



ESPAÑA

C02F 3/06 (2006.01)

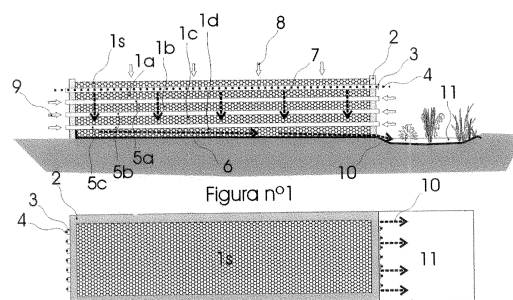


Figura nº1

DESCRIPCIÓN

Sistema capilar.

5 **Sector de la técnica**

Esta patente es una mejora de las técnicas desarrolladas para el tratamiento de aguas residuales, por medio de la infiltración-percolación en capas permeables (*filtros percoladores*), no situándose en el ámbito de los denominados filtros verdes, ni en el de los wetlands, como a continuación se explicará.

10 **Estado de la técnica**

Los sistemas de tratamiento, mediante filtros percoladores, comprenden básicamente un estanque impermeable relleno con piedra machacada.

15 En su funcionamiento, el lecho de contacto se llena con el agua residual desde la parte superior y se deja que se ponga en contacto con el medio durante un corto período de tiempo. El lecho se vacía a continuación y se le permite que repose antes de que se repita el ciclo. Un ciclo típico exige 12 horas de las cuales hay 6 horas de reposo.

20 Las limitaciones del filtro percolador clásico incluyen una posibilidad relativamente alta de obturaciones, prolongados períodos de tiempo de reposo, y una carga relativamente baja que depurar.

El tamaño de las piedras de que consta el medio filtrante está entre 2.5 - 10 cm de diámetro, la profundidad de estas varía de acuerdo al diseño particular, generalmente de 0.9 - 2.4 m, con un promedio de profundidad de 1.8 m. Ciertos
25 filtros percoladores usan medios filtrantes plásticos con profundidades de 9 - 12 m. Actualmente el lecho del filtro es circular y el residuo líquido se distribuye por encima del lecho mediante un distribuidor giratorio, antes el lecho era rectangular y el agua residual se distribuía mediante boquillas rociadoras fijas.

Los microorganismos predominantes en el filtro percolador son las bacterias facultativas, las que, con las bacterias
30 anaerobias y aerobias, descomponen la materia orgánica del agua residual. Las algas crecen únicamente en las capas superiores del filtro a donde llega la luz solar, esta es la razón por la que las algas no toman parte directa en la degradación de residuos, pero durante el día añaden oxígeno al agua residual que se está filtrando, sin embargo, desde el punto de vista operacional las algas pueden causar el taponamiento de la superficie del filtro por lo que se consideran un estorbo.

35 Las poblaciones individuales de la comunidad biológica sufrirán variaciones en toda la profundidad del filtro en función de los cambios en la carga orgánica hidráulica, composición del agua residual afluente, disponibilidad del aire, temperatura, pH y otros.

