(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 690 100**

(21) Número de solicitud: 201730696

(51) Int. CI.:

C02F 3/02 (2006.01)
C02F 3/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

16.05.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

19.11.2018

(71) Solicitantes:

GÓMEZ VALLEJO, Jorge (50.0%)
CALLE RIBERO 651
39409 SAN FELICES DE BUELNA (Cantabria) ES y
MUÑIZ GONZÁLEZ, Luis Miguel (50.0%)

(72) Inventor/es:

GÓMEZ VALLEJO, Jorge y
MUÑIZ GONZÁLEZ, Luis Miguel

(74) Agente/Representante:

GARCÍA GÓMEZ, José Donato

(54) Título: **Filtro para la depuración de grandes caudales de agua**

(57) Resumen:

Filtro para la depuración de grandes caudales de agua; que comprende: un depósito (1) de poliéster; un colector (2) de entrada y distribución del agua; un desagüe inferior (3) con una válvula (31); un dispositivo de limpieza que comprende un colector de limpieza (4) conectado a unos medios de impulsión (42, 43) de fluido a presión hacia el interior del depósito (1) durante las fases de limpieza del mismo; una pluralidad de tubos flexibles (5) conformantes de un soporte de un medio filtrante, perlita; una boca superior (7) de salida de aire provista de unos sensores (71) detectores de aire conectados a un panel de control (8) y de una válvula (72) de apertura y cierre, comandada automáticamente por el panel de control (8) y; una salida superior (9) de agua filtrada.

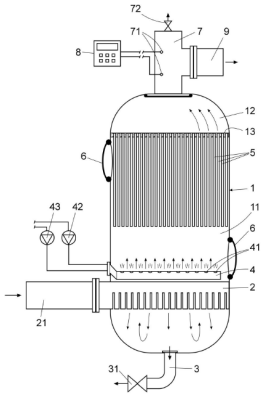

Fig. 1

ES 2 690 100 A1

DESCRIPCIÓN

Filtro para la depuración de grandes caudales de agua.

Objeto de la invención

El objeto de la presente invención es un filtro para la depuración de grandes caudales de agua, que presenta unas características orientadas a conseguir un bajo coste de ciclo de vida (fabricación, explotación y reciclado), la posibilidad de tener diversidad de modelos y tamaños, el filtrado de grandes cantidades de agua utilizando una única unidad de filtro y una regeneración periódica de la capacidad de filtrado de forma automática y con un gasto reducido de la cantidad de agua empleada en la regeneración.

Campo de aplicación de la invención

Esta invención es aplicable en el campo de la depuración de todo tipo de aguas de baja y media carga contaminante y principalmente de grandes caudales de agua, tales como piscinas, lagunas, estanques o similares.

Estado de la técnica

Actualmente son conocidos diferentes tipos de filtros de agua para este tipo de aplicaciones:

a) Filtros de agua con recipiente de poliéster:

Estos filtros presentan una forma libre, vertical u horizontal, de cualquier tamaño y una superficie de filtración correspondiente con su área o sección.

Estos filtros con recipiente de poliéster son más económicos que los filtros con recipiente de acero, y alojan en su interior un medio filtrante que puede ser arena de sílex o vidrio-cristal reciclado. El agua entra por la parte superior del recipiente y pasa a través del medio filtrante para finalmente llegar a unos elementos finales, que se

instalan en el interior del medio filtrante (denominados crepinas, tubos colectores, entre otras denominaciones) con orificios o ranuras de paso libre inferior a la granulometría del medio filtrante, permitiendo el paso del agua filtrada, pero no el de las partículas de dicho medio filtrante saliendo finalmente el agua filtrada recogida por la parte inferior del recipiente.

La velocidad de paso del agua por el interior del filtro para conseguir una buena calidad de filtrado varía en función del uso del agua y la normativa que afecte en cada caso, siendo una velocidad adecuada a la mayoría de los usos de 30 m^3/hora por cada metro cuadrado de área de filtración.

En el caso de usar arena de sílex las partículas con tamaños superiores a 20 micrones quedan retenidas en el medio filtrante. En el caso de usar vidrio las partículas retenidas son aquellas con tamaños superiores a entre 1 y 5 micrones.

Estos filtros requieren aproximadamente una limpieza a la semana, invirtiendo el ciclo de paso del agua y durante aproximadamente 7 minutos el agua entra por debajo y sale junto a la suciedad por arriba hacia un desagüe, con la consiguiente pérdida de esta agua.

