

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la  
Propiedad Intelectual  
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional  
5 de marzo de 2015 (05.03.2015)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2015/028836 A1**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:

**B01D 37/02** (2006.01) **C02F 1/28** (2006.01)  
**B01J 20/32** (2006.01) **B01D 39/00** (2006.01)  
**B01D 39/08** (2006.01) **C01B 31/08** (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/IB2013/001893

(22) Fecha de presentación internacional:

30 de agosto de 2013 (30.08.2013)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(72) Inventor; e

(71) Solicitante : **SIERRA PLAZAS, Julia, Ines** [CO/CO];  
Carrera 79A No. 128A - 53, 111121 Bogotá D.C. (CO).

(74) Mandatario: **BERMUDEZ MÉNDEZ, Jesus**; Wolf  
Mendez Abogados Asociados, Calle 83 A No. 23 - 90,  
111211 Bogotá D.C. (CO).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,  
para toda clase de protección nacional admisible): AE,  
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,  
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ,

DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,  
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,  
NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,  
RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,  
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,  
para toda clase de protección regional admisible):

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ,  
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
- con reivindicaciones modificadas (Art. 19(1))

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CLEANING AND REUSING WASTE WATER IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

(54) Título : DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA LA LIMPIEZA Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑOS Y MEDIANOS NEGOCIOS

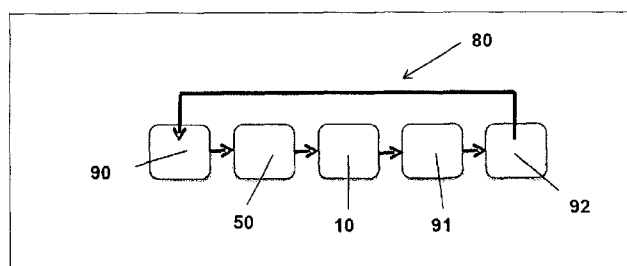


Figura 1

(57) Abstract: The invention relates to a new device (80) for cleaning and decontaminating waste water using two filtration methods in the process of purifying the contaminated water, in order to recover 98% of the water in situ and with 99% efficiency. The device (80) (see Fig. 1) for treating water in situ comprises the following elements: a container (90) for receiving the contaminated water; a pre-filter (50); an activated-carbon filter (10) covered with electrochemically treated textiles; a tank for collecting treated water (91); and a centrifugal pump (92) for propelling the water to the container where said water will be reused. The invention also relates to the method for filtering and purifying the waste water. The textiles of the activated-carbon filter are bathed in chemical solutions and electrically treated at temperatures oscillating between 40°C and 50°C, in order to eliminate dyes, colouring agents and other chemical substances.

(57) Resumen: El objeto base de esta invención es disponer de un dispositivo (80) para limpiar y descontaminar aguas residuales que no existe hasta ahora, usando dos métodos de filtración en el proceso de purificación de las

[Continúa en la página siguiente]



---

aguas contaminadas con el fin de recuperar el agua in situ en un 98% y con una eficiencia del 99%. Esta invención hace referencia a un nuevo dispositivo (80), (Ver Figura 1 ) de tratamiento de agua in situ que consta de los siguientes elementos: una Poseta (90) donde se recibe el agua contaminada, un Pre-filtro (50), un Filtro de carbón activado (10) revestido de textiles tratados electroquímicamente, un tanque recolector de aguas tratadas (91), una Bomba centrífuga (92) para conducir el agua a la poseta donde va a ser re-utilizada. Y al método de filtrado y purificado de dichas aguas residuales. Los textiles del filtro de carbón activado son bañados en soluciones químicas y tratadas eléctricamente a temperaturas que oscilan entre 40°C y 50°C para la eliminación de tintes, colorantes y otras sustancias químicas.

## **DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA LA LIMPIEZA Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑOS Y MEDIANOS NEGOCIOS**

### **1. Campo de la Invención**

La presente invención se relaciona con el tratamiento y reutilización de aguas residuales, suministra un dispositivo y un método para lograr de manera novedosa tal fin. En particular, la invención está relacionada con el tratamiento y reutilización *in situ* de aguas residuales de pequeños y medianos negocios del tipo de salones de belleza y peluquerías con aplicación también a laboratorios universitarios y farmacéuticos, siempre y cuando no haya contaminación orgánica.

### **2. Antecedentes de la Invención**

El agua, origen y base de la vida, es el líquido vital para la supervivencia de nuestro planeta y de todos los que en él habitamos. No existe actividad humana, económica, industrial, social o política que pueda prescindir de este vital recurso.

La realidad vigente en los países en relación con el deterioro del recurso hídrico nos obliga a tomar medidas rápidas y eficaces para el buen uso y aprovechamiento de este recurso ya que estamos viviendo periodos de crisis que podrían ser irreversibles en un futuro inmediato y más aún a largo plazo; afectando a la población, la flora y la fauna de nuestro país.

En la actualidad se cuenta con insuficientes infraestructuras, lo que implica que el manejo de las aguas usadas no es óptimo ni suficiente para el tratamiento de estas.

Una de las actividades domésticas que consumen cantidades importantes de agua son los "salones de belleza y peluquerías, laboratorios Universitarios y farmacéuticos", aportando a los alcantarillados una gran variedad de productos químicos contenidos por ejemplo en los suavos, tintes, tratamientos, etc.

Por otro lado, las aguas provenientes de los salones de belleza tienen una composición homogénea de compuestos inorgánicos, que podrían ser tratadas *in situ* con el fin de ser usadas nuevamente.

A continuación se analizan filtros y sistemas del estado de la técnica ya existentes en la industria y mercado. Este análisis es con el objeto de citar las diferentes técnicas existentes, su funcionamiento y para qué fines son usados, de manera que se pueda lograr también un entendimiento claro de la diferencia con la invención propuesta.

En general se puede mencionar que los sistemas de tratamiento de aguas existentes se pueden clasificar en tres tipos:

- a. Sistemas para plantas de tratamientos de aguas
- b. Filtros domiciliarios y para oficinas
- c. Filtros industriales

Analicemos cada uno de estos.

**a. Sistemas para plantas de tratamiento:**

**1. Sistemas de tratamiento de agua ecológica libres de químicos**

Este sistema trata el agua proveniente de las operaciones de aires acondicionados, torres de enfriamiento y redes de agua, eliminando películas de calizas, incrustaciones, lodos y microorganismos causados por la corrosión.