40 Con respecto a estos sistemas de infiltración-percolación, la presente invención se diferencia claramente:

1. Por la aplicación subterránea del agua residual a depurar, mediante dispositivos de goteo que van encami-
sados en tuberías de mayor diámetro para permitir el montaje y desmontaje de las líneas porta-goteros, sin
necesidad de manipular el lecho. Estas tuberías se colocan en el interior del lecho, próximo a la superficie,
45 y son ranuradas, preferentemente sólo en la parte inferior y con ausencia de ondulaciones, para evitar siem-
pre la acumulación de pequeñas cantidades de agua sin depurar en el seno de las mismas, lo cual podría
originar la obturación de las ranuras por la aparición de fangos anaerobios.
2. Por la utilización de un único emparrillado de goteros, válido para todas las fases necesarias en el trata-
miento conjunto (primario, secundario y terciario) de aguas residuales urbanas, cuyo suministro se puede
50 asociar a un bombeo energético o a una conducción que, por diferencias de cota, aporte la presión necesaria
para los goteros.
3. Por distribuir las aguas a tratar siempre y en todo el lecho, en formato capilar, lo cual facilita la transferencia
55 del oxígeno, desde el aire existente en el lecho, a la fina película de agua que rodea los granos del referido
lecho.
4. Por la incorporación de dispositivos de aireación horizontales, conectados al exterior, y colocados en serie
vertical, que re-oxigenan completa y totalmente el lecho, en flujo descendente, inhibiendo el desarrollo de
60 microorganismos anaerobios y permitiendo el óptimo desarrollo de microorganismos aerobios (bacterias
y protozoos), responsables del tratamiento, y de macroorganismos (gusanos, hormigas, larvas de insectos,
etc) que conviven dentro de una cadena alimenticia donde la materia orgánica del agua residual, los propios
organismos, y sus desechos, son consumidos sin generar fangos.
- 65 5. Por la utilización complementaria de un sistema de extracción del aire existente en los dispositivos de
aireación, para favorecer la renovación del oxígeno y la ausencia total de malos olores, ya que el aire
extraído se conduce a una torre de lavado de gases o similar.

ES 2 294 904 B1

6. Porque el funcionamiento del sistema capilar no precisa de períodos de encharcamiento ni ciclos de parada - funcionamiento, controlados.
7. Por la altísima tasa de infiltración-tratamiento (mayor de 4.000 l/día y m² de lecho) que el diseño de este sistema capilar permite, en comparación con el resto de los sistemas de tratamiento existentes en la actualidad (inferiores a 500 l/día/m²).
8. Por la reducida superficie necesaria para el establecimiento del lecho, biológico, llegándose a valores inferiores a 0,5 m² por cada m³/día de agua residual urbana que pretenda ser depurado hasta los valores del tratamiento terciario.
9. Por la incorporación final al sistema de un humedal aerobio de las aguas tratadas, con carácter básicamente ornamental, que además elimina la escasa masa biótica que se desprende del lecho, y también se utiliza para la desnitrificación de las aguas tratadas, como paso previo al vertido de las mismas a cauce público. Todo ello gracias al desarrollo de fauna y al cultivo ornamental de plantas acuáticas. Por lo tanto, este humedal no tiene el carácter ni la justificación de un dispositivo de depuración tipo wetlands.
10. Por la no generación de algas, debido a la ausencia total de luz en el proceso.
11. Por la ausencia de colmataciones en el lecho percolador, muy corriente en los sistemas de infiltración-percolación, no precisándose ninguna parada temporal del tratamiento para recuperar las condiciones de permeabilidad iniciales.
12. Por la posibilidad de utilizar los dispositivos de oxigenación, descritos anteriormente, para la hipotética limpieza del lecho biológico, mediante la introducción a través de los mismos de un gran flujo de agua que eliminaría las obstrucciones del lecho.
13. Por la repetición en serie del proceso, para permitir el tratamiento natural de cualquier agua residual orgánica, de tal modo que, la carga orgánica y microbiana que no logra depurarse en la primera fase pasa a la segunda y de esta a la siguiente. En contraste, los sistemas actuales por infiltración-percolación sólo son viables para tratamientos terciarios, o para aguas domésticas.
14. Por la gran calidad de las aguas obtenidas, generando un sistema de eliminación de la materia orgánica y de desinfección natural, por depredación, sin necesidad de utilizar desinfectante artificial alguno.
15. Por la ventaja de mantener viva la masa biótica del lecho durante largos periodos de inactividad del sistema, gracias a la oxigenación permanente del mismo.
16. Por la necesidad de efectuar un desbaste previo de las aguas residuales a tratar, por cualquiera de las técnicas disponibles, y un filtrado físico adecuado a las especificaciones técnicas de los goteros utilizados.

Por otra parte, la presente invención puede ser relacionada, por su apariencia exterior, con otras técnicas de depuración de aguas residuales completamente diferentes a los filtros percoladores, como son: la técnica utilizada en la infiltración sobre el terreno o “*filtros verdes*”, y la técnica de los humedales o “*wetlands*”.

En los “*filtros verdes*” se utiliza un terreno natural, para transformarlo en una zona húmeda, mediante el riego superficial de aguas residuales. En esta técnica, la flora cultivada y el propio terreno consumen y depuran las aguas aplicadas, sin la posibilidad de recuperarlas para su reutilización. En los “*wetlands*”, aunque se emplea un terreno artificial, como el lecho de la presente invención, y se recupera igualmente el agua tratada, se persigue, por el contrario, la generación de un medio saturado donde la depuración se efectúa esencialmente mediante plantas y microorganismos anaerobios, no se utilizan goteros como medio de aplicación, y se provoca generalmente un flujo horizontal o ascendente en el lecho saturado.

En el documento del estado de la técnica ES 2 157 861 B1 se muestra un procedimiento que básicamente se diferencia del sistema capilar en que: Permite el desarrollo de áreas verdes sobre la superficie del lecho; Utiliza dispositivos de riego subterráneo que no pueden extraerse, para su limpieza o sustitución, por carecer del encamisado correspondiente; No dispone de dispositivos de aireación del lecho, lo cual no le permite el tratamiento completo (primario, secundario y terciario) en un mismo lecho; Tampoco dispone de dispositivos de limpieza del lecho para afrontar una hipotética colmatación; Precisa, para la obtención de la misma calidad de agua tratada, cuatro veces más superficie; Y presenta una necesidad de bombeo que supone unos costes de explotación y mantenimiento, al menos cuatro veces superiores.

Considerando la publicación internacional WO 9625366, este documento describe un aparato o dispositivo “tipo wetlands” formado por dos cámaras; Una central rellena de material poroso, con diversos horizontes y tamaños de grano, por el que se hace pasar una corriente de agua residual que asciende desde la base hasta la superficie. Ello origina la inundación completa del compartimiento que actúa como reactor biológico. El agua que rebosa por esta primera cámara cae, por gravedad en una segunda cámara que rodea a la primera y que incorpora una serie de contenedores, o maceteros laterales, en los que es posible el cultivo de plantas. Las diferencias técnicas fundamentales de esta

publicación con respecto a la presente invención consisten en que: El tratamiento del agua residual se realiza por técnicas diferentes (wetlands frente a filtros percoladores); además el tratamiento se realiza por medio de aparatos de doble cámara y no sobre una sola superficie; Se cultiva flora sobre las paredes de un aparato, para que esta contribuya a la depuración, y no sobre un humedal ornamental que contribuye esencialmente a la desnitrificación de las aguas ya tratadas.

En el documento US 5,156,741 se describe un procedimiento que debe catalogarse como un procedimiento wetlands y no como un sistema de filtración-percolación, que incorpora un sistema de inyección de aire mediante un compresor. Las aguas residuales se inyectan en el fondo; se satura el medio; el flujo asciende y se recoge mediante tuberías de drenaje subsuperficiales; y la superficie se siembra de hierbas descontaminadoras.

En el documento US 5,549,817 se describe un aparato para la depuración de aguas de tormentas que, por su diseño, introduce el agua en un lecho de arena, por el fondo y mediante tuberías ranuradas, provocando, como en los documentos anteriormente citados, la saturación del medio y un flujo ascendente hasta la superficie inundada, donde exclusivamente es posible desarrollar vegetación palustre (wetlands). Por tanto, este sistema, como los anteriores, no presenta semejanzas reales con la presente invención.