La arena de sílex debe sustituirse cada 3 - 5 años y el vidrio filtrante no necesita cambiarse.

En un caso práctico, utilizando un filtro de este tipo, con un diámetro de 2000 mm., un área de filtración de 3,14m^2 y una velocidad de filtración de 30m^3/h/m^2 se obtienen 94,2 m^3/hora de agua filtrada.

Por tanto, con este caudal, una limpieza semanal de 7 minutos supone 11 m^3 de agua perdidos que van al desagüe, cada semana.

El filtro de poliéster de medio filtrante sílex o vidrio presenta determinadas ventajas como: un bajo coste y diversidad de modelos y tamaños, y algunos inconvenientes como: mucha pérdida de agua en sus limpiezas; es necesario utilizar numerosas unidades para su uso en grandes caudales de agua, por ejemplo para filtrar 450

m^3/h. de agua se necesitan cinco filtros de 2000 mm. y se producen unas pérdidas de agua por desagüe en la limpieza de 220 m^3 de agua al mes.

b) Filtros de acero con medio filtrante regenerativo de perlita:

Estos filtros son mucho más caros que un filtro de poliéster y tienen una forma circular vertical con tamaños limitados por su característica principal de tener la parte superior móvil y alojar en su interior un techo móvil del que cuelgan cientos de tubos flexibles, o latiguillos, conformados por una base de acero inoxidable y recubiertos de malla de poliéster que sirven de soporte para el medio filtrante regenerativo, denominado perlita, y le dan al filtro una gran superficie de filtración, permitiéndole trabajar a bajas velocidades de paso de agua con grandes caudales.

El agua entra por la parte inferior del filtro y sale por la parte superior después de pasar por el medio filtrante perlita y por los tubos flexibles reteniendo en su interior toda suciedad mayor de entre 1 y 5 micrones.

La superficie útil de filtrado pasa de ser el área de la sección del filtro de arena en perpendicular al avance del agua, a ser el área conformada por la perlita que se adhiere a los cientos de tubos filtrantes.

El techo móvil de su interior tiene un sistema neumático, denominado Bump o Bumping por su acción de poder moverse, subir y bajar dentro del interior del filtro.

Este movimiento de subir y bajar se utiliza para regenerar la perlita que necesita ser removida aproximadamente cada 4 horas y renovada aproximadamente una vez al mes.

Al moverse el techo interior con los cientos de tubos flexibles colgando, la perlita se desprende de estos tubos flexibles. Este movimiento de subir y bajar el techo móvil hace una limpieza, regeneración de la perlita, que permite ser usada aproximadamente por un mes; al cabo de este tiempo es preciso vaciar el filtro por su desagüe para extraer la perlita usada y limpiar los tubos flexibles.

La limpieza mensual del filtro, aunque se usen productos químicos para introducir automáticamente en el interior del filtro, requiere adicionalmente una limpieza manual para dejar los tubos flexibles perfectamente limpios. Esta limpieza se realiza desarmando una ventana frontal del filtro y proyectando agua a presión contra los tubos flexibles; utilizando el techo móvil giratorio del filtro para ir enfrentado sucesivamente todos los tubos con la ventana y que queden limpios.

La limpieza de los latiguillos con agua a presión y el enjuague posterior del interior del filtro supone el vertido por el desagüe, y consiguientemente la pérdida, de unos 20 m^3 de agua al mes.

Un filtro de acero con tubos flexibles y medio regenerativo de perlita puede llegar a tener hasta superficies de filtración de 150 m^2 y trabajar a bajas velocidades de paso de agua, unos 3 m^3/hora por cada metro cuadrado de superficie filtrante, lo que hace que con un solo filtro se pueda obtener un caudal de unos 450 m^3/hora de agua filtrada.

150 m^2 x 3m^3/hora/m^2 = 450 m^3/hora filtrados por un solo filtro de diámetro de carcasa inferior a 1.600 mm.

Estos filtros de acero con medio filtrante regenerativo de perlita presentan las siguientes ventajas: una sola unidad de por ejemplo 1.600 mm. puede filtrar grandes caudales de agua, hasta 450m3/h.; la limpieza mensual gasta muy poca agua, tan solo unos 20 $m^{3.}$ Y al mismo tiempo presente las siguientes desventajas: necesita ser de acero por su techo móvil y esto le hace tener un alto coste; tamaños limitados por sus características mecánicas (techo móvil) y necesidad de disponer de registros y elementos desmontables; y la necesaria limpieza mensual manual es difícil y laboriosa y ha de ser realizada por personal adiestrado.