Este sistema utiliza un proceso electrolítico. Un cátodo que genera un ambiente alcalino de alto pH y promueve la acumulación de sílice en el interior del equipo y una estructura de hidrociclón asegura que el agua sea tratada.

**2. Planta de tratamiento**

Planta de tratamiento con oxidación forzada para depurar todo tipo de aguas servidas. Esta planta está compuesta por un difusor de aire que permite inyectar oxígeno permitiendo incrementar masa bacteriana. En otras palabras es un reactor biológico donde se realiza una oxidación prolongada de la materia orgánica, usando microorganismos aerobios que pueden digerir la materia orgánica biodegradable presente en el agua.

### 3. Proceso de oxidación avanzado: sistema $\text{CO}_3$

EL proceso de oxidación avanzada utiliza luz ultravioleta, ozono y peróxido de hidrogeno para producir un radical hidroxilo. Este radical es un oxidante muy eficaz de compuestos orgánicos y ayuda a reducir la DBO (demanda bioquímica de oxígeno) y la DQO (demanda química de oxígeno).

#### **b. Filtros domiciliarios y para oficinas:**

##### 1. Porta-filtro Polipropileno

Este sistema consiste en un bloque de carbón activado de tamaño de partícula 5 micras empacado dentro de una carcasa de polipropileno. Tienes una capacidad de 60.000 litros.

##### 2. Sistema de filtración de red general de agua

Es un producto domiciliario. Consta de un cartucho intercambiable de carbón activado de 5 micrones. Elimina aceite, oxido, moho, algas.

##### 3. Cámaras Catalíticas UV/O<sub>3</sub> Oxidación Avanzada

La cámara catalítica de este sistema trabaja en combinación con el ozono y la luz ultravioleta. En la cámara se produce el radical hidroxilo que trabaja al mismo tiempo con la luz ultravioleta.

##### 4. Osmosis inversa domiciliaria

Sistema que utiliza la filtración por medio de la osmosis inversa para purificar el agua domiciliaria. El equipo tiene una membrana que trata 193 litros por día, removiendo contaminantes como bacterias, amebas, protozoos, hierro, bicarbonato, asbestos, sedimentos, turbiedad, etc.

Este equipo se aplica para purificar el agua de bebida o cocina de la casa, obteniendo agua libre de contaminantes.

##### 5. Sistema modular con luz ultravioleta

Este sistema consta de cuatro procesos y fue creado para proporcionar agua segura y confiable para el uso tanto en el hogar como en negocios pequeños. Estos procesos se mencionan a continuación.

#### 1º. Proceso

El agua entra en una primera porta cartucho, en donde se encuentra un cartucho de sedimento, donde se elimina o reduce en más del 85% de sedimento y los quistes contenidos en el agua.

#### 2º Proceso

Una vez que el agua está limpia de sedimentos o quistes, pasa por el segundo porta cartucho, el cual contiene un cartucho de bloque de carbón activado cuya función es reducir o eliminar metales pesados como plomo y las sustancias orgánicas y químicas como el cloro.

#### 3º. Proceso

Otro filtro de carbón activado como un pulidor para asegurar el buen sabor del agua.

#### 4º. Proceso

Finalmente el agua entra por un sistema de luz ultravioleta cuya función es eliminar hasta en un 99.99% de bacterias, virus, protozoarios, hongos, algas y esporas.

Por sus características este sistema es considerado como bacteriostático y bacteriológico.

#### Componentes:

- Dos porta cartuchos de polipropileno de alto impacto
- Un cartucho de sedimento de 25,4 cm, tamaño de partículas 1 µm (Prefiltro)
- Un cartucho de bloque de carbón activado de 5 µm
- Un cartucho de carbón activado granulado
- Un grifo de latón cromado
- Un sistema de luz ultravioleta con L.E.D y alarma.

#### Especificaciones

Temperatura. De 0 a 35°C.

Flujo. Hasta 4 L/min

Filtración nominal. 10 a 5 Micrómetros (En el porta cartucho No. 1).

Presión máxima. 400 kPa.

Dimensiones

Altura=45cm.

Ancho=40cm.

Profundo=14cm

Las conexiones son de 9.5 mm.

#### 6. Aquaphor Viking

Consta de una carcasa en acero inoxidable, con cartuchos que son de carbón activado y resinas de intercambio iónico. Remueve las bacterias. Tasa de filtración 10L/min. Sistema de purificación basado en el método de adsorción.

[http://www.nayadecolombia.com/component/virtuemart/?page=shop.product\\_details&flypage=flypage\\_images.tpl&product\\_id=39&category\\_id=8](http://www.nayadecolombia.com/component/virtuemart/?page=shop.product_details&flypage=flypage_images.tpl&product_id=39&category_id=8)

#### 7. Vela o bujía de cerámica para filtros purificadores de agua

Este purificador consta de un cartucho de cerámica microporosa, con nitrato de plata y carbón activado.

<http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-401492664-vela-o-bujia-de-ceramica-para-filtros-purificadores-de-agua- JM>

#### 8. Purificador de agua bioenergética

Es un filtro hecho de una sustancia diatomácea altamente comprimida que hace que sus poros tengan un tamaño de 0.2 micras, propiedad que le permite retener bacterias.

Este filtro está conformado por cinco elementos:

- Carbón activado
- Zeolita
- Arena Silica
- Arena mineral
- Piedras minerales.

<http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-401709375-filtro-bioenergetico-purificador-de-agua-mineral- JM>

#### 9. Purificador de agua Osmosis Inversa Ultravioleta

Es un sistema de osmosis inversa de seis etapas con tratamiento con radiación ultravioleta que garantiza agua potable aun de fuentes de agua contaminadas, lagos y arroyos.

<http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-401684594-purificador-agua-osmosis-inversa-ultravioleta-filtro-6-etapa- JM>

#### 10. Ionizador de agua alcalina Bionatural-Filtro-Purificador

Es un purificador de agua que utiliza grandes cantidades de iones negativos y una ionización con rayos infrarrojos. Filtra el agua de todos sus contaminantes y la alcaliniza produciendo un pH de 9.6.

<http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-401469560-ionizador-de-agua-alcalina-bionatural-filtro-purificador- JM>

#### 11. Purificadores de Ozono

El ozono se genera a partir del aire u oxígeno aplicando una descarga de alto voltaje para convertir parte del oxígeno O<sub>2</sub> en Ozono O<sub>3</sub>. El gas ozonizado se mezcla con el agua para disolverse.

El ozono se utiliza para la desinfección de agua ya que descompone agresivamente a los organismos vivos.