Por último, en el documento US 4,218,318, se describe un sistema de depuración mixto (wetlands y filtro percolador, configurado en dos compartimentos conjuntos: Uno constituido por un lecho de gravas, colocado bajo un sustrato de arena y separado del mismo mediante una placa perforada; Y otro exclusivamente de arena. Ambos se separan mediante una barrera vertical que no llega a la superficie para permitir el flujo del primer compartimento al segundo. Las aguas se introducen por el fondo de las gravas y ascienden hasta atravesar las placas perforadas, saturar parcialmente las arenas superiores, y superar la barrera mencionada para descender a través de las arenas del compartimento conjunto. La superficie se planta de especies palustres. Por lo tanto, las diferencias técnicas entre este procedimiento y el presente sistema capilar son claras y consistentes en: La aplicación del agua por medio de goteros, cerca de la superficie, en lugar utilizar una simple tubería. ranurada, en el fondo; No empleo de placas perforadas; Flujo siempre descendente y nunca saturado; y depuración siempre aerobia y nunca anaerobia.

Ventajas de la invención

La invención aporta ventajas que, sin limitación, son las siguientes:

En contraste al estado general de la técnica, la presente invención consigue un lecho biológico total y continuamente oxigenado, por difusión, gracias al estado capilar permanente de las aguas en el referido lecho, lo cual posibilita la transferencia del oxígeno atmosférico al agua, y de esta a los microorganismos encargados de la depuración de las aguas. Estas condiciones permiten el funcionamiento continuo del proceso, 24 horas al día, 365 días al año, sin paradas ni períodos de encharcamiento, siempre en las mismas circunstancias, lo cual impide la generación de fangos y obstrucciones en el lecho, aportando la máxima garantía de continuidad y mínima fragilidad del sistema.

En estas óptimas y constantes condiciones ambientales, el sistema es capaz de tratar, de forma natural, aguas de alta carga orgánica, con una instalación extremadamente simple en su construcción, instalación y mantenimiento, y de bajos costes en todos los conceptos. Además, las líneas porta-goteros, único elemento frágil del sistema capilar, pueden ser sustituidas, total o parcialmente, gracias al encamisado de las mismas, mediante tuberías ranuradas o similar, sin necesidad de desmontar el lecho biológico.

Este sistema presenta además un altísimo rendimiento hidráulico (sin pérdidas de agua debido a evaporaciones, ni generación de fangos) y también se ve favorecido por un elevado grado de depuración que termina con la desinfección natural de las aguas (por depredación), sin necesidad de desinfectante alguno.

La ausencia de malos olores es otra característica esencial del sistema capilar, debido fundamentalmente al carácter 100% aerobio del tratamiento y al sistema de aireación-extracción de aire que es reconducido a una torre de lavado o similar.

Este sistema se adapta perfectamente a paradas intermitentes y altibajos en la llegada del influente, ya que los organismos del lecho siempre reciben el oxígeno necesario, tanto cuando se recibe agua como cuando no.

La ausencia total de luz en las aguas aplicadas impide la generación de algas y, por tanto, se eliminan todos los problemas de colmatación que estas generan en los filtros percoladores.

La aplicación subterránea del agua contribuye también a evitar la emisión de aerosoles y a impedir la generación de malos olores, cuyo efecto negativo es tan frecuente en otros sistemas de depuración.

La ausencia de mantenimiento de la superficie del lecho en este sistema capilar, permite su utilización complementaria para la colocación de paneles solares y/o aerogeneradores para la obtención de energía natural con la que efectuar el proceso, o de cualquier otro uso, tratando de no impedir, o de favorecer, la entrada de oxígeno al lecho.

Descripción de los dibujos

Otros objetos, adaptabilidades y capacidades aparecerán en la medida en que la descripción progrese, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales;

La figura 1 es una visión general, en plano y sección, conforme a la presente invención. La figura 2 es una vista en sección en la que se esquematiza la línea de aire del presente sistema capilar. La figura 3 es una vista en sección en la que se aprecia la línea de agua de la presente invención.

Descripción detallada de los desarrollos preferentes de esta invención

Una descripción de la forma preferente de realización de la presente invención, se indica en las figuras adjuntas, donde aparece un sistema capilar para el tratamiento completo (primario, secundario y terciario) de aguas residuales tipo urbano, en cuatro fases de tratamiento. Para otros tipos de agua, más o menos cargada, la descripción se diferenciará en el número de fases, que será mayor o menor, respectivamente.

Las aguas residuales brutas de un núcleo de población, tras someterse a un pre-tratamiento (15), se recogen en un depósito (16) para su bombeo al lecho biológico (1). El pre-tratamiento se efectuará a base de: pozo de gruesos, desarenador, reja de desbaste y tamices de unos 0,15 a 1 mm de luz, desengrasador, o de cualquier otro sistema existente o que surja de la técnica. Las aguas bombeadas pasan previamente por un filtro (17) para eliminar las partículas suspendidas en el agua que no sean admisibles por el tipo de goteros instalado (luz de paso de 130 micras, como referencia más común), y se trasladan hasta los goteros mediante la red de impulsión (18).

El bombeo energético puede ser sustituido por una conducción que, por diferencias de cota, aporte la presión necesaria para los goteros.

Sobre el referido lecho de grava (1), o similar, de unos 200 cm de espesor total, de naturaleza preferentemente homogénea, e impermeabilizado por una lámina plástica, o similar, (6) se coloca una red de tuberías porta-goteros (4), que van encamisadas en el interior de tuberías (3). Estas serán ranuradas, preferentemente sólo en la parte inferior y con ausencia de ondulaciones, para evitar siempre la acumulación de pequeñas cantidades de agua sin depurar en el seno de las mismas. Este conjunto se cubre con una nueva capa de lecho (1s), con un espesor de unos 15 a 20 cm, para evitar la generación de algas, por inexistencia de luz, y permitir la entrada (8) de oxígeno a la primera fase del tratamiento biológico.

Las líneas porta-goteros se insertarán a los colectores de impulsión y limpieza (no mostrados), preferentemente mediante dispositivos de enganche desmontable, con válvulas de cierre individuales, para su mantenimiento independiente. Estas conexiones deben ser, por tanto, registrables mediante arquetas (15) o cualquier otro procedimiento. El colector de impulsión se conecta a la impulsión (18) y el de limpieza a la red del mismo nombre (no mostrada) que devuelve las aguas al pre-tratamiento, a una velocidad adecuada para que la turbulencia limpie los depósitos de material generados en el interior de los porta-goteros.

Bajo los goteros y su encamisado, se coloca la primera parte del lecho (1a), de unos 50 cm de espesor, que actúa como tratamiento primario, o primera fase del tratamiento. Al atravesar completamente esta zona el flujo capilar (7), el lecho se tiene que re-oxigenar mediante un entramado de tuberías ranuradas (3.1., 3.2. y 3.3.), originando la 2ª, 3ª y 4ª fase del tratamiento, respectivamente. El espesor de lecho de estas nuevas fases puede ser idéntico al primero.

Los tubos de aireación utilizados (3.1., 3.2. y 3.3.), de similares características a los empleados para el encamisado (3) de los goteros, posibilitan la entrada de aire atmosférico, cargado de oxígeno, al interior del lecho, donde el aire intergranular se encuentra empobrecido en este elemento, por la respiración de la masa biótica de la fase superior. El resultado de la conexión entre estas dos masas de aire es la re-oxigenación de la empobrecida, por un fenómeno de difusión, y la consecuente absorción de oxígeno por el agua capilar del lecho, donde se encuentran los microorganismos causantes de la filtración biológica, comenzando aquí una nueva fase de tratamiento.

Esta infraestructura de aireación puede funcionar mediante las dos opciones reflejadas en la figura nº 2. Según la opción a, la oxigenación será totalmente natural, por el libre paso del aire atmosférico a través de los dos extremos de las tuberías ranuradas. Según la opción b, la oxigenación natural del lecho se refuerza por la acción de un extractor (13), o similar, que conecta, mediante un conducto principal (12), todas las tuberías de aireación (3.1., 3.2. y 3.3.) y (3) a una torre de lavado de gases (14), o similar, para su posible desodorización. Aunque no se recomienda, esta opción podría incluso complementarse con la incorporación de oxígeno artificial, si se desea aumentar el rendimiento del sistema capilar, para el tratamiento de aguas residuales muy cargadas, procedentes de la industria.

Al atravesar el flujo capilar la última parte del lecho (1d), el agua se encuentra tratada y desinfectada, con calidad equiparable al denominado tratamiento terciario, con la peculiaridad de su alto contenido en nutrientes y oxígeno disuelto, y sin la utilización adicional de oxígeno ni desinfectante artificial alguno.

El flujo capilar (7), al alcanzar la base impermeable (6), origina un flujo laminar (10) que sale del lecho hacia el humedal (11), diseñado para el desarrollo de fauna y cultivo ornamental de plantas acuáticas, que consumen la escasa masa biótica que se desprende del lecho y reducen la concentración de nutrientes de las aguas tratadas.

ES 2 294 904 B1

5 Todo el lecho biológico, con sus fases de tratamiento, se puede delimitar con paredes (2) o mediante taludes, no
mostrado, que permiten una mayor integración en el paisaje. En cualquier caso, se recomienda, en contraposición con
el resto de sistemas de infiltración-percolación, no realizar un cajeado estanco, tipo estanque impermeable, y proceder,
en la medida de lo posible, a colocar el lecho sobre el terreno y con drenaje natural hacia el humedal, sin necesidad de
bombeo alguno.

10 La tasa de recarga del lecho biológico es, para este ejemplo, de 176 l/h/m², lo cual se consigue con el empleo
de 44 goteros, de 4 l/h, por cada metro cuadrado de lecho. Esto supone un caudal de tratamiento máximo de unos
4.000 l/m²/día, que puede reducirse o aumentarse modificando las características y distanciamiento entre goteros.

15 Cuando se pretende depurar aguas de muy alta carga contaminante, el diseño de la presente invención puede verse
enriquecido con más fases de tratamiento y complementado con procesos de depuración convencionales, tipo anaero-
bio, para reducir el contenido en nitrógeno y más concretamente en nitritos que inhiben el crecimiento microbiano.

20 Aunque he descrito las características fundamentales de mi invención, debe entenderse que son posibles otras
adaptaciones y modificaciones dentro del objeto de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema capilar, **caracterizado** por la aplicación subterránea del agua residual a depurar, mediante dispositivos de goteo que van encamisados en tuberías para permitir el montaje y desmontaje de las líneas porta-goteros. Estas tuberías se colocarán en el interior del lecho, próximo a la superficie, y serán ranuradas, preferentemente sólo en la parte inferior y con ausencia de ondulaciones, para evitar siempre la acumulación de pequeñas cantidades de agua sin depurar en el seno de las mismas.

2. Sistema capilar, según la reivindicación anterior, **caracterizado** por distribuir total y continuamente, en formato capilar, las aguas a tratar en el interior de un lecho biológico, de alta permeabilidad, tipo gravas o similar, para transmitir el oxígeno desde el aire existente en el lecho a la fina película de agua que rodea los granos del referido lecho, donde, en ausencia de luz, se conforman unas óptimas condiciones ambientales para el desarrollo de macro y micro-organismos aerobios, causantes de la depuración de las aguas, sin originar nunca encharcamientos ni zonas sépticas.

3. Sistema capilar, según alguna de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por repetir, en serie, de arriba a abajo, el proceso de filtración biológica capilar, para conseguir diferentes fases de tratamiento, empleando un único emparrillado de goteros en la parte superior de la primera fase, y utilizando un sistema de aireación en serie, mediante tuberías ranuradas, colocadas al inicio de la segunda y siguientes fases de tratamiento, lo cual re-oxigena completa y continuamente cada sección del lecho, de arriba a abajo.

Esta infraestructura de aireación puede funcionar mediante las dos opciones reflejadas en la figura nº 2. Según la opción a, la oxigenación será totalmente natural, por el libre paso del aire atmosférico a través de los dos extremos de las tuberías ranuradas. Según la opción b, la oxigenación natural del lecho se refuerza por la acción de un extractor (13) que conecta, mediante un conducto principal (12), todas las tuberías de aireación (3.1., 3.2. y 3.3.) y (3) a una torre de lavado de gases, o similar, (14). Aunque no se recomienda, esta opción podría incluso complementarse con la incorporación de oxígeno artificial si se desea aumentar el rendimiento del sistema capilar en el caso del tratamiento de aguas residuales muy cargadas, procedentes de la industria.

4. Sistema capilar, según alguna de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por incorporar dispositivos, para la hipotética limpieza del lecho biológico, constituidos por los mismos dispositivos de aireación descritos anteriormente, mediante la introducción a través de los mismos de un gran flujo de agua que eliminaría las obstrucciones del lecho.

5. Sistema capilar, según alguna de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por la recogida del agua tratada, mediante un humedal diseñado para el consumo de la escasa masa biótica que se desprende del lecho y también para la desnitrificación de las aguas tratadas. Todo ello gracias al desarrollo de fauna y cultivo ornamental de plantas acuáticas en el referido humedal.