Descripción de la invención

El filtro para la depuración de grandes caudales de agua objeto de la invención presenta unas características orientadas a resolver los problemas de los

antecedentes citados y a conseguir las ventajas proporcionadas por los mismos; concretamente:

- Bajo coste
- Posibilidad de tener diversidad de modelos y tamaños
- Que una sola unidad pueda filtrar grandes caudales de agua
- Limpieza mensual utilizando poco agua y que ésta sea realizada de modo automático, no manual y sin necesidad de que el personal esté especialmente adiestrado.

Con estos objetivos el filtro de la invención presenta una estructura de poliéster, con el fin de permitir diversidad de formas y tamaños a bajo coste.

Para ello se dispondrá de una estructura fija sin partes móviles y sin un techo móvil, con una gran superficie de filtración y un medio filtrante regenerativo que es la perlita.

Este filtro comprende, al menos:

- un depósito de poliéster con una parte inferior y una parte superior separadas por un techo separador fijo;
- un colector de entrada y distribución del agua dispuesto en la parte inferior del depósito, con las salidas de agua orientadas hacia abajo, y conectado a una entrada de agua;
- un desagüe inferior con una válvula para eliminar la suciedad durante la limpieza del filtro;
- un dispositivo de limpieza que comprende un colector de limpieza, dispuesto por encima del colector de entrada y distribución de agua, constituido por un anillo de tubos con pequeños jets orientados hacia la zona superior del filtro, encontrándose conectado dicho colector de limpieza a unos medios de impulsión de fluido a presión hacia el interior durante las fases de limpieza del mismo;
- una pluralidad de tubos flexibles sujetos en el techo separador fijo y suspendidos del mismo, conformando dichos tubos un soporte del medio filtrante de perlita;

- una boca de hombre para el montaje y mantenimiento de componentes interiores;
- una boca superior de salida y purga de aire provista por un lado de unos sensores detectores de aire conectados a un panel de control y por otro de una válvula de apertura y cierre para la evacuación de aire, comandada automáticamente por el panel de control en función de las señales proporcionadas por las sondas y ;
- una salida superior de agua filtrada.

En una realización de la invención el techo separador fijo está conformado en poliéster reforzado.

El colector de entrada y distribución de agua se encuentra orientado hacia abajo, es decir hacia el extremo inferior del filtro, para que el agua entrante no vaya con fuerza hacia los tubos flexibles, o latiguillos, de soporte de la perlita

Los medios de impulsión de fluido a presión hacia el colector de limpieza comprenden una fuente de aire para la introducción de aire durante la regeneración de la perlita, que se realiza con una cierta frecuencia, aproximadamente 4 horas, y durante una fase inicial de la limpieza mensual del filtro, y una bomba de alta presión para introducir agua a presión durante una fase final de la limpieza mensual, para terminar la limpieza de los tubos flexibles.

Los tubos flexibles comprenden un elemento rigidizador interior recubierto por una malla de fibras trenzada de poliéster , fibra de carbono u otro material equivalente que sirve de soporte y retención del medio filtrante, perlita.

El número de tubos flexibles dependerá de la cantidad de agua que se desee filtrar, y es ilimitada pudiendo ser del orden de unos 1000 tubos flexibles.

Tal como se ha mencionado, la válvula de apertura y cierre para la evacuación de aire, está comandada automáticamente por el panel de control en función de las señales proporcionadas por las sondas a dicho panel de control, lo que permite que dicha válvula se abra automáticamente cuando las sondas detectan la presencia de

aire y que se cierren cuando detecten la presencia de agua, garantizando por tanto que el filtro se mantenga lleno de agua.

Con las características descritas el filtro funciona como se explica a continuación:

El agua sin filtrar o prefiltrada por otro dispositivo entra por la parte inferior del filtro, pasa por la perlita y los tubos flexibles y sale por la salida superior de agua ya filtrada.

Para regenerar la perlita, aproximadamente cada 4 horas, el panel de control activa automáticamente por unos minutos la fuente de producción de aire, provocando que la perlita se desprenda de los tubos flexibles de soporte.

La válvula superior elimina durante el ciclo de regeneración y/o posteriormente el aire del filtro.

La limpieza mensual del filtro se realiza sin esfuerzo con el uso automático de la fuente de aire y de la bomba de impulsión de agua a presión con toberas fijas y móviles, lo que permite reducir la cantidad de agua utilizada en la limpieza, en comparación con los sistemas manuales utilizados actualmente.

Descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización del filtro para la depuración de grandes caudales de agua, según la invención.

Realización preferida de la invención

Como se puede observar en la figura adjunta este filtro comprende un depósito (1) de poliéster, provisto de una parte inferior (11) y una parte superior (12) separadas por

un techo separador (13) fijo, de poliéster reforzado.

En la parte inferior (11) dispone de un colector de entrada y distribución del agua (2) orientado hacia abajo y conectado a una entrada de agua (21); dispone también de un desagüe inferior (3) con una válvula (31) para eliminar la suciedad durante la limpieza del filtro.

En dicha parte inferior (11) comprende un dispositivo de limpieza provisto de un colector de limpieza (4), dispuesto por encima del colector de entrada y distribución de agua (2), y constituido por un anillo de tubos con toberas fijas y/o móviles (41) orientadas hacia la zona superior del filtro, encontrándose conectado dicho colector de limpieza (4) a unos medios de impulsión de fluido a presión hacia el interior durante las fases de limpieza del mismo.

Dichos medios de impulsión de fluido a presión comprenden: una fuente de aire a presión (42) para la introducción de aire durante la regeneración de la perlita que se realiza aproximadamente cada 4 horas, y durante una fase inicial de la limpieza mensual del filtro; y una bomba de presión de agua (43) para introducir agua a presión durante una fase final de la limpieza mensual.

Estos medios de impulsión (42, 43) de fluido a presión están conectados al panel de control (8) y son comandados por el mismo de forma automática para la realización de los ciclos de regeneración de la perlita y de limpieza mensual.

El filtro comprende en el interior de la parte inferior (11) del depósito, de una pluralidad de tubos flexibles (5) sujetos en el techo separador fijo (13) y suspendidos del mismo, conformando dichos tubos flexibles un soporte del medio filtrante, perlita (no representado).

El depósito (1) también comprende unas boca de hombre (6) para el montaje y mantenimiento de componentes interiores; una boca superior (7) de salida de aire provista de unos sensores (71) detectores de aire conectados a un panel de control (8) y de una válvula (72) de apertura y cierre, para la evacuación de aire, comandada

automáticamente por el panel de control (8) en función de las señales proporcionadas por los sensores (71) y; una salida superior (9) de agua filtrada.

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

1.- Filtro para la depuración de grandes caudales de agua; que comprende:

- un depósito (1) de poliéster con una parte inferior (11) y una parte superior (12) separadas por un techo separador (13) fijo;
- un colector (2) de entrada y distribución del agua dispuesto en la parte inferior (11) del depósito, orientado hacia abajo y conectado a una entrada de agua (21);
- un desagüe inferior (3) con una válvula (31) para eliminar la suciedad durante la limpieza del filtro;
- un dispositivo de limpieza que comprende un colector de limpieza (4) conectado a unos medios de impulsión (42, 43) de fluido a presión hacia el interior del depósito (1) durante las fases de limpieza del mismo;
- una pluralidad de tubos flexibles (5) sujetos en el techo separador (13) fijo y suspendidos del mismo, conformantes de un soporte de un medio filtrante, perlita;
- una boca de hombre (6) para el montaje y mantenimiento de componentes interiores;
- una boca superior (7) de salida de aire provista de unos sensores (71) detectores de aire conectados a un panel de control (8) y de una válvula (72) de apertura y cierre, para la evacuación de aire, comandada automáticamente por el panel de control (8) en función de las señales proporcionadas por los sensores (71) y;
- una salida superior (9) de agua filtrada.

2.- Filtro para la depuración de grandes caudales de agua; según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el colector de limpieza (4) está dispuesto por encima del colector (2) de entrada y distribución de agua, y está constituido por un anillo de tubos con toberas fijas y/o toberas móviles (41) orientados hacia la zona superior del filtro.

3.- Filtro para la depuración de grandes masas de agua; según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2; **caracterizado** por que los medios de impulsión de fluido a presión comprenden: una bomba soplante (42) que introduce aire a presión durante la regeneración de la perlita.

4.- Filtro para la depuración de grandes masas de agua; según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2; **caracterizado** por que los medios de impulsión de fluido a presión comprenden una bomba de presión de agua (43) que introduce agua a presión durante una fase de la limpieza.

5.- Filtro para la depuración de grandes masas de agua; según cualquiera de las reivindicaciones anteriores; **caracterizado** por que los medios de impulsión (42, 43) de fluido a presión están conectados al panel de control (8).