<http://www.taringa.net/posts/info/4236031/purificadores-de-agua-con-ozono.html>

### **c. Filtros industriales**

#### **1. Tejido Filtrante**

Este sistema es utilizado para filtrar líquidos industriales como taladrinas, aceites, etc. El tejido filtrante retiene las impurezas dejando pasar el líquido ya filtrado.

#### **2. Carbón activado en bloque**

Es un filtro fabricado con carbón activado hecho industrialmente a base de huesos de ganado y combinado con fosfato tricalcico.

El carbón de hueso actúa por medio de intercambio iónico.

La aplicación de este sistema está enfocada en la reducción del ion Flúor. Es usado industrialmente para la clarificación de jarabes, azúcares y aceites vegetales.

#### **3. Contenedor de 9 ¾**

Es un contenedor usado para retener sedimento en suspensión, arena, limo, herrumbre.

#### **4. Equipo para la Recirculación de Agua del Lavado de Autos**

Características Recirculador de Agua:

- Este Sistema conjuga distintas tecnologías para la reutilización del agua proveniente del lavado de automóviles, buses y camiones.
- El sistema cuenta con distintos sistemas de filtrado. La remoción de partículas como son un filtro de multicapa y un filtro de membrana, para sólidos de diámetro superior a 0.5 µm.

- Cuenta además con un sistema automático de recirculación, lo que disminuye los costos de manutención. El sistema está equipado con un sistema de oxidación catalítica, que actúa sobre la materia orgánica.

- El sistema de recirculación está diseñado para remover del agua los sólidos, aceites y grasas, compuestos orgánicos, metales pesados y otros elementos derivados del lavado de vehículos. El sistema opera automáticamente con la más avanzada tecnología.

#### 5. Filtro ProMinent

Es un filtro de arena para eliminar los contenidos de hierro y magnesio. Estos filtros usan un proceso catalítico para convertir los iones de hierro en magnesio en otras sustancias y luego removerlas a través del filtrado con arena verde: eliminación (zeolita natural).

<http://www.directindustry.es/prod/prominent/filtros-de-agua-a-medida-6048-720563.html>

#### 6. Filtro de agua con lavado en contracorriente

El sistema consta de una filtración gruesa que puede ser limpiado por lavado y una posterior filtración fina garantiza una protección fiable. Tiene un contador de agua integrado que mide la cantidad de flujo de entrada agua.

<http://www.directindustry.es/prod/merlin-technology/filtros-de-agua-con-lavado-a-contracorriente-28362-608786.html>

#### 7. Filtros Hectron

La aplicación de este sistema es la filtración en plantas depuradoras de aguas residuales, usada para la pre-filtración antes del tratamiento de ósmosis, de pozo o agua de río.

<http://www.directindustry.es/prod/hectron/filtros-autolimpiantes-para-agua-56622-497921.html>

#### 8. Filtro autolimpiante para agua de mar

Este filtro consta de un lecho de alojamiento multimedia de antracita, arena y granate.

<http://www.directindustry.es/prod/aquatech-international-corporation/filtros-autolimpiantes-para-agua-de-mar-66959-765723.html>

#### 9. Filtro de arena para tratamiento de aguas negras

Los filtros para agua de arena de cuarzo son equipos que se emplean en los procesos de filtración de aguas primarias y aguas residuales de uso civil e industrial.

<http://www.directindustry.es/prod/sereco/filtros-de-arena-para-tratamiento-de-aguas-negras-91651-861023.html>

10. Unidad de extracción y de filtración de abrasivo para máquina de corte con chorro de agua.

<http://www.directindustry.es/prod/jet-edge/unidades-de-extraccion-y-de-filtracion-de-abrasivos-para-maquinas-de-corte-con-chorro-de-agua-11866-416163.html>

#### 11. Filtro de agua a medida

<http://www.directindustry.es/prod/tekleen/filtros-de-agua-a-medida-27095-459804.html>

#### 12. Filtro de presión para tratamiento de agua de lluvia

<http://www.directindustry.es/prod/ecotechnic/filtros-de-presion-para-tratamiento-de-agua-de-lluvia-15569-51573.html>

#### 13. Filtro de agua para torre de refrigeración

<http://www.directindustry.es/prod/electric-h2o/filtros-de-agua-para-torres-de-refrigeracion-25270-397340.html>

#### 14. Filtro para agua de procesos

Los contaminantes pueden eliminarse con agua, vapor, aire, solventes, lavado cáustica o ácido, o con la limpieza por ultrasonidos.

<http://www.directindustry.es/prod/mott-corporation/filtros-para-agua-de-procesos-29783-664903.html>

#### 15. Filtros Centrífugos

Filtros para separar sólidos en suspensión como arenas o partículas pesadas.

[http://www.filtrosbmarten.com/separadores\\_centrifugos.html](http://www.filtrosbmarten.com/separadores_centrifugos.html)

#### 16. Filtros Dobles

Para procesos continuos que no se puedan interrumpir, por lo que debe cambiarse de un lado al otro para la limpieza del primero.

[http://www.filtrosbmarten.com/filtros\\_dobles.html](http://www.filtrosbmarten.com/filtros_dobles.html)

#### 17. Filtro Bernoulli

El filtro trabaja con el principio de Bernoulli, basado en que un incremento de la velocidad del caudal de un líquido lleva como consecuencia un descenso de la presión. Un pistón especialmente diseñado, es introducido en la cesta del filtro, creando un incremento en la velocidad del caudal entre el pistón y la pared del filtro. La resultante caída de la presión, "vacía" hacia afuera las partículas que habían quedado adheridas en el interior de la cesta. Las impurezas son expulsadas a través de la válvula de salida de lodos y se evitan los problemas debidos a las colmataciones de las superficies del colador.

<http://www.filtrosbmarten.com/filtros-bernoulli.html>

18. La patente U.S. 5.189 092 menciona la extrusión de composiciones que comprenden partículas de carbón activado y polvo de aglutinante termoplástico para producir artículos de filtración. En este caso, no se usa un extrusor sino una prensa mecánica que trabaja con rangos de presión entre 1y 10 Kg/cm<sup>2</sup> para la producción del filtro de carbón.

19. Se conoce a partir de WO 92/17327 y USA-A-5 331037 un filtro de carbono que tiene una mezcla sustancialmente homogénea uniforme que comprende desde aproximadamente un 80% hasta aproximadamente un 88,5% en peso de partículas de carbón y desde aproximadamente un 12,5% hasta aproximadamente un 20% en peso de partículas de aglutinante que tengan diámetros entre aproximadamente 0,1µm y aproximadamente 250 µm. Con base en esta referencia y para esta invención se tendrá en cuenta esta información, a fin de producir una mezcla uniforme de carbón activado.