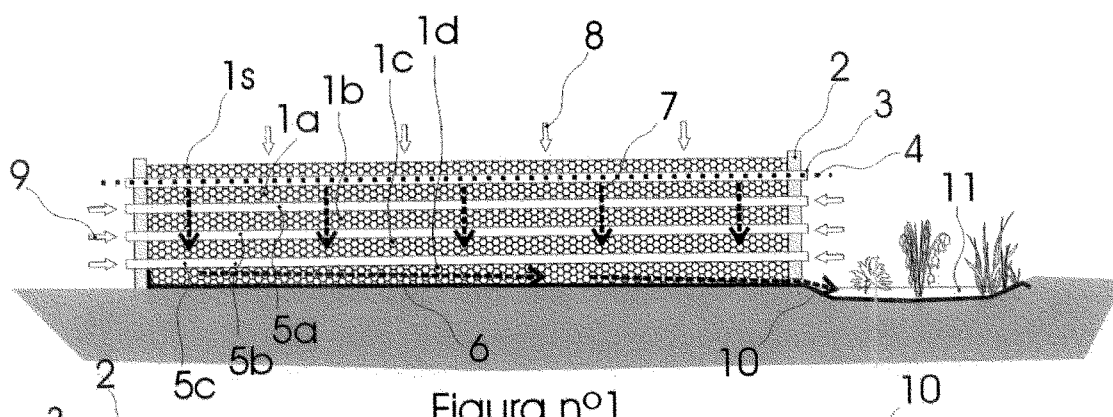


Figura nº1

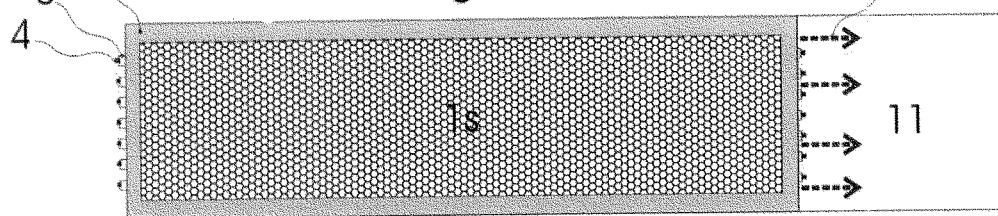
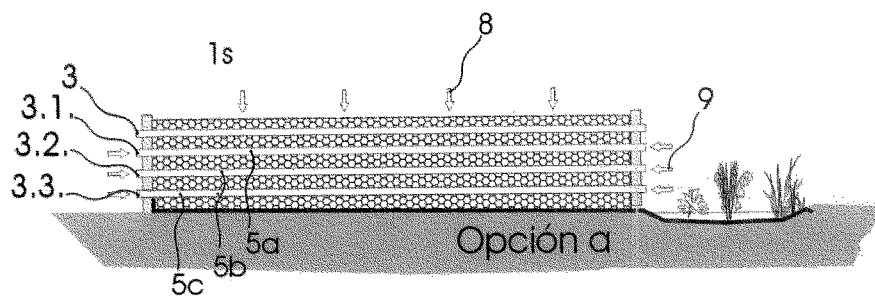
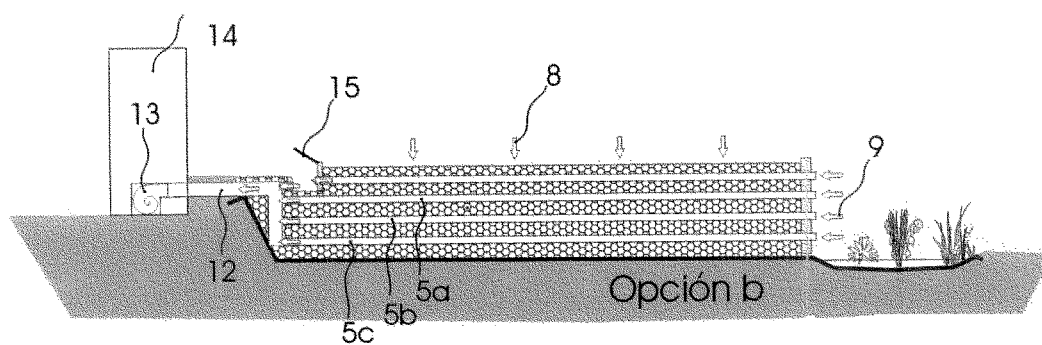


Figura nº2

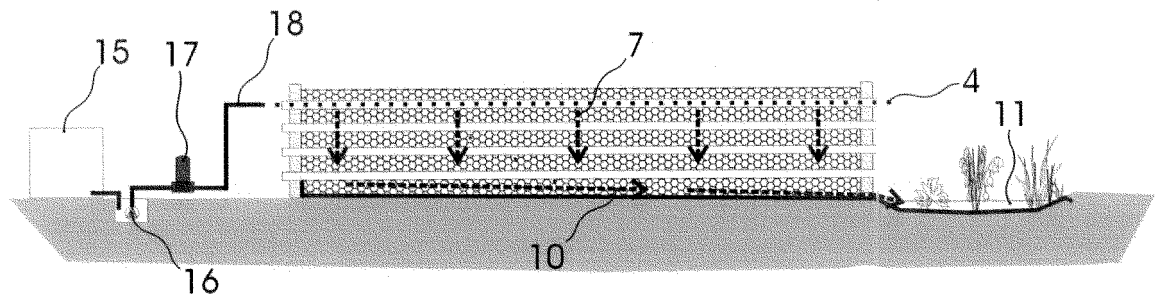


Opción a



Opción b

Figura nº3





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 294 904

⑫ Nº de solicitud: 200502751

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 02.11.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 2644773 A2 (BURGEAP) 28.09.1990, página 3, línea 14 - página 4, línea 35; figuras 1-3.	1-4
X	US 956665 A (BURTON) 03.05.1910, página 2, línea 5 - página 3, línea 3; figuras 1,4.	1-4
Y	ES 2018613 A1 (BURGEAP) 16.04.1991, columna 4, línea 15 - columna 6, línea 4; figura 1.	1-5
Y	US 4971690 A (JUSTICE) 20.11.1990, columna 3, líneas 9-66; figuras 1-3.	1-5
Y	US 5156741 A (MORRISON et al.) 20.10.1992, columna 3, línea 49 - columna 6, línea 65; figuras 1-2.	1-5
X	US 4184947 A (DEMISCH) 22.01.1980, columna 2, línea 57 - columna 3, línea 8; figuras 1-3.	1-2
X	US 5360556 A (BALL et al.) 01.11.1994, columna 5, línea 10 - columna 8, línea 10; figuras 2-6.	1-2

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

06.03.2008

Examinador

I. Ramos Asensio

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C02F 3/04 (2006.01)

C02F 3/04 (2006.01)

C02F 3/04 (2006.01)

C02F 3/06 (2006.01)