasa por 0, se empieza a contar el tiempo. El tiempo  $t_1$  será el que tarda el pistón desde 0 hasta la marca  $V_1$ ; el tiempo  $t_2$  se contará entre  $V_1$  y  $V_2$ , y el tiempo  $t_3$  entre  $V_2$  y  $V_3$ .

(\*) El aparato para Siltting Index es producto de Millipore Filter Corp., Bedford Mass.

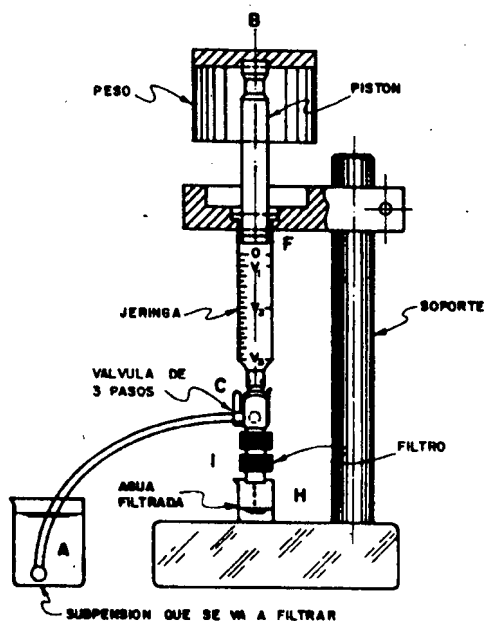


Fig. 4-18 Aparato para determinar el índice de colmatación.

El índice de colmatación se calcula así:

$$I.C. = \frac{t_3 - 2 t_2}{t_1}$$

Al ser la presión constante (puesto que el peso B es constante), la velocidad del flujo en la membrana es proporcional al grado de colmatación de esta. Cuanto más rápidamente se obstruya, más lentamente pasa el agua, y el I.C. es mayor.

Las aguas que tienen un exceso de coagulantes, forman una película gelatinosa en la membrana que incrementa el tiempo  $t_2$  y  $t_3$ . Puede por tanto utilizarse esta prueba para controlar la sobredosis.

#### Filtros Pilotos

El uso de filtros pilotos para controlar las dosis de coagulantes aplicados en una planta de tratamiento, ha sido discutido por Conley y Evers (11), Kreissl, Robeck y Sommerville (21), Tekippe y Ham (33) y otros.

Se basa en el hecho, ya enunciado antes, de que existe una dosis óptima de coagulantes para filtrar el agua diferente a la que se necesita para sedimentarla. Por tanto, el agua inmediatamente después de coagulada (o después de coagulada y sedimentada) se filtra en filtros granulares que simulan las condiciones de la planta de tratamiento.

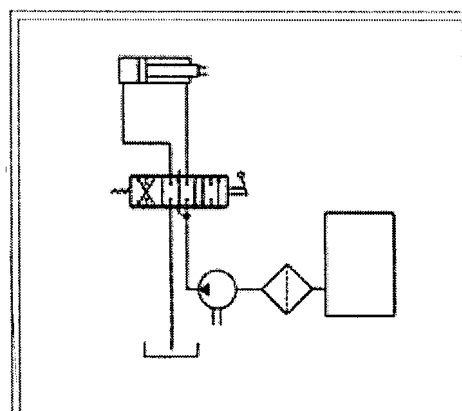
# Filtro (hidráulica)

De Wikipedia, la enciclopedia libre

Un **filtro hidráulico** es el componente principal del sistema de filtración de una máquina hidráulica, de lubricación o de engrase. Estos sistemas se emplean para el control de la contaminación por partículas sólidas de origen externo y las generadas internamente por procesos de desgaste o de erosión de las superficies de la maquinaria, permitiendo preservar la vida útil tanto de los componentes del equipo como del fluido hidráulico.

## Contenido

- 1 Tipos de filtros hidráulicos
- 2 Componentes del sistema de filtración
  - 2.1 Elemento filtrante l
  - 2.2 Carcasa
  - 2.3 Dispositivo de control
  - 2.4 Válvulas
- 3 Especificaciones de filtración
- 4 Bibliografía
- 5 Enlaces externos



Esquema de un sistema hidráulico de control direccional. La posición del filtro hidráulico se representa por un símbolo romboédrico, en éste caso situado en la aspiración de la bomba a la salida del depósito.

## Tipos de filtros hidráulicos

Según la complejidad estructural de la máquina, su entorno de funcionamiento o su importancia en la secuencia del proceso productivo en el que se encuentra integrada, el sistema de filtración hidráulico puede estar construido por filtros de diferente diseño y materiales situados en puntos específicos del equipo.

En función de su situación, las características de diseño y la naturaleza de cada filtro puede ser diferente de manera a responder de manera eficiente a su función, de manera que se distinguen:

- **Filtro de impulsión o de presión:** situado en la línea de alta presión tras el grupo de impulsión o bombeo, permite la protección de componentes sensibles como válvulas o actuadores.
- **Filtro de retorno:** en un circuito hidráulico cerrado, se emplaza sobre la conducción del fluido de retorno al depósito a baja presión o en el caso de filtros semi-sumergidos o sumergidos, en el mismo depósito. Actúan de control de las partículas originadas por la fricción de los componentes móviles de la maquinaria.
- **Filtro de venteo, respiración o de aire:** situado en los respiraderos del equipo, permite limitar el ingreso de contaminantes procedentes del aire.
- **Filtro de recirculación:** situados *off-line*, normalmente sobre la línea de refrigeración que alimenta el intercambiador de calor, permiten retirar los sólidos acumulados en el depósito hidráulico.

- **Filtro de succión:** llamados también *strainers*, se disponen inmediatamente antes del grupo de impulsión a manera de proteger la entrada de partículas al cuerpo de las bombas.
- **Filtro de llenado:** se instalan, de manera similar a los filtros de venteo, en la entrada del depósito habilitada para la reposición del fluido hidráulico de manera que permiten su filtración y la eliminación de posibles contaminantes acumulados en el contenedor o la línea de llenado de un sistema centralizado.

## Componentes del sistema de filtración

En general, los filtros están constituidos por un conjunto formado por:

- El elemento filtrante o cartucho.
- La carcasa o contenedor.
- Dispositivo de control de colmatación.
- Válvulas de derivación, antirretorno, purgado y toma de muestras.

En el caso de los *strainers*, el propio elemento filtrante puede ser el único componente si se sitúa en el extremo de una línea de aspiración, normalmente sumergida en el depósito del fluido.

### Elemento filtrante I

El emplazamiento, características de viscosidad y naturaleza del fluido, presión, caudal o el tipo de sólidos a retener determinan la naturaleza de los materiales de construcción y del diseño de cada filtro hidráulico y en especial, del medio empleado para el elemento filtrante.

En general, los elementos filtrantes hidráulicos emplean materiales sintéticos para conformar un medio filtrante profundo formado por fibras entrecruzadas resistentes que atrapan las partículas por mecanismos de bloqueo o adhesión, diseñados con una geometría plegada de manera a optimizar el máximo de medio filtrante en el menor espacio posible. ~~Este tipo de filtros no permiten su regeneración y deben sustituirse una vez que resultan colmatados.~~

Los medios filtrantes metálicos suponen una resistencia menor o pérdida de carga en fluidos de alta viscosidad y permiten ser reutilizados tras algún proceso de regeneración o limpieza aunque su rendimiento y eficacia disminuye progresivamente.

Otro material de frecuente utilización es el empleado para los medios con base de fibras de papel o celulosa reforzada que representan un coste menor pero resultan de menor eficacia que los sintéticos.

Además del medio filtrante, se emplean diferentes materiales para construir el núcleo del filtro, en torno al cual se desarrolla el medio, capas de soporte y refuerzo para aumentar su resistencia o propiedades dinámicas o el cerramiento que le protege de deformaciones.

Las juntas o asientos permiten asegurar el ajuste necesario del filtro a su carcasa o contenedor de manera a asegurar la máxima estanqueidad del dispositivo.

### Carcasa

La carcasa del filtro se compone en los filtros de presión, de retorno o de recirculación de una cabeza conectada de manera permanente a las líneas de conducción del fluido en el circuito. En su interior, la