20. Se conoce a partir de ES 2-240 985 T3 aditivos como las tierras de diatomeas o los cerámicos que pueden emplearse en pequeñas cantidades, generalmente en cantidades de menos de un 10% en peso, para mejorar el rendimiento del filtro.

### 3. Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques del Sistema de tratamiento de agua *in situ*, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 es una vista esquemática en corte de un Pre-filtro adecuado para uso en la presente invención.

La Figura 3 es una vista esquemática en corte de un Filtro con Carbón Activado según lo previsto en la presente invención.

### 4. Resumen de la Invención

De los sistemas descritos anteriormente sobre el estado de la técnica se deduce que estos no satisfacen las necesidades para los establecimientos como salones de belleza y laboratorios universitarios; por consiguiente, la invención consiste en un proceso y un dispositivo para depurar las aguas servidas de estos establecimientos.

De acuerdo con lo anterior y con base en investigaciones se ha llegado a la idea de recuperar el agua utilizando un proceso físico-químico que consta de dos dispositivos el pre-filtro y el filtro de carbón activado; el carbón de este último es revestido con membranas tratadas electroquímicamente.

La solución que se pretende dar al problema de contaminación del agua de los establecimientos citados anteriormente es recuperarla removiendo todo tipo de sustancias contaminantes tales como grasa, cabello, sólidos suspendidos y una gran variedad de productos y compuestos químicos mediante un proceso como se dijo anteriormente físicoquímico *in situ*; después de tratada es llevada nuevamente al depósito de reserva como agua limpia y disponible para volver a ser usada inmediatamente.

#### 4.2 Descripción del Sistema

Esta invención hace referencia a un nuevo sistema 80, (Ver Figura 1) de tratamiento de agua *in situ* que consta de los siguientes elementos: una Poseta 90 donde se recibe el agua contaminada, un Pre-filtro 50, un Filtro de carbón activado 10 revestido de textiles tratados electroquímicamente, un tanque recolector de aguas tratadas 91, una Bomba centrífuga 92 para conducir el agua a la poseta donde va a ser re-utilizada.

Dicha poseta 90 puede ser un tanque u otro recipiente adecuado para recoger el agua que proviene de instalación de aguas residuales del negocio es decir, el agua utilizada y contaminada que va a ser tratada por el dispositivo de la presente invención.

Los textiles del filtro de carbón activado son bañados en soluciones químicas y tratadas eléctricamente a temperaturas que oscilan entre 40°C y 50°C para la eliminación de tintes, colorantes y otras sustancias químicas.

Como dispositivo adicional a este filtro se utiliza un Pre-filtro 50 con el fin de eliminar todo tipo de sólidos.

Aunque se han conocido y se han usado filtros de carbón activado en procesos de purificación del agua para diferentes actividades tanto industriales como domésticas, hasta ahora no se tiene un filtro que elimine las tinturas, colorantes y sustancias químicas *in situ*.

Por consiguiente, es el objeto que es la base de esta invención, disponer de un dispositivo 80 que no existe hasta ahora, usando dos métodos de filtración en el proceso de purificación de las aguas contaminadas con el fin de recuperar el agua *in situ* en un 98% y con una eficiencia del 99%.

Se soluciona el problema mediante un Pre-filtro 50 y un Filtro de carbón activado 10 revestido con textiles bañados y tratados electroquímicamente.

Se entiende por Pre-filtro 50 un dispositivo colocado antes del filtro que consta de tres bandejas con las mismas dimensiones; la primera bandeja con diámetros de poros de 417 micrones  $\pm$  2%, la segunda con diámetros de poro de 147 micrones  $\pm$  1% y la tercera bandeja con diámetros de poros de 0,5 a 1,0  $\mu$ m.

Se entiende por filtro de carbón activado 10, un cilindro hueco de carbón conglomerado mediante un sistema mecánico usando presión para formar una masa compacta y resistente. Este cilindro va revestido de tres textiles con diámetros de poros de 0,05 mm cada uno.

Se ha descubierto que se puede llevar a cabo el revestimiento de los textiles mediante un tratamiento electroquímico-térmico en la cual cada textil es sometido a un procedimiento diferente. En el caso del textil exterior (llamado textil catiónico); es bañado en una solución ácida, como ácido clorhídrico a una temperatura que oscila entre 40 °C y 50°C, con el fin de proporcionar al textil una naturaleza ácida, además de esto se utiliza un electrodo para cargar la superficie con iones positivos con el objeto de atraer las sustancias aniónicas.

El siguiente textil (llamada aniónico) o segunda capa sigue un tratamiento electroquímico-termico similar al anterior a diferencia que este es sumergido en una solución alcalina con carbonato de potasio; con el objeto de otorgar al textil una naturaleza básica, de igual manera se utiliza un electrodo para cargar la superficie con iones negativos a fin de captar moléculas y compuestos oxidantes.

El tercer textil (llamado iónico) o textil interior adherida al cilindro de carbón es sumergida en una solución ácida-básica con cloruro de sodio; utilizando también un tratamiento electroquímico – térmico a fin de fijar las moléculas restantes como los colorantes incorporados que no alcanzaron a ser eliminados en las primeras dos membranas.

Los textiles tratados electroquímicamente de esta invención permiten la óxido-reducción de los contaminantes colorantes, tintes y otros compuestos químicos; justificando así la aplicación de tres textiles o capas.

Estas capas colocadas consecutivamente son las que recubren el cilindro de carbón activado.

El cilindro hueco al interior posee un conducto de salida o cavidad que incluye un filtro en tela adherido al cilindro de carbón de diámetros de tamaño de poros de 0,05 mm.

El filtro de carbón activado revestido con los textiles es acoplado a dos tapas fijas, una superior y otra inferior sujetadas a la carcasa del filtro de carbón.

El filtro interior del carbón activado se ensambla al conducto de salida del tanque recolector de aguas tratadas.

Se ilustra en la Figura 3 el filtro de carbón activado 10 de esta invención en una vista transversal.

La unidad de filtración 10 de la Figura 3 comprende una carcasa cilíndrica hueca 11 que puede ser en material de plástico adecuado para este fin. La carcasa 11 comprende una tapa superior 40 y una base inferior 42 para ajustar y sostener el cilindro hueco de carbón 12, revestido de las membranas 30,31, 32. La base inferior 42 incluye un filtro en tela 33, montado en una rejilla metálica para sostener el filtro de tela 33 que sirve de conducto 21 operando axialmente para permitir que el agua tratada y filtrada salga del interior del filtro de carbón. En la tapa superior 40 se incorpora un codo 41 o tubo de 90° que conduce el agua purificada al exterior. Encima de la tapa 40 se ubica una cubierta 43 para cerrar herméticamente la carcasa 11. Se proporciona un conducto radial 22 para que el agua que va a ser tratada entre por este, fluye dentro del espacio interior 20 penetrando los textiles tratados electroquímicamente 30, 31,32 de esta invención, en seguida atraviesa radialmente el filtro hueco de carbón 12, y el filtro de tela 33 para finalmente salir por la parte superior 23 de la carcasa como agua tratada *in situ* y disponible para volver a ser usada.

El agua que entra al filtro de carbón 10 debe ser pre-filtrada en la unidad 50, Figura 3; debido a la presencia de sólidos de diferentes tamaños de partículas. De acuerdo con esta invención las bandejas del Pre-filtro son montadas dentro de una carcasa en polipropileno dejando un espacio entre cada una de ellas de 5 y 10 cm.

Esta unidad de pre-filtro 50 consta de una carcasa 51, en donde van soportadas las bandejas filtrantes 61, 62,63. El agua contaminada entra por gravedad al conducto 70, pasa a la bandeja 61, donde se remueven sólidos gruesos a continuación pasa a la bandeja 62, donde se remueve grasa y sólidos livianos, finalmente el agua pasa por la bandeja 63; la finalidad de esta es retirar sólidos de tamaños de partículas que oscilan entre 0,5 y 1,0  $\mu\text{m}$ . El agua filtrada sale por el conducto 71, conectado al conducto 22, Figura 3.

El sistema de tratamiento de esta invención tiene utilidad en los salones de belleza, peluquerías, laboratorios de Universidades y laboratorios farmacéuticos; donde las aguas contaminadas no presentan contaminación orgánica.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo sistema para la limpieza y reutilización de aguas residuales en pequeños y medianos negocios caracterizado porque comprende una poseta (90) donde se recibe el agua contaminada, un Pre-filtro (50), un Filtro de carbón activado (10) revestido de textiles tratados electroquímicamente, un tanque recolector de aguas tratadas (91), una Bomba centrífuga (92) para conducir el agua a la poseta donde va a ser re-utilizada.
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha poseta (90) puede ser un tanque u otro recipiente adecuado para recoger el agua que proviene de instalación de aguas residuales del negocio es decir, el agua utilizada y contaminada que va a ser tratada por el dispositivo.
3. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque dicho Pre-filtro (50) es un dispositivo para filtrar que está colocado antes del filtro y que consta una carcasa (51) que contiene tres bandejas filtrantes (61, 62, 63) que tienen las mismas dimensiones; la primera bandeja (61) porosa con diámetro de poro de 417 micrones  $\pm$  2%, la segunda (62) también porosa con diámetro de poro de 147 micrones  $\pm$  1% y la tercera bandeja (63) igualmente porosa con diámetro de poro entre 0,5 a 1,0  $\mu$ m, un conducto (70) de entrada del agua contaminada localizado en la parte superior de la carcasa (51) y un conducto (71) de salida de agua pre-filtrada, dicho conducto (71) se localiza en la parte inferior lateral de la carcasa (51).
4. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicho filtro de carbón activado (10) comprende una carcasa cilíndrica hueca (11) que puede ser en material de plástico adecuado para este fin, dicha carcasa (11) comprende una tapa superior (40) y una base inferior (42) para ajustar y sostener un cilindro hueco de carbón (12), revestido de las membranas de textil (30,31, 32), dicha base inferior (42) incluye un filtro en tela (33) adherido al cilindro de carbón y que tiene diámetros de tamaño de poros de 0,05 mm y se encuentra montado en una rejilla metálica de soporte del filtro de tela (33) que sirve de conducto (21) el cual permite que el agua tratada y filtrada salga del interior del filtro de carbón, en dicha tapa superior (40) se incorpora un codo (41) o tubo de 90° que conduce el agua purificada al exterior, por encima de la tapa (40) se ubica una cubierta (43) para cerrar herméticamente la carcasa (11), se proporciona un conducto radial (22) para que el agua que va ser tratada entre por este, fluya dentro del espacio interior (20) penetrando los textiles tratados electroquímicamente (30, 31, 32), y luego radialmente el filtro hueco de carbón (12), y el filtro de tela (33) para finalmente salir por la parte superior (23) de la carcasa como agua tratada *in situ* y disponible para volver a ser usada.
5. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 4, caracterizado porque dichas membranas textiles del filtro de carbón activado son bañadas en soluciones químicas y tratadas eléctricamente a temperaturas que oscilan entre 40°C y 50°C con el objetivo de eliminar tintes, colorantes y otras sustancias químicas.

6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el revestimiento de los textiles se logra mediante un tratamiento electroquímico-térmico en la cual cada textil es sometido a un procedimiento diferente, el textil exterior (30) (llamado textil catiónico) es bañado en una solución ácida, como ácido clorhídrico a una temperatura que oscila entre 40 °C y 50°C, con el fin de proporcionar al textil una naturaleza ácida, además de esto se utiliza un electrodo para cargar la superficie con iones positivos con el objeto de atraer las sustancias aniónicas, el textil (31) (llamado aniónico) o segunda capa sigue un tratamiento electroquímico-térmico similar al anterior a diferencia que este es sumergido en una solución alcalina con carbonato de potasio con el objeto de otorgar al textil una naturaleza básica, de igual manera se utiliza un electrodo para cargar la superficie con iones negativos a fin de captar moléculas y compuestos oxidantes, el tercer textil (32) (llamado iónico) o textil interior adherido al cilindro de carbón activado (12) es sumergido en una solución ácido-básica con cloruro de sodio utilizando también un tratamiento electroquímico – térmico a fin de fijar las moléculas restantes como los colorantes incorporados que no alcanzaron a ser eliminados en las primeras dos membranas, dichos textiles tratados electroquímicamente de esta invención permiten la óxido-reducción de los contaminantes colorantes, tintes y otros compuestos químicos, justificando así la aplicación de tres textiles o capas.
7. Un método para la limpieza y tratamiento de aguas residuales caracterizado por las etapas de:
- a) Forzar el flujo de agua mediante la bomba centrífuga (92) dentro del circuito del dispositivo de filtración,
  - b) Dirigir el agua residual o aguas negras o contaminadas a la poseta (90),
  - c) Dichas aguas contaminadas hacia la entrada (70) del pre-filtro (50) por gravedad,
  - d) Hacer pasar dicha agua por las bandejas (61, 62, 63) para eliminar las partículas de tamaño grande,
  - e) Una vez dicha agua pasa por dichas bandejas sale pre-filtrada por el ducto de salida (71) del pre-filtro (50) y se dirige hacia el filtro (10) e ingresa allí por el ducto de entrada (22) del filtro (10) al espacio interior (20),
  - f) Luego penetra por los textiles tratados electroquímicamente (30, 31, 32),
  - g) Ahora el agua entra radialmente al filtro hueco de carbón (12), y el filtro de tela (33) para finalmente salir por la parte superior (23) de la carcasa como agua tratada *in situ* y disponible para volver a ser usada y nuevamente filtrada.

## REIVINDICACIONES MODIFICADAS

recibidas por la oficina Internacional el 26 Mayo 2014 (26.05.2014)

1. Un dispositivo sistema para la limpieza y reutilización de aguas residuales en pequeños y medianos negocios caracterizado porque comprende un recipiente recolector (90) donde se recibe el agua contaminada, un Pre-filtro (50), un Filtro de carbón activado (10) revestido de textiles tratados electroquímicamente, un tanque recolector de aguas tratadas (91), una Bomba centrífuga (92) para conducir el agua a el recipiente recolector donde va a ser re-utilizada.
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho recipiente recolector (90) puede ser un tanque u otro recipiente adecuado para recoger el agua que proviene de instalación de aguas residuales del negocio es decir, el agua utilizada y contaminada que va a ser tratada por el dispositivo.
3. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque dicho Pre-filtro (50) es un dispositivo para filtrar que está colocado antes del filtro y que consta una carcasa (51) que contiene tres bandejas filtrantes (61, 62, 63) que tienen las mismas dimensiones; la primera bandeja (61) porosa con diámetro de poro de 417 micrones  $\pm$  2%, la segunda (62) también porosa con diámetro de poro de 147 micrones  $\pm$  1% y la tercera bandeja (63) igualmente porosa con diámetro de poro entre 0,5 a 1,0  $\mu$ m, un conducto (70) de entrada del agua contaminada localizado en la parte superior de la carcasa (51) y un conducto (71) de salida de agua pre-filtrada, dicho conducto (71) se localiza en la parte inferior lateral de la carcasa (51).
4. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicho filtro de carbón activado (10) comprende una carcasa cilíndrica hueca (11) que puede ser en material de plástico adecuado para este fin, dicha carcasa (11) comprende una tapa superior (40) y una base inferior (42) para ajustar y sostener un cilindro hueco de carbón (12), revestido de membranas de textil (30,31, 32), dicha base inferior (42) incluye un filtro en tela (33) adherido al cilindro de carbón y que tiene diámetros de tamaño de poros de 0,05 mm y se encuentra montado en una rejilla metálica de soporte del filtro de tela (33) que sirve de conducto (21) el cual permite que el agua tratada y filtrada salga del interior del filtro de carbón, en dicha tapa superior (40) se incorpora un codo (41) o tubo de 90° que conduce el agua purificada al exterior, por encima de la tapa (40) se ubica una cubierta (43) para cerrar herméticamente la carcasa (11), se proporciona un conducto radial (22) para que el agua que va ser tratada entre por este, fluya dentro del espacio interior (20) penetrando los textiles tratados electroquímicamente (30, 31, 32), y luego radialmente el filtro hueco de carbón (12), y el filtro de tela (33) para finalmente salir por la parte superior (23) de la carcasa como agua tratada *in situ* y disponible para volver a ser usada.
5. Un proceso de preparación de dichas membranas textiles del filtro de carbón activado caracterizado porque el revestimiento de los textiles se logra mediante un

tratamiento electroquímico-térmico en la cual cada textil es sometido a un procedimiento diferente, el textil exterior (30) (llamado textil catiónico) es bañado en una solución ácida, como ácido clorhídrico a una temperatura que oscila entre 40 °C y 50°C, con el fin de proporcionar al textil una naturaleza ácida, además de esto se utiliza un electrodo para cargar la superficie con iones positivos con el objeto de atraer las sustancias aniónicas, el textil (31) (llamado aniónico) o segunda capa sigue un tratamiento electroquímico-térmico similar al anterior a diferencia que este es sumergido en una solución alcalina con carbonato de potasio con el objeto de otorgar al textil una naturaleza básica, de igual manera se utiliza un electrodo para cargar la superficie con iones negativos a fin de captar moléculas y compuestos oxidantes, el tercer textil (32) (llamado iónico) o textil interior adherido al cilindro de carbón activado (12) es sumergido en una solución ácido-básica con cloruro de sodio utilizando también un tratamiento electroquímico – térmico a fin de fijar las moléculas restantes como los colorantes incorporados que no alcanzaron a ser eliminados en las primeras dos membranas, dichos textiles tratados electroquímicamente de esta invención permiten la óxido-reducción de los contaminantes colorantes, tintes y otros compuestos químicos, justificando así la aplicación de tres textiles o capas.

6. Un método para la limpieza y tratamiento de aguas residuales caracterizado por las etapas de:
  - a) Forzar el flujo de agua mediante la bomba centrífuga (92) dentro del circuito del dispositivo de filtración,
  - b) Dirigir el agua residual o aguas negras o contaminadas a el recipiente recolector (90),
  - c) Dichas aguas contaminadas hacia la entrada (70) del pre-filtro (50) por gravedad,
  - d) Hacer pasar dicha agua por las bandejas (61, 62, 63) para eliminar las partículas de tamaño grande,
  - e) Una vez dicha agua pasa por dichas bandejas sale pre-filtrada por el ducto de salida (71) del pre-filtro (50) y se dirige hacia el filtro (10) e ingresa allí por el ducto de entrada (22) del filtro (10) al espacio interior (20),
  - f) Luego penetra por los textiles tratados electroquímicamente (30, 31, 32),
  - g) Ahora el agua entra radialmente al filtro hueco de carbón (12), y el filtro de tela (33) para finalmente salir por la parte superior (23) de la carcasa como agua tratada *in situ* y disponible para volver a ser usada y nuevamente filtrada.

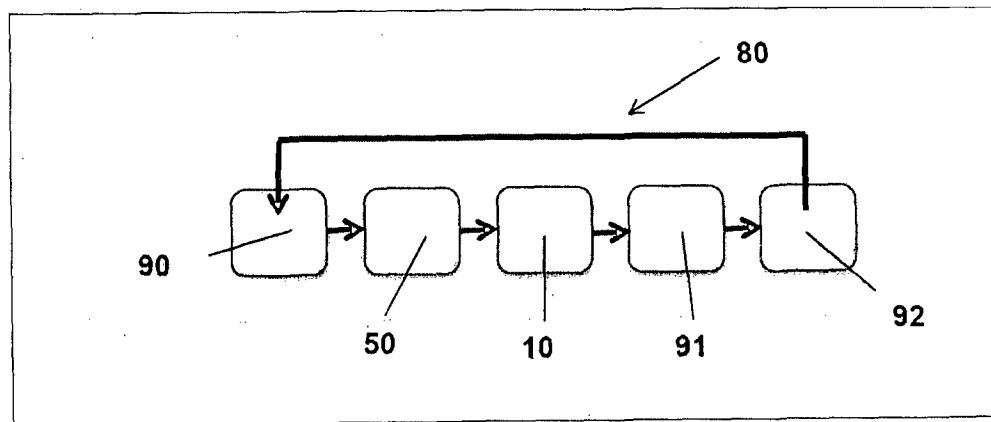


Figura 1

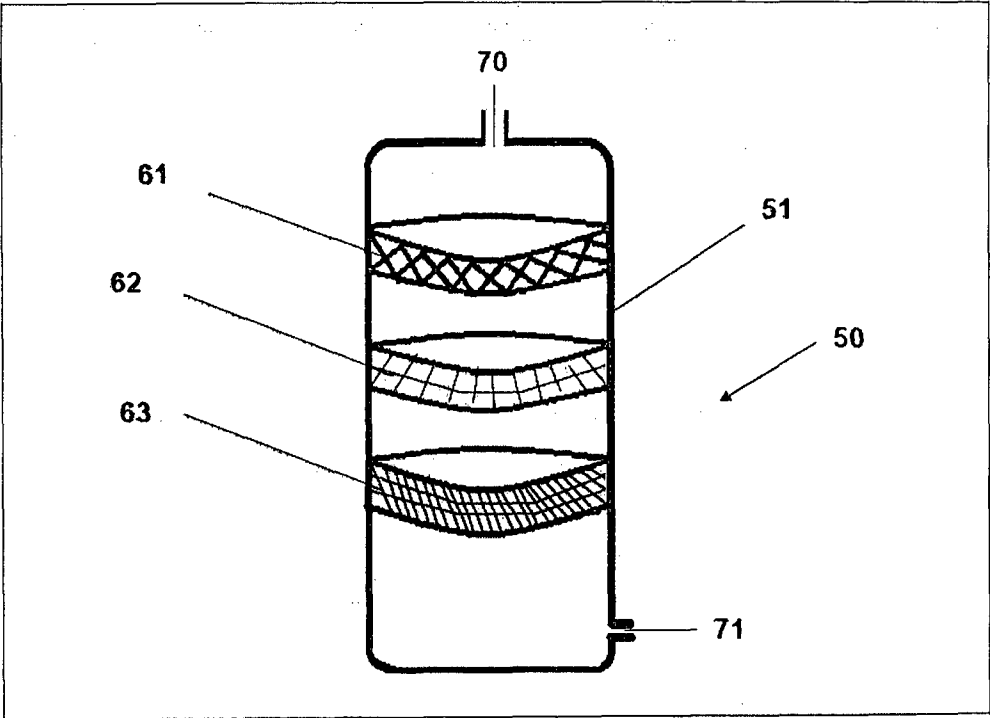


Figura 2

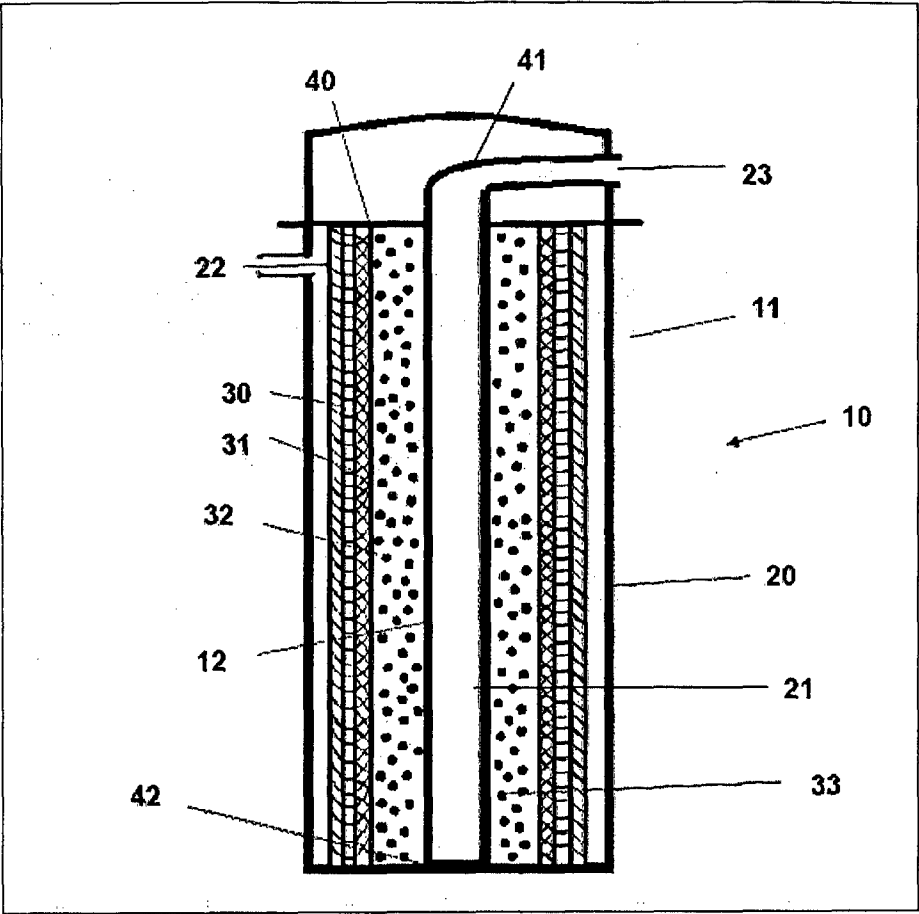


Figura 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2013/001893

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**See extra sheet**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D, B01J, C02F, C01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | DE 10004054 A1 (JUDO WASSERAUFBEREITUNG) 23/08/2001, the whole document.                                                                                                                         | 1-7                   |
| A         | BR 8801132 A (FUNDACAO SALIM FARAH MALUF) 03/10/1989, the whole document.                                                                                                                        | 1-7                   |
| A         | CN 101596382 A (WUXI EIWA ENVIRONMENTAL EQUIPM WUXI EIWA ENVIRONMENTAL EQUIPMENT CO LTD) 09/12/2009, figures & abstract from DataBase WPI. Retrieved from EPOQUE. Accession Number: 2010-A28483. | 1-7                   |
| A         | KR 20010081333 A (KOREA CLEAN AIR CORP) 29/08/2001, figures & abstract from DataBase WPI. Retrieved from EPOQUE. Accession Number: 2002-193904.                                                  | 1-7                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                         |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.                                                               |                                                                                                                                                                                                                                             |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                |
| "O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.                                                                                           | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                               |

Date of the actual completion of the international search  
20/03/2014Date of mailing of the international search report  
(26/03/2014)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Facsimile No.: 91 349 53 04Authorized officer  
E. Ulloa Calvo

Telephone No. 91 3493047

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2013/001893

| C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                     |                       |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category *                                            | Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A                                                     | US 5955174 A (WADSWORTH LARRY C ET AL.) 21/09/1999,<br>the whole document.          | 1-7                   |
| A                                                     | US 2005193696 A1 (MULLER JASON W ET AL.)08/09/2005,<br>the whole document.          | 1-7                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

Information on patent family members

PCT/IB2013/001893

| Patent document cited<br>in the search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE10004054 A1                                 | 23.08.2001          | DE20023050U U1             | 31.10.2002          |
| -----                                         | -----               | -----                      | -----               |
| BR8801132 A                                   | 03.10.1989          | NONE                       |                     |
| -----                                         | -----               | -----                      | -----               |
| CN101596382 A                                 | 09.12.2009          | CN101596382B B             | 11.05.2011          |
| -----                                         | -----               | -----                      | -----               |
| KR20010081333 A                               | 29.08.2001          | NONE                       |                     |
| -----                                         | -----               | -----                      | -----               |
| US5955174 A                                   | 21.09.1999          | US6153059 A                | 28.11.2000          |
|                                               |                     | US6090469 A                | 18.07.2000          |
|                                               |                     | CA2148196 A1               | 29.09.1996          |
|                                               |                     | US5686050 A                | 11.11.1997          |
| -----                                         | -----               | -----                      | -----               |
| US2005193696 A1                               | 08.09.2005          | US7501003 B2               | 10.03.2009          |
| -----                                         | -----               | -----                      | -----               |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2013/001893

## CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B01D37/02*** (2006.01)

***B01J20/32*** (2006.01)

***B01D39/08*** (2006.01)

***C02F1/28*** (2006.01)

***B01D39/00*** (2006.01)

***C01B31/08*** (2006.01)

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/IB2013/001893

## A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**Ver Hoja Adicional**

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

## B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

B01D, B01J, C02F, C01B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES, WPI

## C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoría* | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes                                                                                                                             | Relevante para las reivindicaciones nº |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| A          | DE 10004054 A1 (JUDO WASSERAUFBEREITUNG) 23/08/2001, todo el documento.                                                                                                                              | 1-7                                    |
| A          | BR 8801132 A (FUNDACAO SALIM FARAH MALUF) 03/10/1989, todo el documento.                                                                                                                             | 1-7                                    |
| A          | CN 101596382 A (WUXI EIWA ENVIRONMENTAL EQUIPM WUXI EIWA ENVIRONMENTAL EQUIPMENT CO LTD) 09/12/2009, figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE. Número de acceso: 2010-A28483. | 1-7                                    |
| A          | KR 20010081333 A (KOREA CLEAN AIR CORP) 29/08/2001, figuras & resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE. Número de acceso:2002-193904.                                                   | 1-7                                    |

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

|                                                                                                                                                                                              |     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Categorías especiales de documentos citados:                                                                                                                                               | "T" | documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.     |
| "A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.                                                                                      | "X" | documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.                                                                                    |
| "E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.                                                                   | "Y" | documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia. |
| "L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada). | "&" | documento que forma parte de la misma familia de patentes.                                                                                                                                                                                                                 |
| "O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.                                                                           |     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.                                                         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
20/03/2014

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.  
**26 de marzo de 2014 (26/03/2014)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado  
E. Ulloa Calvo  
Nº de teléfono 91 3493047

## INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/IB2013/001893

| C (Continuación). |                                                                          | DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Categoría *       | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes | Relevante para las reivindicaciones nº |
| A                 | US 5955174 A (WADSWORTH LARRY C ET AL.) 21/09/1999, todo el documento.   | 1-7                                    |
| A                 | US 2005193696 A1 (MULLER JASON W ET AL.) 08/09/2005, todo el documento.  | 1-7                                    |

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/IB2013/001893

| Documento de patente citado<br>en el informe de búsqueda | Fecha de<br>Publicación | Miembro(s) de la<br>familia de patentes | Fecha de<br>Publicación |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| DE10004054 A1                                            | 23.08.2001              | DE20023050U U1                          | 31.10.2002              |
| -----                                                    | -----                   | -----                                   | -----                   |
| BR8801132 A                                              | 03.10.1989              | NINGUNO                                 |                         |
| -----                                                    | -----                   | -----                                   | -----                   |
| CN101596382 A                                            | 09.12.2009              | CN101596382B B                          | 11.05.2011              |
| -----                                                    | -----                   | -----                                   | -----                   |
| KR20010081333 A                                          | 29.08.2001              | NINGUNO                                 |                         |
| -----                                                    | -----                   | -----                                   | -----                   |
| US5955174 A                                              | 21.09.1999              | US6153059 A                             | 28.11.2000              |
|                                                          |                         | US6090469 A                             | 18.07.2000              |
|                                                          |                         | CA2148196 A1                            | 29.09.1996              |
|                                                          |                         | US5686050 A                             | 11.11.1997              |
| -----                                                    | -----                   | -----                                   | -----                   |
| US2005193696 A1                                          | 08.09.2005              | US7501003 B2                            | 10.03.2009              |
| -----                                                    | -----                   | -----                                   | -----                   |

## CLASIFICACIONES DE INVENCION

***B01D37/02*** (2006.01)

***B01J20/32*** (2006.01)

***B01D39/08*** (2006.01)

***C02F1/28*** (2006.01)

***B01D39/00*** (2006.01)

***C01B31/08*** (2006.01)