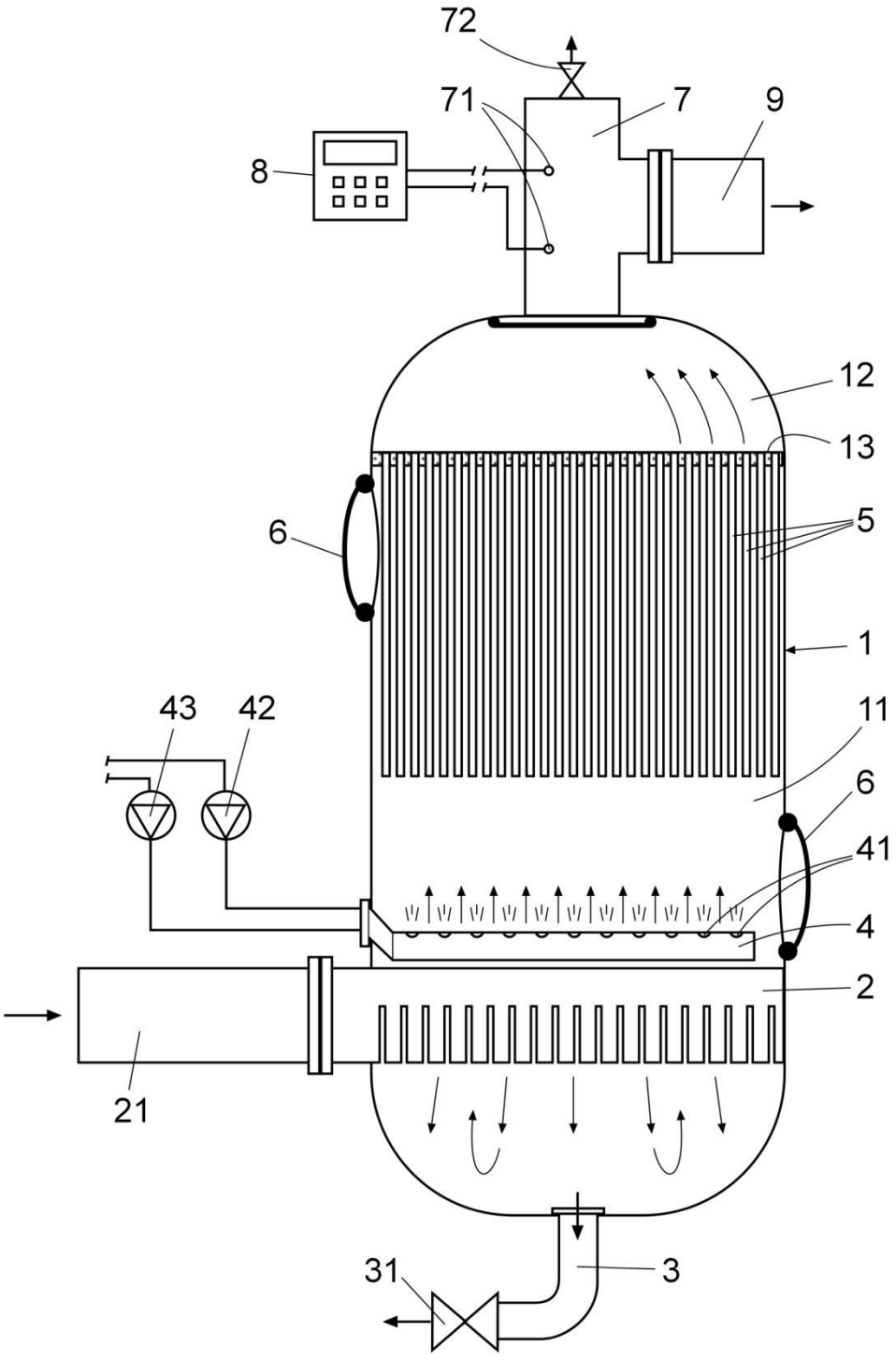

Fig. 1

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730696

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 16.05.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. CI. :** ***C02F3/02*** (2006.01)
C02F3/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 2354946Y Y (HAN SHENGJIAN) 22/12/1999, Resumen, reivindicaciones y figuras.	1-5
A	FR 2237663 A1 (BEAULIEU ADRIEN) 14/02/1975, Resumen, reivindicaciones y figuras.	1-5

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
30.10.2017	I. Abad Gurumeta	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC