



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-166983- -00000-0000

Fecha: 2012-09-25 15:16:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

**54. TITULO: FILTRO QUE COMPRENDE UN SISTEMA DE
LIBERACION DE HALOGENO Y QUITOSANO**

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D 35/00

71. SOLICITANTE: WATER SECURITY CORPORATION

DOMICILIO: Nevada, Estados Unidos de América

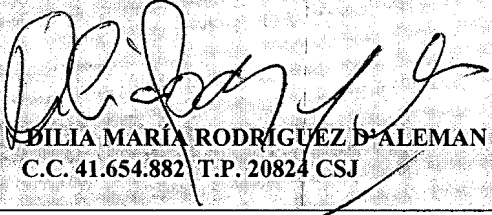
74. APODERADO DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 12-166983- -00000-0000 Fecha: 2012-09-25 15:16:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEI/II Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 50
--	---

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL – PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2011/029386	Fecha 22 de Marzo de 2011
Publicación Internacional No.		WO 2011/119582 A1	Fecha 29 de Septiembre de 2011
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
FILTRO QUE COMPRENDE UN SISTEMA DE LIBERACION DE HALOGENO Y QUITOSANO			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) B01D 35/00		
5	SOLICITANTE(S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria.		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
WATER SECURITY CORPORATION			TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN: 1455 Kleppe Lane Sparks,		No. TELÉFONO:	
CIUDAD: Nevada 89431,		CORREO ELECTRÓNICO:	
PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América		LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América	
7	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. THEIVENDRAN, ,		Sivarooban	Estadounidense
2. KUBINEC,		James, J.	Estadounidense
3. SNELLING,		Jeff	Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. Estados Unidos de América	Nevada 89519,	Reno,	6034 Plumas Street Apartment #F,
2. Estados Unidos de América	Nevada 89509,	Reno,	3750 El Cerro View Circle,
3. Estados Unidos de América	Nevada 89506,	Reno,	145 W, Surge Street #53,
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
RODRIGUEZ D'ALEMAN		DILIA MARIA	C.C.41.654.882 T.P.20824 CSJ
DIRECCIÓN	Cra. 11 No. 86 – 53, Piso 6	No. TELÉFONO	6181088
CIUDAD	Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO	notificaciones@clarkemodet.com.co.
PAÍS	Colombia		
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA AAA/MM/DD
Estados Unidos de América	US	61/316.202	2010/03/22

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	Nº 12-95615 12-97910	Fecha 17/09/2012 25/09/2012
16	FIRMA DEL APODERADO :		
 LILIANA MARÍA RODRIGUEZ D'ALEMAN C.C. 41.654.882 / T.P. 20824 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción Nº de folios: 33		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones Nº Reivindicaciones: 29		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras Nº folios: 02		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

**FILTRO QUE COMPRENDE UN SISTEMA DE LIBERACION DE HALOGENO Y
QUITOSANO**

CAMPO DE LA INVENCION

5 Los sistemas de tratamientos de agua descritos en la presente generalmente se refieren a filtros que comprenden quitosano o sus derivados así como a métodos para hacerlos y utilizarlos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Más de un billón de personas carecen de acceso a cantidades confiables y suficientes de agua bebible segura o potable. Los contaminantes transportados por el agua poseen un riesgo a la salud crítico para el público en general, incluyendo poblaciones vulnerables, tales como niños, los ancianos y los que
15 están afligidos con enfermedades, sino se remueven del agua para beber. Un estimado de 6 millones de personas mueren cada año, la mitad de los cuales son niños menores de 5 años de edad, de beber agua contaminada. El Departamento del Consejo de Ciencia de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos considera al
20 agua para beber contaminada como uno de los mayores riesgos para la salud del público.

 Muchas personas dependen del agua subterránea como su única fuente de agua. El agua subterránea se cree que está relativamente pura debido a su filtración a través de la capa vegetal; sin embargo, la investigación ha demostrado que hasta el
25 50% de los sitios de agua subterránea activos en los Estados Unidos fueron positivos para los contaminantes transportados por el agua. Los contaminantes transportados por el agua pueden incluir microorganismos, incluyendo virus, tales como enterovirus (polio, Cocksackie, ecovirus, hepatitis), rotavirus y otros

000002

reovirus, agentes de tipo Norwalk de adenovirus, otros microbios que incluyen hongos (incluyendo moldes y levaduras), bacterias (incluyendo salmonela, síguela, yersinia, microbacteria, enterocolítica, E. coli, Campilobacteria, Leginela, Cólera), flagelados, amibas, Crytosporidium, Giardia, otros protozoarios, priones, proteínas y ácidos nucleicos, pesticidas y otros agroquímicos, incluyendo químicos orgánicos, químicos inorgánicos, químicos orgánicos halogenados y otros residuos. Por consiguiente, la remoción de los contaminantes transportados por el agua puede ser necesaria para proveer agua bebible potable para el público en general; el agua para uso emergente durante desastres naturales y ataques terroristas; agua para uso recreacional, tales como excursionismo y campismo; y agua para entornos en donde el agua debe recircular, tales como aeronaves, y naves espaciales.

Por consiguiente, son deseables más sistemas de tratamiento de agua eficientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

De acuerdo con ciertas modalidades, se describen sistemas de tratamiento de agua más eficientes.

De acuerdo con ciertas modalidades, se proporciona un filtro al agua potable que puede generalmente comprender una entrada en comunicación fluida con una salida, un sistema de liberación de halógeno intermedio entre la entrada y la salida, un material de filtro que comprende quitosano o uno de sus derivados intermedio en el sistema de liberación de halógeno y la salida, y una barrera depuradora intermedia entre el material de filtro y la salida. El material de filtro puede comprender un complejo de quitosano-halógeno. El material de filtro puede ser capaz de regenerarse durante periodos de estancamiento. El filtro

000003

puede tener un valor de reducción Log para virus de por lo menos 4 y un valor de reducción Log para bacterias de por lo menos 6.

De acuerdo con ciertas modalidades, un método para tratar agua comprende por lo menos un contaminante a través de un filtro que comprende una entrada en comunicación de fluido con una salida, un sistema de liberación de halógeno intermedio entre la entrada y la salida, un material de filtro que comprende quitosano o uno de sus derivados intermedio entre el sistema de liberación de halógeno y la salida, y una barrera depuradora intermedia entre el material de filtro y la salida, el método puede generalmente comprender el flujo de agua a través del sistema de liberación de halógeno, el flujo de agua a través del material de filtro, y el flujo del agua a través de la barrera depuradora.

De acuerdo con ciertas modalidades, la presente descripción proporciona un sistema de tratamiento de agua para proporcionar agua potable. El sistema consiste de una entrada en comunicación de fluido con una salida, y un quitosano halogenado intermedio en la entrada y la salida.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las varias modalidades descritas en la presente pueden entenderse mejor mediante la consideración de la siguiente descripción junto con las figuras anexas.

La Figura 1 incluye una ilustración de una modalidad de un aparato descrito en la presente.

La Figura 2 incluye una gráfica que ilustra una modalidad de un método descrito en la presente.

La Figura 3 incluye una gráfica que ilustra el valor de reducción Log en una modalidad de un aparato descrito en la presente.

000004

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**A. Definiciones**

Como se utiliza en general en la presente, los términos "consiste esencialmente de" y "consiste de" se modalizan en el término "que comprende".

Como se utiliza en general en la presente, los artículos "el, la", "uno" y "una" se refieren a uno o más de lo que se reivindica o se describe.

Como se utiliza generalmente en la presente, los términos "incluye" y "tiene" significan "comprende".

Como se utiliza en general en la presente, el término "aproximadamente" se refiere a un grado aceptable de error para cantidad medida, dada la naturaleza y la precisión de las mediciones. Los grados típicamente ilustrativos de error pueden estar dentro de 20%, 10%, o 5% de un valor dado o un intervalo de valores. Alternativamente, y particularmente en los sistemas biológicos, el término "aproximadamente" pueden significar valores que están dentro de un orden de magnitud, potencialmente dentro de 5 veces, o 2 veces, de un valor dado.

Todas las cantidades numéricas manifestadas en la presente son aproximadas a menos que se declare lo contrario, significando que el término "aproximadamente" puede inferirse cuando no se declare expresamente. Las cantidades numéricas descritas en la presente se entienden como estando estrictamente limitadas a valores numéricos exactos recitados. Más bien, a menos que se declare lo contrario, cada valor numérico pretende significar tanto el valor recitado como un intervalo funcionalmente equivalente que rodea ese valor. En al menos, y no como un intento de limitar la solicitud a la doctrina de los equivalentes para el alcance de las reivindicaciones, cada

000005

parámetro numérico deberá al menos construirse en vista del número de los dígitos significativos reportados y mediante la aplicación de técnicas de redondeo ordinarias. Sin embargo, las aproximaciones de las cantidades numéricas manifestadas en la presente, las cantidades numéricas descritas en los ejemplos
5 específicos de los valores medidos actuales se reportan como precisamente posibles.

Todos los intervalos numéricos declarados en la presente incluyen todos los sub-intervalos abarcados en la presente. Por ejemplo, un intervalo de "1 a 10" pretende incluir
10 todos los sub-intervalos entre e incluyendo el valor mínimo recitado de 1 y el valor máxima recitado de 10. Cualquier limitación numérica máxima asociada en la presente pretende incluir todas las limitaciones numéricas inferiores. Cualquier limitación numérica mínima recitada en la presente pretende
15 incluir todas las limitaciones numéricas superiores.

Como se utiliza generalmente en la presente, "concomitante" puede referirse a cualquier agente indeseable en un gas, vapor, o fluido líquido o solución. Los contaminantes pueden incluir, por ejemplo, pero no se limitan, metales pesados,
20 tales como plomo, níquel, mercurio, cobre, etc.; poliaromáticos; poliaromáticos halogenados, minerales; vitaminas; microorganismos o microbios (así como formas reproductoras de microorganismos, que incluyen quistes y esporas), incluyendo virus, tales como enterovirus, (polio, Cocksackie, ecovirus, hepatitis, calcivirus,
25 astrovirus), rotavirus y otros reovirus, agentes de tipo Norwalk de adenovirus, agente de montaña nevada, hongos (por ejemplo, moldes y levaduras); helmínticos; bacterias (incluyendo salmonela, shigela, yersinia, coliformes fecales, micobacterias, enterocolítica, E. coli, Campilobacteria, Serratia, Estreptococo,

000006

Legionela, cólera); flagelados; amibas; Criptosporidio, Giardia, otros protozoarios; priones; proteínas y ácidos nucleicos; pesticidas y otros agroquímicos, incluyendo químicos orgánicos (como acrilamida, alacloro, atracina, benceno, benzopireno, carbfurano, tetracloruro de carbono, clordano, clorobenceno, 2,4-D, dalapon, dicuat, o-diclorobenceno, p-diclorobenceno, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetileno, cis-1,2-dicloroetileno), dicloropropano, 1,2-dicloropropano, di(2-etilhexil)adipato, di(2-etilhexil)ftalato, dinoseb, dioxina, 1,2-diobromo-3-cloropropano, endothall, endrina, epiclorhidrina, etilbenceno, dibromuro de etileno, heptacloro, epóxido de heptacloro, hexaclorobenceno, hexaclorociclopentadieno, lindano, metoxicloro, oxamilo, bifenilos policlorados, pentaclorofenol, picloram, simazina, tetracloroetileno, tolueno, toxafeno, 2,4,5-TP, 1,2,4-triclorobenceno, 1,1,1-tricloroetano, 1,1,2 tricloroetano, tricloroetileno, cloruro de vinilo, xilenos); químicos orgánicos halogenados; químicos inorgánicos (tales como antimonio, arsénico, asbesto, bario, berilio, cadmio, cromo, cobre, cianuro, fluoruro, plomo, mercurio, nitratos, selenio y talio); isótopos radiactivos; y ciertas sales disueltas polivalentes, así como residuos.

Como generalmente se utiliza en la presente, la frase "remoción Log" o "valor de reducción Log" se refieren al Log_{10} de la proporción del nivel de contaminantes (típicamente el número de microorganismos) en el flujo saliente al nivel de los contaminantes (típicamente el número de microorganismos) en el flujo saliente. Por ejemplo, una reducción Log 4 en contaminantes es una reducción de >99.99% en contaminantes, mientras una reducción Log 5 en contaminantes es una reducción de >99.999% en contaminantes. En ciertas modalidades, los aparatos y métodos

000007

descritos en la presente pueden indicar un valor de reducción Log de al menos Log 4 a Log 5, Log 5 a Log 6, Log 6 a Log 7, Log 7 a Log 8, o Log 8 a Log 9.

Como se utiliza en general en la presente, "reducción de contaminantes" se refiere al desarme de uno o más contaminantes en el fluido, en donde a través de aniquilación física o química, la remoción, la reducción o la inactivación de los contaminantes o por el contrario la conversión en uno o más contaminantes no dañinos. Ciertos aspectos pueden incluir la remoción de uno o más contaminantes pero específicamente excluye uno o más tipos, grupos, categorías o contaminantes específicamente identificados también. Por ejemplo, en ciertos aspectos, la reducción de los contaminantes puede incluir uno o más contaminantes, o puede incluir cualquier contaminante particular, o puede específicamente excluir uno o más contaminantes.

En la siguiente descripción, se establecen ciertos detalles para proporcionar un entendimiento completo de las varias modalidades de los aparatos y/o métodos descritos en la presente. Sin embargo, un experto en la técnica entenderá que las modalidades descritas en la presente pueden practicarse sin estos detalles. En otros casos, las estructuras y los métodos bien conocidos asociados con los aparatos y/o métodos descritos en la presente pueden no mostrarse o describirse con detalle para evitar el oscurecimiento innecesario de las descripciones de las modalidades descritas en la presente. Esta descripción describe varias características, aspectos y ventajas de las varias modalidades de sistemas de tratamientos de agua así como métodos para fabricar y utilizar los mismos. Se entiende, sin embargo, que esta descripción abarca numerosas modalidades alternativas

000008

que pueden obtenerse mediante la combinación de cualquiera de las características, aspectos y ventajas de las varias modalidades descritas en la presente en cualquier combinación o sub-combinación que un experto en la técnica puede encontrar útil.

B. Introducción

En ciertas modalidades, un sistema de tratamiento de agua generalmente puede comprender un filtro que comprende por lo menos un sistema de liberación de halógeno, un material de filtro, y una barrera depuradora. En por lo menos una modalidad, el sistema para tratamiento de agua puede generalmente comprender un sistema de tratamiento de agua en el momento en que se necesita que comprende un sistema de liberación de halógeno, un material de filtro, que comprende quitosano o uno de sus derivados, y una barrera depuradora de halógeno. En ciertas modalidades, el sistema de tratamiento de agua en el momento en que se necesita puede comprender una unidad auto-contenida que puede utilizarse para tratar agua de fuentes no tratadas y/o una unidad auto-contenida, tal como una unidad en la superficie del mostrador, refrigerador u otra unidad, que pueden utilizarse para tratar agua de la llave.

Ciertas modalidades descritas en la presente generalmente se refieren a la reducción de contaminantes en un fluido. Un experto en la técnica fácilmente reconocerá que un fluido puede comprender un líquido (tal como agua) y otros fluidos. Por ejemplo, el fluido a ser purificado puede ser un fluido corporal (tal como sangre, linfoides, orina, etc.), agua de ríos, lagos, corrientes o similares, agua en reposo o corriente, agua marina, agua para albercas o tinas calientes, agua o aire para consumo en ubicaciones públicas (tales como hoteles, restaurantes, aviones o naves espaciales, barcos,

000009

trenes, escuelas, hospitales, etc.), agua para consumo en ubicaciones privadas (como casas, complejos de apartamentos, etc.), agua para utilizarse en la fabricación de componentes de computadora u otros componentes sensibles (tales como obleas de silicio), agua para utilizarse en laboratorios biológicos o laboratorios de fermentación, agua o aire para utilizarse en operaciones de cultivo de plantas (tales como invernaderos hidropónicos u otros invernaderos), instalaciones de tratamiento de agua residual (tal como de la minería, fundiciones, fabricación química, limpieza en seco u otros desperdicios industriales) o cualquier otro fluido que se desea purificar. Ciertas modalidades descritas en la presente en general se refieren a la reducción de contaminantes en un fluido para proporcionar agua potable.

Ciertas modalidades específicamente excluyen aguas residuales municipales y/o aguas residuales industriales y escurrimientos.

C. Sistemas de Liberación de Halógeno

En ciertas modalidades el filtro puede comprender un sistema de liberación de halógeno. En ciertas modalidades, el sistema de liberación de halógeno puede seleccionarse del grupo que consiste de resinas halogenadas, resinas de intercambio de ión halogenado, halógenos líquidos, halógenos gaseosos, cristales de halógeno, compuestos halogenados, halógenos combinados con otros químicos y sus combinaciones. En ciertas modalidades, el sistema de liberación de halógeno generalmente puede comprender por lo menos uno de resinas cloradas, resinas de yodadas, resinas bromadas, cloro líquido, bromo líquido, cristales de yodo, bromo en compuesto, tabletas de cloro, ácido tricloroisocianúrico ("TCCA", por sus siglas en inglés), cloro gaseoso, dióxido de

000010

cloro, hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio sólido, clorito sódico y dicloroisocianurato sódico.

En ciertas modalidades, el sistema de liberación de halógeno puede comprender de una tableta de cloro. Las tabletas de cloro comprenden un cloro sólido que comprende un compuesto comprimido dentro de una tableta. En por menos una modalidad, la tableta de cloro puede comprender ácido tricloroisocianúrico ("TCCA"). La tableta libera cloro libre cuando la tableta se pone en contacto con agua. Por ejemplo, el cloro libre (ácido hipocloroso) se libera en el agua fluyente cuando la tableta entra en contacto con el agua fluyente. La concentración del cloro en el agua fluyente puede depender de la masa de la tableta. Las tabletas pueden tener una masa de 0.25 gramos a 200 gramos. En por lo menos una modalidad, una tableta de cloro comprende TCCA (46% de cloro) que puede tener una masa de 65 gramos. La concentración del cloro en el agua fluyente puede mantenerse a un valor relativamente constante. La concentración del cloro en el agua fluyente puede ser de 1 ppm a 10 ppm durante la vida efectiva de las tabletas. Por ejemplo, una tableta de cloro que tiene una masa de 30 gramos puede tratar 3000 L de agua para proveer una concentración de cloro 10 ppm en el agua fluyente.

En ciertas modalidades, el sistema de liberación de halógeno puede comprender una resina halogenada. La resina halogenada puede comprender halógenos seleccionados del grupo que consiste de cloro, bromo y yodo. La resina halogenada puede seleccionarse del grupo que consiste de resinas cloradas, resinas bromadas y resinas yodadas. En al menos una modalidad, la resina halogenada puede comprender una resina clorada. En por lo menos una modalidad, la resina halogenada puede comprender una resina

000011

yodada. La resina halogenada puede comprender una resina halogenada residual baja seleccionada del grupo que consiste de resinas cloradas, resinas bromadas y resinas yodadas. En por lo menos una modalidad, la resina halogenada residual baja puede comprender una resina yodada residual baja. Las resinas halogenadas se describen en la Solicitud de Patente E. U. A. Publicación No. 2008/001 1662 de Milosavljevic y otros.

En ciertas modalidades, la resina halogenada puede comprender una resina yodada que comprende una resina de intercambio de ión base yodada de aniones de poliyodo enlazados a cargas fijas de amina cuaternaria de un polímero. En por lo menos una modalidad, la resina yodada puede comprender una válvula reguladora microbiana o resina MCV®. La resina MCV® comprende una resina de intercambio de ión base fuerte yodada de aniones de poliyodo enlazados a cargas positivas fijas de amina cuaternaria de un copolímero de poliestireno-divinilbenceno. Los aniones de poliyodo pueden formarse en presencia de yodo en exceso en una solución acuosa, y por consiguiente, los aniones poliyodo unidos pueden liberar yodo en la solución acuosa durante períodos de tiempo extendido. El agua que fluye a través de la resina de MCV® puede obtener una aniquilación microbiana, así como un yodo residual en el intervalo entre 0.5-4.0 mg/L, que puede disminuir la formación de biopelícula en las unidades de almacenamiento y/o suministro. La resina MCV® puede aniquilar sobre 99.9999% de la bacterias (valor de reducción Log ≥ 6) y 99.99% de virus (valor de reducción Log ≥ 4) encontradas en el agua contaminada. En por lo menos una modalidad, la resina yodada puede comprender una resina MCV® regenerativa que comprende un lecho empacado de yodo elemental cristalino para producir una solución acuosa saturada para reabastecer una resina MCV® consumida.

000012

Como un experto en la técnica reconocerá, la cantidad de halógenos liberados del sistema de liberación de halógeno puede depender de varios factores, que incluyen pero no limitan a, pH, temperatura y velocidad de flujo, así como las características del fluido (tales como el nivel de contaminación, incluyendo la cantidad de sólidos o sedimento disueltos totales, etc.).

D. Quitosano y sus derivados

En ciertas modalidades, el filtro puede comprender un material de filtro seleccionado del grupo que consiste de quitina, derivados de quitina, quitosano, derivados de quitosano, y cualquiera de sus combinaciones. La quitina es un polímero de β -1,4-(2-desoxi-2-acetamidoglucosa) que puede extraerse del exoesqueleto de insectos y artrópodos, tales como cangrejos, langostas y camarones, y paredes celulares de hongos y levaduras. El quitosano es un derivado de quitina. El quitosano es un polímero que comprende monómeros de 2-desoxi-2-acetamidoglucosa y monómeros de 2-desoxi-2-aminoglucosa. El quitosano puede formarse de quitina a través de la hidrólisis de por menos una porción de unidades monoméricas de 2-desoxi-2-acetamidoglucosa para unidades monoméricas de 2-desoxi-2-aminoglucosa. El quitosano puede ser quitina completa o parcialmente desacetilada. El quitosano comprende una cadena principal de polímero que comprende grupos hidroxilo y grupos amina. El quitosano puede ser soluble en soluciones ácidas acuosas (pH < 6.0).

En ciertas modalidades, el material de filtro puede comprender quitosano o sus derivados. El quitosano o sus derivados pueden tener un peso molecular en el intervalo de aproximadamente 5,000 Daltons a 2 millones de Daltons, es decir como de 50,000 Daltons a 1 millón de Daltons, o de 100,000

000013

Daltone a 900,000 Daltone. En por lo menos una modalidad, el quitosano o uno de sus derivados pueden tener un peso molecular de 100,000 Daltone a 1 millón de Daltone. El quitosano puede tener un porcentaje de desacetilación de 40% a 100%, como de 60% a 95%, o tal como del 70% a 90%. En por lo menos una modalidad, el quitosano o uno de sus derivados pueden tener un porcentaje de desacetilación de al menos 75%. En al menos una modalidad, el quitosano o uno de sus derivados pueden tener un porcentaje de desacetilación de al menos 85%. En por lo menos una modalidad, el quitosano o uno de sus derivados puede tener un porcentaje de desacetilación de al menos 90%. En al menos una modalidad, el quitosano o uno de sus derivados puede tener un porcentaje de desacetilación de 90% a 95%. En por lo menos una modalidad, el quitosano puede tener un peso molecular en el intervalo de 100,000 Daltone a 1 millón de Daltone y un porcentaje de desacetilación de 90% a 95%. En ciertas modalidades, el quitosano o uno de sus derivados puede comprender un polvo que tiene un tamaño de malla estándar E. U. A. de una malla 30 a una malla 230. En ciertas modalidades, el quitosano o uno de sus derivados pueden comprender una nanopartícula que tiene un tamaño de 10 nanómetros a 100 nanómetros. En ciertas modalidades, el quitosano o uno de sus derivados pueden tener una densidad en volumen de 0.1 g/cm^3 a 0.5 g/cm^3 . El material de filtro puede seleccionarse del grupo que consiste de un líquido y un sólido (por ejemplo, polvo, gel y/o pasta).

En ciertas modalidades, el material de filtro puede comprender derivados de quitosano. Los derivados de quitosano pueden prepararse modificando la cadena principal del polímero, tales como los grupos hidroxilo y los grupos amina. Los dos grupos hidroxilo pueden tener diferente reactividad pero pueden

000014

funcionalizarse a través de agentes activos hidroxilo a un alto pH en cualquiera de los monómeros desacetilados o los monómeros desacetilados. Los grupos amina de la unidad monomérica desacetilada pueden estar disponibles para reacciones cuando un número significativo de aminas se desprotona. Estas químicas
5 pueden proveer compuestos de quitosano que llevan diferentes propiedades del polímero de quitosano original. La actividad inhibidora del quitosano puede ser más alta a un pH de 6.0 (valor de pKa del quitosano = 6.2) que a un pH de 7.5, cuando la mayor parte de los grupos amino están en una forma de base libre.

10 En ciertas modalidades, el material de filtro puede comprender una mezcla de quitosano o sus derivados y átomos (tales como halógenos), químicos (naturales o sintéticos), y/o polímeros. La mezcla puede ser una composición homogénea o una
15 composición heterogénea. Los polímeros pueden incluir, pero no se limitan a, resinas de intercambio de ión, derivados cargados de polímeros sintéticos o naturales, tales como polímeros catiónicos o aniónicos. En por lo menos una modalidad, el filtro puede comprender una mezcla del material de filtro que comprende
20 quitosano o uno de sus derivados y un sistema de sus derivados de liberación de halógeno.

En ciertas modalidades, el material de filtro puede comprender un complejo de quitosano-halógeno. El halógeno puede estar encapsulado en una matriz entramada del quitosano o uno de
25 sus derivados. El complejo de quitosano-halógeno puede seleccionarse del grupo que consiste de complejo de quitosano-cloro, complejo de quitosano-bromo, complejo de quitosano-yodo, y cualquiera de sus combinaciones.

Sin desear estar unido a ninguna teoría en particular, se cree que el halógeno en el complejo de quitosano-halógeno está

000015

fácilmente disponible en forma libre. El complejo de quitosano-halógeno comprende la asociación del halógeno y quitosano o uno de sus derivados. El complejo de quitosano-halógeno generalmente involucra una asociación reversible de moléculas, átomos o iones a través de enlaces químicos débiles. En por lo menos una modalidad, el complejo de quitosano-halógeno puede comprender un quitosano clorado. Las moléculas de cloro en el complejo de quitosano-halógeno pueden fácilmente estar disponibles como formas de cloro libre.

En ciertas modalidades, el complejo de quitosano-halógeno puede comprender un quitosano yodado. El complejo de quitosano-yodo puede incluir yodo y/o yodo en complejo con el quitosano o uno de sus derivados. Los yodos adecuados incluyen, pero no se limitan a, complejos de yodo-yoduro, de la forma $(\text{catión})^+(\text{I}_3)^-$, en donde el catión es una molécula pequeña catiónica, tal como un ión metálico, por ejemplo, iones de potasio o sodio, o un grupo catiónico enlazado al quitosano, e I_3 es un anión tri-yoduro. Los ejemplos de complejos de quitosano-yodo se describen en las Patentes de E. U. A. Nos. 4,275,194 de Kato y otros, 5,204,452 de Dingilian, et al, 5,362,717 de Dingilian, y otros, 5,336,415 de Deans, 5,538,955 de Rosa y otros, y 6,521,243 de Hassan.

En por lo menos una modalidad, el complejo de quitosano-yodo puede comprender hasta 50% de yodo enlazado en peso del quitosano. En por lo menos una modalidad, el complejo de quitosano-yodo puede comprender hasta 60-70% de yodo enlazado en peso del quitosano. La concentración del yodo puede depender de los componentes de la composición. En ciertas modalidades, la concentración de yodo puede estar en el intervalo de al menos 0.05% en peso, al menos 0.1 y al menos 0.5 y en un intervalo

000016

ascendente de hasta 1%, 2%, 3%, 4%, 5% o más. Las concentraciones mayores pueden utilizarse cuando el yodo es estable contra la agregación y la evaporación durante la vida en almacenamiento del productor.

5 En ciertas modalidades, un método para formar el
complejo de quitosano-halógeno puede generalmente comprender
poner en contacto el quitosano con un agente de halogenación.
Como resultado de la reacción del quitosano con el agente de
halogenación, por lo menos una porción de unidades monoméricas de
10 2-desoxi-2-aminoglucosa puede convertirse en unidades monoméricas
de 2-monohalo aminoglucosa y/o unidades monoméricas de 2,2-dihalo
aminoglucosa para producir el complejo de quitosano-halógeno. El
agente de halogenación puede comprender cualquier agente que
comprenda un halógeno, tal como cloro, bromo y yodo, capaz de
15 donar un átomo de halógeno. El agente de halogenación puede ser
de al menos un hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio,
cloro, bromo, yodo, soluciones de cloro acuoso, soluciones de
bromo acuoso, soluciones de yodo acuoso, N-clorosuccinimida,
hidrobromuro de sodio, perbromuro de bromo piridinio, N-
20 bromosuccinimida y Cloramin-T. Otros agentes de halogenación
adecuados serán fácilmente evidentes para el experto en la
técnica.

25 En ciertas modalidades, un método para formar el
complejo de quitosano-halógeno puede generalmente comprender
poner en contacto el quitosano o uno de sus derivados con una
solución de halógenos en un solvente acuoso (por ejemplo, agua)
y/o un solvente no acuosos (por ejemplo, haloalcanos, alcoholes
alifáticos y aromáticos, éteres y cetonas alifáticas o
aromáticas). El complejo de quitosano-halógeno puede formarse
mediante el contacto del quitosano o uno de sus derivados con una

. 000017

solución de halógenos en agua durante un período de tiempo de 1 minuto a 72 horas, a un pH de 6-8 y una temperatura de 23-25°C. En por lo menos una modalidad, el complejo de quitosano-halógeno puede formarse instantáneamente mediante el contacto del quitosano o uno de sus derivados con una solución de halógenos en agua. La solución de los halógenos puede comprender el flujo saliente del sistema de liberación de halógeno. En por lo menos una modalidad, el complejo de quitosano-cloro puede formarse *in situ* mediante el contacto del quitosano o uno de sus derivados con una solución de cloro en el agua. La solución de cloro puede comprender una tableta de cloro al menos parcialmente disuelta en agua. En por lo menos una modalidad, el complejo de quitosano-yodo puede formarse *in situ* mediante el contacto del quitosano o uno de sus derivados con una solución de yodo en el agua. La solución de yodo puede comprender el flujo saliente de la resina MCV®.

E. Barreras depuradoras

Ya que los halógenos, y particularmente el cloro y el yodo, funcionan eficientemente como agentes antimicrobianos, puede ser deseable incluir uno o más sistemas de liberación de halógeno en el sistema de tratamiento de agua. Sin embargo, la mayor parte de los halógenos imparten un sabor insípido al fluido, y puede ser deseable eliminar sustancialmente todo el halógeno después de reducir los contaminantes. En algunos casos, puede ser deseable retener una pequeña cantidad de uno o más de los halógenos en el fluido para retrasar o inhibir el crecimiento microbiano durante el almacenamiento, transporte y/o suministro del fluido.

En ciertas modalidades, el sistema de tratamiento de agua puede comprender barreras que adsorber o absorben halógenos,

000013

o reaccionan o proporcionar sitios de reacción catalíticos para la conversión de los halógenos a una forma iónica. Estos materiales pueden colocarse en el filtro con el propósito de adsorber, absorber o convertir los halógenos a forma iónica, o materiales que se colocan en el filtro para otro propósito diferente de adsorber, absorber o convertir halógenos en forma iónica, que a continuación colectivamente serán referidos como "barreras depuradoras de halógeno".

En ciertas modalidades, las barreras depuradoras del halógeno pueden colocarse en corriente sbajo de las barreras neutrales del halógeno. En esta forma, los halógenos permanecen en el fluido durante una cantidad efectiva de tiempo con el fin de maximizar su efecto antimicrobiano antes ser removidos por las barreras depuradoras de halógeno o antes de ser suministrados desde el filtro. El uso de sistemas de liberación de halógeno residuales bajos necesitan que se eliminen menos especies halogenadas libres antes de suministrar el fluido. Ciertamente, puede ser posible permitir que los halógenos permanezcan en el fluido si los niveles son lo suficientemente altos para la aniquilación adecuada de microbios, pero lo suficientemente baja para dar como resultado niveles seguros de halógenos en el fluido y un sabor estéticamente agradable y/o aroma del fluido purificado. Por consiguiente, en ciertas modalidades, un filtro puede requerir menos o más pocas barreras depuradoras de halógeno efectivas o ninguna de éstas. En al menos una modalidad, las barreras depuradoras de halógeno pueden mejorar el olor, sabor, y hacer al fluido adecuado para beberse. En por lo menos una modalidad, las barreras depuradoras de halógeno pueden mejorar la reducción de los contaminantes.

Las barreras depuradoras de halógeno pueden incluir

000019

cualquier material(es) conocido(s) o desconocido(s) en la técnica que puede(n) utilizarse para absorber o adsorber por lo menos un contaminante y/o por lo menos un halógeno y/o haluro. En al menos una modalidad, la barrera depuradoras de halógeno puede comprender quitosano o uno de sus derivados. En ciertas 5 modalidades, la barrera depuradora puede seleccionarse del grupo que consiste de carbono, carbono activado, y resina de intercambio ión, tal como una resina intercambio de anión de base fuerte. En por lo menos una modalidad, la barrera depuradora puede comprender carbón activado granular. El carbón activado 10 puede comprender cualquier molde o forma (por ejemplo, puede estar en gránulos, ser granular, o en forma de polvo). En por lo menos una modalidad, la barrera depuradora puede comprender una resina depuradoras de yodo. La barrera depuradora puede comprender resinas de intercambio de ión con base fuerte, tales 15 como Iodosorb®, Water Security Corporation, Spark, Nev., como se describe en los la Patente de E. U. A. No. 5,624,567. En resumen, Iodosorb®, algunas veces referido resina depuradora de yodo, comprende grupos de de alquilamina cada uno comprendiendo grupos alquilo que contienen de 3 a 8 átomos de carbono que son capaces 20 de eliminar halógenos, incluyendo yodo o yoduro, de las soluciones acuosas.

F. Filtros

Haciendo referencia a la Figura 1, un filtro 10 puede generalmente comprender una entrada 20 en comunicación de fluido 25 con una salida 30, un sistema de liberación de halógeno 40 intermedio entre la entrada 20 y la salida 30, un material de filtro 50 que comprende quitosano o uno de sus derivados intermedio entre el sistema liberador de halógeno 40 y la salida 30; y una barrera depuradora 60 intermedia entre el material del

000020

filtro 50 y la salida 30. En por lo menos una modalidad, el sistema de liberación de halógeno 40, puede comprender una tableta de cloro, el material del filtro 50 puede comprender quitosano y/o quitosano halogenado tal como quitosano clorado, y la barrera depuradora 60 puede comprender carbono activado granular. En por lo menos una modalidad, el sistema de liberación de halógeno 40 puede comprender una resina yodada, tal como la resina MCV®, el material de filtro 50 puede comprender quitosano y/o quitosano halogenado, tal como quitosano yodado, y la barrera depuradora 60 puede comprender una resina de intercambio de ión, tal como Iodosorb®. En por lo menos una modalidad, el sistema de liberación de halógeno 40 puede comprender una resina yodada, tal la resina MCV®, el material de filtro 50 puede comprender quitosano y/o quitosano halogenado, tal como quitosano yodado, y la barrera depuradora 60 puede comprender una resina de intercambio de ión, tal como Iodosorb®, siempre que la barrera depuradora no comprenda carbono y carbono activado. En ciertas modalidades, el sistema de liberación de halógeno y el material de filtro comprenden una mezcla homogénea intermedia entre la entrada 20 y la barrera depuradora 60. El material del filtro puede ser capaz de la regeneración durante periodos de estancamiento.

En ciertas modalidades, el filtro puede comprender por lo menos una cámara que comprende un espacio vacío (no mostrado). En por lo menos una modalidad, la cámara puede estar intermedia entre la entrada y sistema de liberación de halógeno. En por lo menos una modalidad, la cámara puede ser intermedia entre el sistema de liberación de halógeno y la salida. En por lo menos una modalidad, la cámara puede estar en comunicación del fluido directa con el sistema de liberación de halógeno. En por lo menos

000021

una modalidad, la cámara puede estar intermedia entre el sistema de liberación de halógeno y el material del filtro. En por lo menos una modalidad, la cámara puede estar intermedia entre el material de filtro y la barrera depuradora. En por lo menos una modalidad, la cámara puede estar intermedia entre la barrera depuradora y la salida.

Las tabletas de cloro pueden estar comprendidas de un cloro sólido que contiene un compuesto, por ejemplo, ácido tricloroisocianúrico (TCCA), comprimido dentro de una tableta. Cuando la tableta se pone en contacto con agua fluyente, la tableta puede liberar cloro libre (ácido hipocloroso) en el agua que fluye. La cantidad de cloro liberada en el agua fluyente puede mantenerse a un valor relativamente constante, que puede variar de 1 ppm a 10 ppm, durante la vida efectiva de la tableta. Una tableta de cloro que comprende 30 g de cloro puede tratar 3000 L de agua para proporcionar una concentración de 10 ppm de cloro, por ejemplo, una tableta TCCA (de aproximadamente 46% cloro) con una masa de aproximadamente 65 gramos. Las tabletas están comercialmente disponibles con masas en el intervalo de 0.25 a 200 gramos. El filtro puede comprender suficiente carbono activado granular para reducir el cloro en el agua tratada a un nivel por debajo de los umbrales de olor y sabor mientras simultáneamente remueve los sabores y olores de los compuestos orgánicos en el agua de origen y los subproductos de desinfección.

En ciertas modalidades, el volumen del sistema de liberación de halógeno puede ser menor que el volumen de por lo menos un material de filtro y la barrera depuradora. El volumen del sistema de liberación de halógeno puede sustancialmente ser menor que el volumen de por lo menos uno del material filtro y la

000022

barrera depuradora. El volumen del material filtro puede ser sustancialmente igual al volumen de la barrera depuradora. En por lo menos una modalidad, el volumen de la resina yodada puede ser de 22 ml, el volumen del material filtro puede ser de 60 ml y el volumen de la resina de intercambio de ión puede ser de 60 ml.

En ciertas modalidades, el filtro puede comprender una carcasa (no mostrada). La carcasa puede comprender un eje longitudinal a lo largo del eje z en donde por lo menos uno de la entrada, la salida, el sistema de liberación de halógeno, el material de filtro, la barrera depuradora, y la cámara puede axialmente separarse a lo largo del eje longitudinal. La dirección del flujo del fluido puede ser de la entrada hacia la salida a lo largo del eje longitudinal. La carcasa puede comprender cualquier material adecuado, tal como, por ejemplo, pero no limitándose a, vidrio, metal, cerámica, plástico y cualquiera de sus combinaciones. En por lo menos una modalidad, el material de la carcasa puede ser no permeable a los líquidos acuosos y/o no acuosos. La carcasa puede comprender cualquier forma adecuada, tal como, por ejemplo, pero no limitándose a, un poliedro, un no-poliedro y cualquier combinación de éstos. En por lo menos una modalidad, la carcasa puede comprender una forma generalmente cilíndrica.

G. Métodos de Uso

Haciendo referencia a la Figura 2, en ciertas modalidades, un método para tratar agua comprende por lo menos un contaminante a través de un filtro que comprende una entrada en comunicación de fluido con una salida, un sistema de liberación de halógeno entre la entrada y la salida, un material de filtro que comprende quitosano o uno de sus derivados intermedio entre el sistema de liberación de halógeno y la salida, y una barrera

000023

depuradora intermedia entre el material de filtro y la salida, el método generalmente puede comprender hacer fluir el agua a través del sistema de liberación de halógeno, hacer fluir el agua a través del material de filtro que comprende quitosano o uno de sus derivados, y hacer fluir el agua a través de la barrera depuradora. El sistema de liberación de halógeno puede ser cualquiera de los sistemas de liberación de halógeno descritos en la presente. El material del filtro puede ser cualquiera de los materiales de filtro descritos en la presente, incluyendo quitosano y sus derivados. La barrera depuradora puede ser cualquiera de las barreras depuradoras descritas en la presente.

En ciertas modalidades, el método puede comprender regenerar el quitosano o uno de sus derivados. En por lo menos una modalidad, la regeneración del quitosano o uno de sus derivados puede comprender iniciar un periodo de estancamiento. El periodo de estancamiento puede ser de al menos de 7 días.

En por lo menos una modalidad, el periodo de estancamiento puede ser desde 1 día a 5 días. En por lo menos una modalidad, el periodo de estancamiento puede ser de 5 días. En por lo menos una modalidad, el periodo de estancamiento puede ser de 3 días. En por lo menos una modalidad, el periodo de estancamiento puede ser de menos de 1 día. En por lo menos una modalidad, el periodo de estancamiento puede ser de 10 minutos a 12 horas. En por lo menos una modalidad, el periodo de estancamiento puede ser de 3 días a 5 días después de llegar de 50% a 75% de su capacidad de filtración del filtro.

Un filtro puede tener un valor de reducción de reducción Log inicial que disminuye durante el uso. El periodo de estancamiento puede proporcionar tiempo suficiente para que el quitosano o uno de sus derivados se regeneren. El quitosano o uno

000024

de sus derivados regenerados pueden tener un valor de reducción Log mejorado. En una modalidad, el valor de reducción Log del filtro después del período de estancamiento puede ser sustancialmente igual al valor de reducción Log inicial. En una modalidad, el valor de reducción Log del filtro después del período de estancamiento puede ser igual al valor de reducción Log inicial. El valor de reducción Log del filtro después del período de estancamiento puede ser del 75% al 99% del valor inicial de reducción Log, tal como de 90% a 95% del valor de reducción Log inicial. En por los menos una modalidad, el valor de reducción Log del filtro después del período de estancamiento puede ser 92% del valor de reducción Log inicial. En por lo menos una modalidad, el filtro puede tener un valor de reducción Log inicial para virus mayores de 5 y un valor de reducción Log para virus mayor de 5 después del período de estancamiento.

En ciertas modalidades, el agua que fluye desde la barrera depuradora puede ser de al menos uno de libre de material de filtro, sustancialmente libre de material de filtro y completamente libre del material de filtro. Como se utiliza en la presente, el término "sustancialmente libre" significa que el material que se explica está presente, si está todo, como una impureza incidental. Como se utiliza en la presente, el término "completamente libre" significa que el material no está presente para nada. En ciertas modalidades, el agua que fluye desde la barrera depuradora es al menos una de libre de quitosano o sus derivados, sustancialmente libre de quitosano o uno de sus derivados, y completamente libre del quitosano o uno de sus derivados.

Un influente puede introducirse al filtro a través de la entrada. El influente puede comprender una corriente acuosa

000025

que tiene un pH de 1 a 12, tal como de 5 a 10 y es decir de 6 a 8. En por lo menos una modalidad, el influente puede tener un pH mayor de 6. En por lo menos una modalidad, el influente puede tener un pH de 7. En por lo menos una modalidad, el influente puede tener un pH de 5 y una temperatura de 4°C. La dirección del flujo del fluido puede ser de la entrada a la salida a lo largo del eje z. El influente puede ponerse en contacto con el sistema de liberación de halógeno. El sistema de liberación de halógeno puede liberar halógenos en el fluido que pasan a través del mismo. El fluido puede fluir desde el sistema de liberación de halógeno hacia el material del filtro. El material del filtro puede reducir los contaminantes y/o los halógenos en el fluido que pasa a través del mismo. El material del filtro puede absorber y/o adsorber los halógenos del fluido que pasa a través del mismo. El material del filtro puede liberar halógenos en el fluido que pasa a través del mismo. El fluido puede fluir del material del filtro a la barrera depuradora. La barrera depuradora puede reducir los contaminantes y/o halógenos en el fluido que pasa a través de la misma. El fluido puede fluir desde la barrera depuradora hacia la salida. El flujo saliente de la salida puede comprender halógenos residuales, tales como yodo o cloro.

En ciertas modalidades, el material del filtro puede tener un tiempo de contacto de lecho vacío (EBCT, por sus siglas en inglés) mayor de 1 segundo. El EBCT es el volumen del material del filtro dividido por la velocidad de flujo. En por lo menos una modalidad, el EBCT puede estar entre 1 segundo y 120 segundos, tal como entre 15 segundos y 60 segundos y entre 30 segundos y 60 segundos. En ciertas modalidades, el EBCT del quitosano o uno de sus derivados es de 30 segundos a 120

000026

segundos. En por lo menos una modalidad, el EBCT del quitosano o uno de sus derivados es de 120 segundos.

En ciertas modalidades, el fluido que se pone en contacto con el material del filtro puede tener una velocidad de fluido menor de 0.5 cms. En por lo menos una modalidad, la velocidad del fluido puede estar entre 0.3 cms y 0.5 cms. En por lo menos una modalidad, la velocidad del fluido puede ser menor de 0.3 cms. En por lo menos una modalidad, la velocidad del fluido puede estar entre 0.15 cms y 0.24 cms. En por lo menos una modalidad, la velocidad del fluido puede ser menor de 0.15 cms. En por lo menos una modalidad, la velocidad del fluido puede ser mayor que de 0.5 cms.

H. Ejemplos

Las varias modalidades descritas en la presente pueden entenderse mejor cuando se leen junto con los siguientes ejemplos ilustrativos.

Los siguientes ejemplos se incluyen con propósitos de ilustración y no limitación.

Se utilizó un experimento de refuerzo para determinar la habilidad de un sistema de tratamiento de agua para reducir contaminantes de un fluido. Un refuerzo o una cantidad conocida de un contaminante microbiológico seleccionado, puede agregarse al influente. El virus colifago MS2 (ATCC 15597-B1) puede seleccionarse como el contaminante microbiológico en el flujo entrante y el flujo saliente puede medirse para determinar la capacidad de filtración o capacidad de inactivación microbiana del sistema para el tratamiento de agua.

Un experimento de refuerzo de ciertas modalidades de los sistemas de tratamiento de agua descritos en la presente se comparó con otros sistemas de tratamiento de agua. Un valor de

000027

reducción Log (Log PFU/ml) de 4 para MS2 en 3000 ml agua de la llave desclorada a temperatura ambiente se introdujo en el sistema de tratamiento de agua a través de la entrada y se suministró a través de la salida. El flujo entrante y el flujo saliente se ensayaron para colifago MS2 ante y después de contacto con los sistemas de tratamiento de agua. El diámetro del sistema de tratamiento de agua fue de 4.2 cm. La velocidad de flujo del agua de alimentación fue de ml/min. Como se utiliza en general en la presente, el término "ND" se refiere a no detectable o por debajo del límite de detección y "NA" se refiere a no aplicable.

Ejemplo 1

Los resultados de un experimento de refuerzo de un sistema de tratamiento de agua que comprende quitosano se muestran en la Tabla I. El quitosano fue 22 gramos de quitosano de grado analítico de caparazón de camarón, desacetilado a $\geq 75\%$, en 120 ml de agua. El volumen de agua de alimentación fue de 0 L.

Material de filtro	Población MS2 (Log PFU/ml)		
Quitosano	Flujo entrante	Flujo saliente	Remoción Log
	5.38	ND	Individual
			5.38

Tabla I

000028

Ejemplo 2

Los resultados de un experimento de refuerzo de un sistema de tratamiento de agua que comprenden Resina MCV®, quitosano, y Iodosorb® en el tiempo cero se muestran en la Tabla II. El quitosano fue quitosano de grado analítico de caparazón de camarón, ≥75% desacetilado. El volumen de la Resina MCV® fue de 22 ml, la masa del quitosano fue de 22 gramos, que tiene un volumen de aproximadamente 120 ml cuando esta se hidrata, y el volumen de Iodosorb® fue de 120 ml. El volumen de agua de alimentación fue de 0 L.

Volumen de alimentación (L)	Población MS2 (Log PFU/ml)			
	Tiempo cero (0)	Flujo entrante	Flujo saliente	Remoción Log
				Individual Acumulado
Resina MCV®		5.38	2.70	2.68 2.68
Quitosano		2.70	ND	2.70 5.38
Iodosorb®		NA	NA	NA 5.38

Tabla II

Ejemplo 3

Los resultados de un experimento de refuerzo de un sistema de tratamiento de agua que comprende quitosano yodado se muestran en la Tabla III. El quitosano fue quitosano de grado analítico de caparazón de cangrejo, ≥85% desacetilado. El quitosano yodado se hizo *in situ* mediante el contacto del quitosano con el yodo en el flujo saliente de la Resina MCV®. La masa del quitosano fue de 22 gramos, que tuvo un volumen de aproximadamente 120 ml cuando se hidrata. El volumen de agua de alimentación fue de 1500 L.

000029

Tratamiento	Población MS2 (Log PFU/ml)			
Quitosano	Flujo entrante	Flujo saliente	Remoción Log	
	5.40	1.52	Individual	Acumulado
			5.38	3.88

Tabla III

Ejemplo 4

Los resultados de un experimento de refuerzo de un sistema de tratamiento de agua que comprenden Resina MCV® y quitosano yodado se muestran en la Tabla IV. El quitosano fue quitosano de grado analítico de caparazones de cangrejo, ≥85% desacetilado. El quitosano yodado se hizo *in situ* mediante el contacto del quitosano con el yodo en el flujo saliente de la Resina MCV®. El volumen de la Resina MCV® fue de 22 ml y la masa del quitosano fue de 22 gramos, que tiene un volumen de aproximadamente 120 ml cuando se hidrata. El volumen de agua de alimentación fue de 1500 L. El EBCT para el quitosano fue de aproximadamente 60 segundos.

Tratamiento	Población MS2 (Log PFU/ml)			
	Flujo entrante	Flujo saliente	Remoción Log	
			Individual	Acumulado
Resina MCV®	5.46	3.86	1.630	1.60
Quitosano	3.86	0.60	3.26	4.86

Tabla IV

Ejemplo 5

Los resultados de un experimento de refuerzo de un sistema de tratamiento de agua que comprende Resina MCV®, quitosano, y Iodosorb® se muestran en la Tabla V. El quitosano fue quitosano de grado analítico de caparazón de camarón, ≥75% desacetilado. El volumen de la Resina MCV® fue de 22 ml, la masa

000030

del quitosano fue de 10 gramos, que tiene un volumen de aproximadamente 60 ml cuando se hidrata, y el volumen de Iodosorb® fue de 60 ml. El volumen de agua de alimentación fue de 1500 L. El EBCT del quitosano fue de aproximadamente 30 segundos.

Volumen de Alimentación (L)	Población MS2 (Log PFU/ml)			
	Flujo entrante	Flujo saliente	Remoción Log	
1500			Individual	Acumulado
Resina MCV®	5.36	3.43	1.93	1.93
Quitosano	3.43	2.00	1.43	3.36
Iodosorb®	2.00	1.50	0.50	3.86

Tabla V

Ejemplo 6

Los resultados de un experimento de refuerzo de un sistema de tratamiento de agua que comprende Resina MCV®, quitosano, y Iodosorb® se muestran en la Tabla VI. El quitosano fue quitosano de grado industrial de caparazones de cangrejo, ≥90% desacetilado. El volumen de la Resina MCV® fue de 22 ml, la masa del quitosano fue de 20 gramos, que tiene un volumen de aproximadamente 120 ml cuando se hidrata. El volumen de agua de alimentación fue de 1800 L. La velocidad de flujo fue de 120 ml/min. La temperatura del agua fue de 4°C y el agua tuvo un pH de 5.

Volumen de alimentación (L)	Población MS2 (Log PFU/ml)			
	Flujo entrante	Flujo saliente	Remoción Log	
1800			Individual	Acumulado
Resina MCV®	5.43	5.04	0.39	0.39
Quitosano	5.04	3.74	1.30	1.69

Tabla VI

Ejemplo 7

Los resultados de un experimento de refuerzo de ciertas modalidades de un sistema de tratamiento de agua descrito en la presente comprende Resina MCV® y quitosano. El quitosano fue quitosano de grado analítico de caparazón de camarón, $\geq 75\%$ desacetilado. El quitosano yodado se hizo *in situ* mediante el contacto del quitosano con el yodo en el flujo saliente de Resina MCV®. El volumen de la Resina MCV® fue de 22 ml, la masa del quitosano fue de 22 gramos, que tiene un volumen de aproximadamente 120 ml cuando se hidrata. El volumen de agua de alimentación fue de 2700 L. La velocidad de flujo fue de 120 ml/min. El filtro se sometió a un período de estancamiento de 5 días después 2100 L y un período de estancamiento de 3 días después de 2700 L. Los refuerzos se realizaron al final de cada período de estancamiento.

Como se muestras en la FIG. 3, un filtro que comprende Resina MCV® tuvo un valor de reducción Log > 3 para los primeros pares de cientos de litros, pero para 2100 L, disminuyó a un valor de reducción Log < 1.5 (las series de datos "MCV"). Un filtro que comprende quitosano tuvo un valor de reducción Log > 5 para los primeros pocos cientos de litros, pero para 2100 L, disminuyó a un valor de reducción Log < 0.1 (las series de datos de "Quitosano solo"). Un filtro que comprende Resina MCV® y quitosano tuvo un valor de reducción Log de > 2.5 hasta 2100 L (las series de datos de "MCV + Quitosano"). El valor de reducción Log de las series de datos de "MCV + Quitosano" fue mayor que la suma de los valores de reducción Log para cada una de las series de datos "MCV" y las series de datos de "Quitosano solo". Después del primer período de estancamiento de 5 días, el valor de reducción Log de las series de datos de "MCV + Quitosano"

000032

aumentó de 2.78 de Remoción Log a 5 Remoción Log. Sin desear estar unido a ninguna teoría en particular, se cree que el funcionamiento mejorado del filtro que comprende Resina MCV® y quitosano puede atribuirse al número aumentado de sitios de unión disponibles provistos por el quitosano para los contaminantes, tales como el virus de colifago MS2. El período de estancamiento provee tiempo suficiente para que el yodo residual en el sistema oxide y remueva los residuales orgánicos que se unen a los sitios de unión. El período de estancamiento provee tiempo suficiente para que el quitosano se regenere. Aunque los períodos de estancamiento de 5 días y 3 días se reportaron para un filtro que comprende 22 gramos de quitosano, se cree que los períodos de estancamiento de 10 minutos a 7 días puedan proveer tiempo suficiente para que el quitosano se regenere.

Todos los documentos citados en la presente, son, en parte relevantes, incorporados en la presente por referencia, pero solamente al grado en que el material incorporado no se ponga en conflicto con las definiciones, declaraciones u otros documentos existentes establecidos en la presente. Al grado en que cualquier significado o definición de un término en este documento se ponga en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento incorporado por referencia, el significado o definición asignada a ese término en este documento tendrá el control. La cita de cualquier documento no se construye como una admisión de que es la técnica anterior con respecto a esta solicitud.

Aunque se han ilustrado y descrito modalidades particulares de los sistemas de tratamiento de agua, será obvio para los expertos en la técnica que pueden hacerse varios otros cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de

000033

la invención.

Los expertos en la técnica reconocerán, o serán capaces de determinar utilizando no más que experimentación de rutina, numerosos equivalentes para los aparatos y métodos específicos descritos en la presente, incluyendo alternativas, variante,
5 adiciones, eliminaciones, modificaciones y sustituciones. Esta descripción, incluyendo las reivindicaciones anexas, por lo tanto pretende cubrir todos tales cambios y modificaciones que están dentro del alcance de esta solicitud.

10 Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

15

20

25

000034

REIVINDICACIONES

Habiéndose descrito la invención como antecede, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes reivindicaciones:

5 1. Un filtro para proporcionar agua potable, caracterizado porque comprende:

 a) una entrada en comunicación de fluido con una salida;

10 b) un sistema de liberación de halógeno intermedio entre la entrada y la salida;

 c) un material de filtro que comprende quitosano o uno de sus derivados intermedio entre el sistema de liberación de halógeno y la salida; y

15 d) una barrera depuradora intermedia entre el material de filtro y la salida.

 2. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el quitosano o uno de sus derivados tiene un peso molecular de 5,000 Daltone a 2 millones de Daltone.

20 3. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el quitosano o uno de sus derivados tiene un peso molecular de 100,000 Daltone a un millón de Daltone.

 4. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el quitosano o uno de sus derivados tiene un porcentaje de desacetilación de 40% a 100%.

25 5. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el quitosano o uno de sus derivados tiene un porcentaje de desacetilación de 90% a 95%.

 6. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el quitosano o uno de sus derivados

000035

comprende un polvo que tiene un tamaño de malla estándar U. S. de malla de 30 a malla de 230.

5 7. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el quitosano o uno de sus derivados comprende una nanopartícula que tiene un tamaño de 10 nanómetros a 100 nanómetros.

8. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el material de filtro comprende un tiempo de contacto de lecho vacío de 30 segundos a 120 segundos.

10 9. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el material de filtro comprende un complejo de quitosano-halógeno.

15 10. El filtro de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque el material de filtro comprende un quitosano clorado.

11. El filtro de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque el material de filtro comprende un quitosano yodado.

20 12. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de liberación de halógeno se selecciona del grupo que consiste de resinas halogenadas, resinas de intercambio de ión halogenado, halógenos líquidos, halógenos gaseosos, cristales de halógeno, compuestos de halógeno y sus combinaciones.

25 13. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de liberación de halógeno comprende por lo menos uno de resinas cloradas, resinas yodadas, resinas bromadas, cloro líquido, bromo líquido, cristales de yodo, compuesto de bromo, tabletas de cloro, cloro gaseoso, dióxido de cloro, hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio

00003C

sólido, clorito de sodio, dicloroisocianurato de sodio y ácido tricloroisocianúrico.

5 14. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la barrera depuradora se selecciona del grupo que consiste de carbono, carbono activado, y resina de intercambio de ión con base fuerte.

15. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de liberación de halógeno y el material de filtro comprenden una mezcla.

10 16. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de liberación de halógeno comprende una tableta de cloro, el material de filtro comprende quitosano, y la barrera depuradora comprende carbono activado granular.

15 17. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de liberación de halógeno comprende una resina yodada, el material de filtro comprende quitosano, y la barrera depuradora comprende una resina depuradora de yodo.

20 18. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el filtro tiene un valor de reducción Log para virus de por lo menos 4 y un valor de reducción Log para bacterias de por lo menos 6.

25 19. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el material de filtro es capaz de regenerarse durante el periodo de estancamiento.

20. El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el material de filtro tiene un valor de reducción Log para virus de por lo menos 4 y un valor de reducción Log para bacterias de por lo menos 6 a una temperatura

000037

de al 4°C y un pH de al menos 5.

21. Un método para tratar agua caracterizado porque comprende por lo menos un contaminante a través del filtro que comprende una entrada en comunicación de fluido con una salida, un sistema de liberación de halógeno intermedio entre la entrada y la salida, un material de filtro que comprende quitosano o uno de sus derivados intermedio entre el sistema de liberación de halógeno y la salida, y una barrera depuradora intermedia entre el material de filtro y la salida, el método comprende:

hacer fluir el agua a través del sistema de liberación de halógeno;

hacer fluir el agua a través del material del filtro; y

hacer fluir el agua a través de la barrera depuradora.

22. El método de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado porque comprende iniciar un periodo de estancamiento para regenerar el quitosano o uno de sus derivados.

23. El método de conformidad con la reivindicación 22, caracterizado porque el periodo de estancamiento es menor de 7 días.

24. El método de conformidad con la reivindicación 23, caracterizado porque el filtro tiene un valor de reducción Log inicial para virus mayor de 5 y un valor de reducción Log para virus mayor 5 después del periodo de estancamiento.

25. El método de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado porque el agua que fluye desde la barrera depuradora es al menos una que está libre del material de filtro, sustancialmente libre del material de filtro, y completamente libre del material de filtro.

26. Un sistema para tratar agua para proporcionar un agua potable, caracterizado porque consiste de una entrada en

000033

comunicación de fluido con una salida, y un quitosano halogenado intermedio entre la entrada y la salida.

27. El sistema de conformidad con la reivindicación 26, caracterizado porque el quitosano halogenado se selecciona del grupo que consiste de quitosano clorado, quitosano bromado, quitosano yodado, y sus combinaciones.

28. El sistema de conformidad con la reivindicación 26, caracterizado porque el quitosano halogenado es un quitosano clorado.

29. El sistema de conformidad con la reivindicación 26, caracterizado porque el quitosano halogenado es una mezcla de un agente de halogenación y quitosano.

000039

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

5

10

15

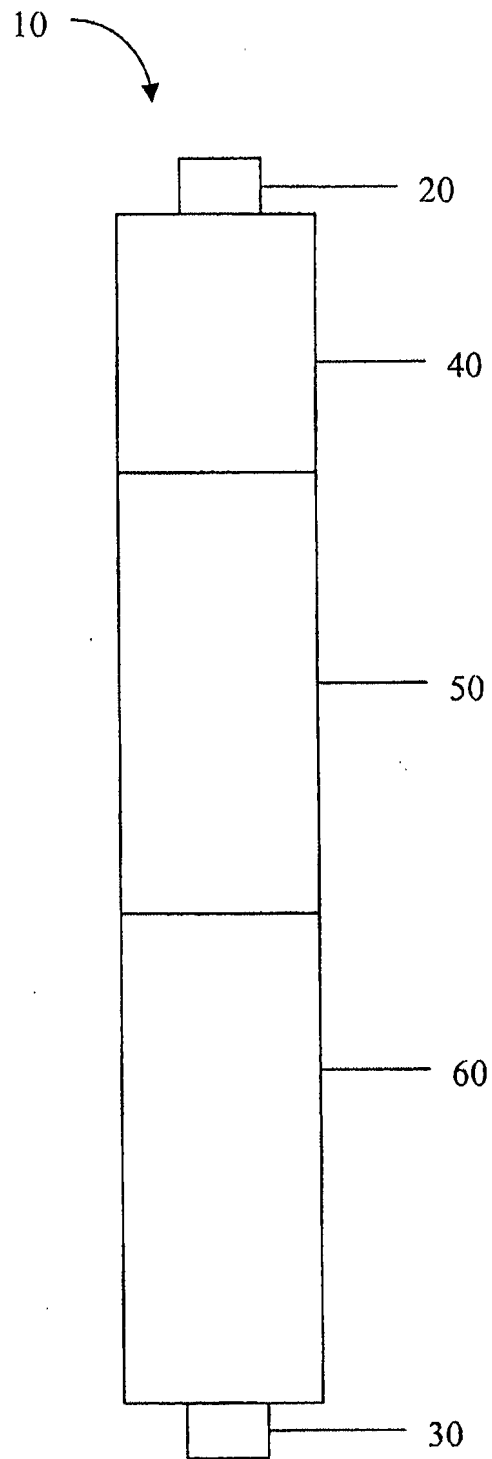
20

25

La invención describe un filtro para proveer agua potable puede generalmente comprender una entrada en comunicación de fluido con una salida, un sistema de liberación de halógeno intermedio entre la entrada y la salida, un material de filtro que comprende quitosano o uno de sus derivados intermedio entre el sistema de liberación de halógeno y la salida, y una barrera depuradora intermedia entre el material de filtro y la salida. El material de filtro es capaz de regenerarse durante períodos de estancamiento. El filtro puede tener un valor de reducción Log para virus de al menos 4 y un valor de reducción Log para bacterias de al menos 6.

000040

FIG. 1



000041

FIG. 2

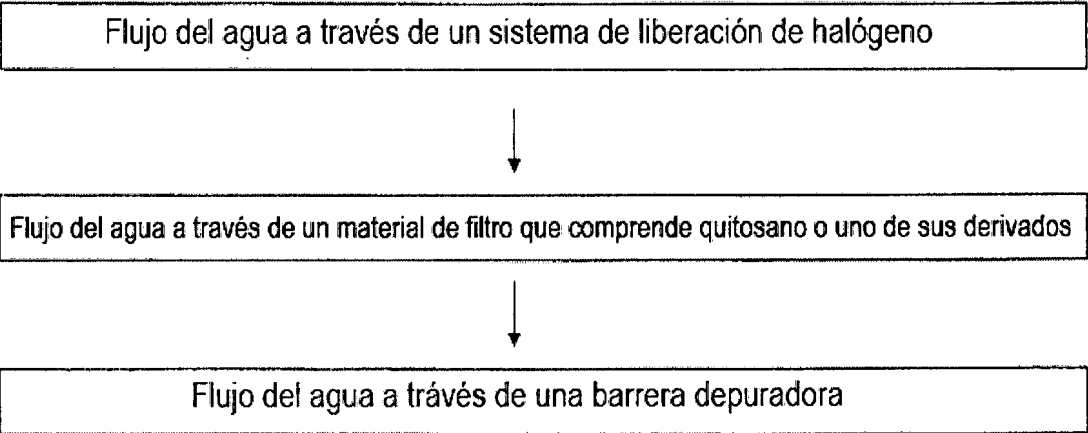
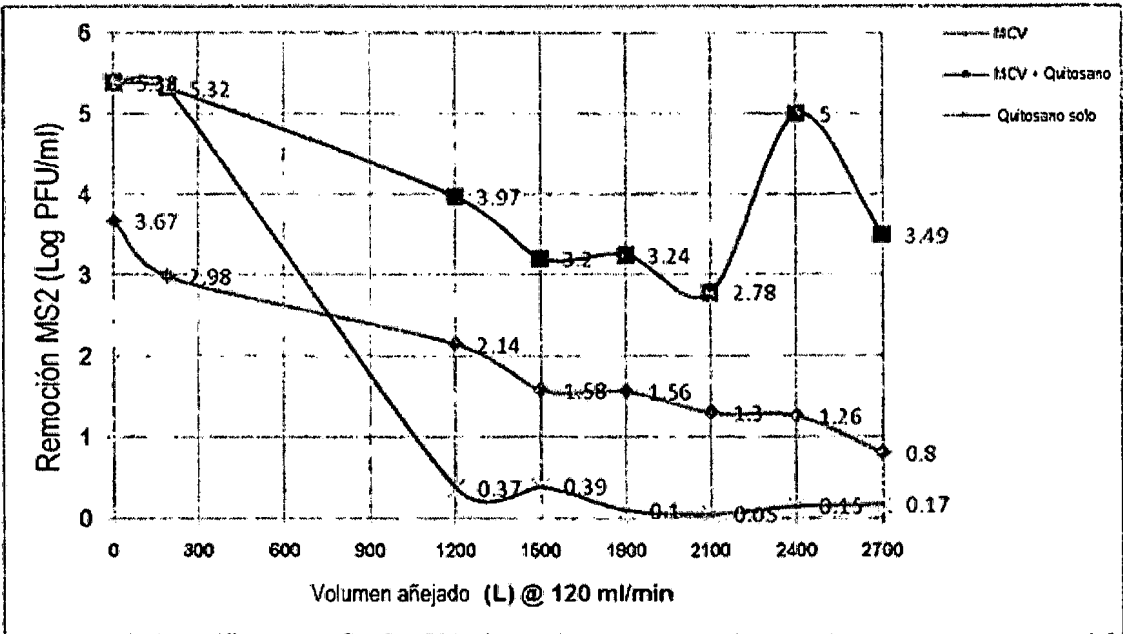


FIG. 3



(43) International Publication Date
29 September 2011 (29.09.2011)



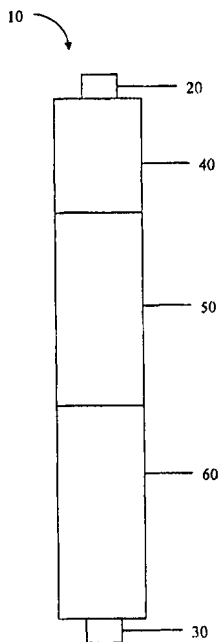
(10) International Publication Number
WO 2011/119582 A1

- (51) International Patent Classification:
B01D 35/00 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2011/029386
- (22) International Filing Date:
22 March 2011 (22.03.2011)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
61/316,202 22 March 2010 (22.03.2010) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): **WATER SECURITY CORPORATION** [US/US]; 1455 Kleppe Lane, Sparks, NV 89431 (US).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **THEIVENDRAN, Sivarooban** [US/US]; 6034 Plumas Street, Apartment #F, Reno, NV 89519 (US). **KUBINEC, James, J.** [US/US]; 3750 El Cerro View Circle, Reno, NV 89509 (US). **SNELLING, Jeff** [US/US]; 145 W, Surge Street #53, Reno, NV 89506 (US).
- (74) Agents: **KENT, Joseph, L.** et al.; K&I Gates LLP, K&I Gates Center, 210 Sixth Avenue, Pittsburgh, PA 15222-2613 (US).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: FILTER COMPRISING A HALOGEN RELEASE SYSTEM AND CHITOSAN

FIG. 1



(57) Abstract: A filter to provide potable water may generally comprise an inlet in fluid communication with an outlet, a halogen release system intermediate the inlet and the outlet, a filter material comprising chitosan or a derivative thereof intermediate the halogen release system and the outlet, and a scavenger barrier intermediate the filter material and the outlet. The filter material may comprise a chitosan-halogen complex. The filter material is capable of regeneration during periods of stagnation. The filter may have a Log reduction value for viruses of at least 4 and a Log reduction value for bacteria of at least 6.

000043

WO 2011/119582 A1

P- 1542



COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 Fax: (57 1) 6350824 Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s) James J. Kubinec

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de WATER SECURITY CORPORATION

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de Nevada. EEUU

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en 1455 Kieppe Lane, Sparks, Nevada 89431, Estados Unidos de América.

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned James J. Kubinec

legal representative(s) of WATER SECURITY CORPORATION

an organization existing under the laws of Nevada, USA

and in present execution of its business activity, domiciled at 1455 Kieppe Lane, Sparks, Nevada 89431, United States of America.

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 y CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y emblemas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, protección al consumidor, cancelación administrativa o judicial, nulidad, rescisión, apelación, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, Identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 and CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, tp. 36448, identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- COMPOSITIONS AND METHODS FOR FLUID PURIFICATION, International Patent Application No. PCT/US2006/038106
- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models, Designs, plant varieties, Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
 - 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
 - 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
 - 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
 - 5) To register domain names before the competent entity.
 - 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
 - 7) To ratify or not the officious agency.
 - 8) I (we) hereby appoint the above mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at SPARKS NV. USA

on this 4 day of FEBRUARY of 2009

James J. Kubinec
Firm / signature James J. Kubinec, Vice President, Chief Technical Operating Officer,
Water Security Corporation

ACKNOWLEDGMENT

State of Nevada
County of Washoe

On this 4 day of Feb, 2009

personally appeared before me,

X who is personally known to me,

whose identity I verified on the basis of

whose identity I verified on the oath/affirmation of

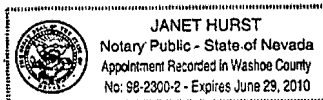
a credible witness,

to be the signer of the foregoing document, and he/she acknowledged that he/she signed it.

Janet Hurst

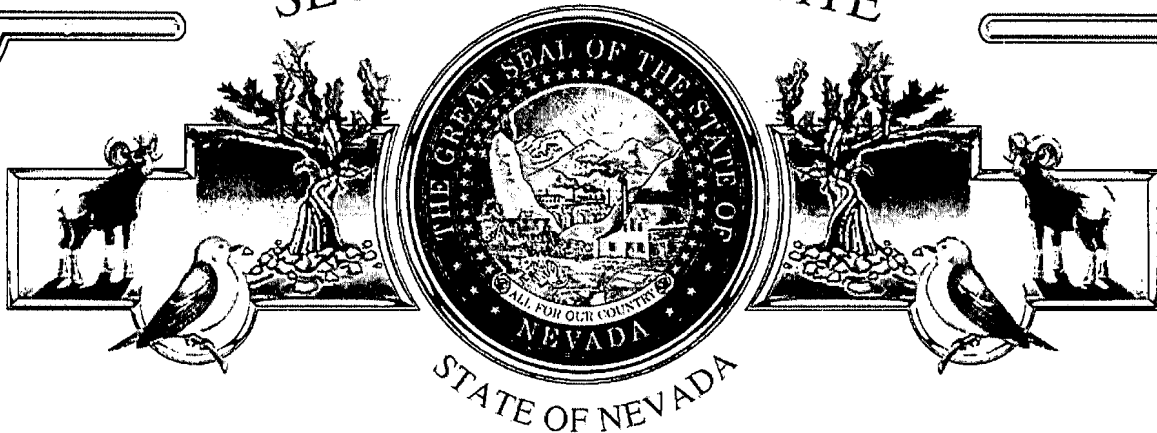
Notary Signature

My Commission Expires: June 29, 2010



000044

SECRETARY OF STATE



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country **United States of America**

This public document

2. has been signed by **JANET HURST**

3. acting in the capacity of **NOTARY PUBLIC STATE OF NEVADA**

4. bears the seal/stamp of **JANET HURST**
CERTIFIED

5. at **Carson City, Nevada, U.S.A.**

6. the **SEVENTEENTH DAY OF FEBRUARY, 2009**

7. by **Ross Miller**, Secretary of State, State of Nevada, U.S.A.

8. Number **119898**

9. Seal/Stamp:

10. Signature:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ross Miller".

Ross Miller
Secretary of State



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Theresa Field".

THERESA FIELD
Certification Clerk

000045

CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Estados Unidos, México y Venezuela)

A los _____ días del mes de _____ de _____
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____
firmó de su puño

y letró el documento que antecede.

2. Conoce al (a la) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado para el otorgamiento.

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de _____

de la persona jurídica WATER SECURITY CORPORATION

4. La citada persona jurídica con sede en 1455 Kleppe Lane, Sparks, Nevada 89431, Estados Unidos de América, está legalmente constituida, que tiene actualizado su existencia legal y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.

5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.

Firma/Signature

NOTA: A continuación de lo anterior, el Consúl de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es INDIVIDUO)

A los _____ días del mes de _____ de _____
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____
firmó en su presencia

el documento que antecede, conoce al otorgante y que este está legalmente capacitado para el otorgamiento.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Consúl de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Consúl de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia 1) de la existencia legal de la sociedad, 2) de que esta ejerce actualmente su objeto social, y 3) de que la persona o personas que otorgan el poder están facultadas para hacerlo, dejando constancia así mismo de que tuvo a la vista las pruebas que acreditan tales circunstancias.

**LEGALIZACIÓN POR EL CONSUL DE COLOMBIA
O POR APOSTILLA**

NOTARIAL CERTIFICATE

(When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This _____ day of _____
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. James J. Rubinec
(name of the person who signs the power of attorney)

of _____ legal _____ age _____ and _____
domiciled in RENO, NEVADA USA set his hand on the foregoing document.

2. The grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity of Vice President, Chief Technical Operating Officer

of the juridical person WATER SECURITY CORPORATION

4. The mentioned juridical person with place of 1455 Kleppe Lane, Sparks, Nevada 89431, United States of America, is duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her representation is legal and that he/she is empowered to grant this power of attorney.

James J. Rubinec
Legal Representative

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an INDIVIDUALS)

On this 4 day of February 2009
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. Jim Rubinec
(name of the person who signs the Power of Attorney)

of legal age and domiciled at RENO
NEVADA signed in his presence the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

Janet Hurst
Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

For all other countries the Colombian Consul or before who it is granted must issue a certification stating 1) the legal existence of the corporation, 2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that the person or persons who grant this Power of Attorney are empowered to do it. The Consul will certify also that the documents evidencing those circumstances were exhibited to him.

LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY APOSTILLE.



000046

Traducción oficial hecha por Jimena Escobar Uribe, traductora e intérprete oficial según resolución No. 0369 del Ministerio de Justicia, del documento legalizado mediante la APOSTILLA No. 119898 de 117 de febrero de 2009 expedida en Estados Unidos de América correspondiente a un documento de poder en inglés con su correspondiente traducción al español (razón por la cual no se hace su traducción), otorgado por la sociedad WATER SECURITY COPORATION, domiciliada en Sparks, Nevada, Estados Unidos de América, el 4 de febrero de 2000 y firmado por James J. Kubinec, vicepresidente y oficial operativo técnico principal y certificado notarial en inglés con su correspondiente traducción al español (razón por la cual no se hace su traducción).

Ambos documentos fueron legalizados por Janet Hurst, notario público del Estado de Nevada, nombramiento registrado en el Condado de Washoe, No. 98-2300-2, con vencimiento el 29 de junio de 2010.

RECONOCIMIENTO

Estado de Nevada

Condado de Washoe

En este día 4 de febrero de 2009, personalmente compareció ante mí, quien es personalmente conocido por mí como el firmante del anterior documento y él/ella reconoció que él/ella lo firmó.

Firmado: Janet Hurst

Firma del Notario

Mi comisión termina el 29 de junio de 2010

Secretario de Estado
Sello del Estado de Texas
Estado de Nevada

Jimena Escobar Uribe
JIMENA ESCOBAR URIBE
Traductora e Intérprete Oficial
Resolución No. 0369 del Ministerio de Justicia 1995

APOSTILLA

(Convención de la Haya de 5 de octubre de 1961)

000047

1. País: Estados Unidos de América

Este documento público

2. ha sido firmado por JANET HURST

3. Actuando en su calidad de Notario Público, Estado de Nevada

4. Lleva el sello/estampilla de JANET HURST

CERTIFICADO

5. En Carson City, Nevada, Estados Unidos

6. El 17 de febrero de 2009

7. Por Ross Miller, Secretario de Estado, Estado de Nevada, Estados Unidos

8. Certificado No. 119898

9. Sello/Estampilla: El Gran Sello del Estado de Nevada

10. Firma: Firmado por Ross Millar, Secretario de Estado y Theresa Field, Escribano de Certificación

EL GRAN SELLO DEL ESTADO DE NEVADA

880819

Jimena Escobar
Escribano de Certificación
ESTADOS UNIDOS DE NEVADA

SECRETARÍA DE ESTADO

FEB 26 A 10:31

ROSS MILLER
SECRETARIO DE ESTADO

Jimena Escobar URIBE
Traductor e Intérprete Oficial
Resolución No. 0369 Min. Justicia 1995

000048

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 12 - 0095615

Bogotá D.C., Septiembre 17 de 2012 - 17:39:48

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353673386	17/09/2012	19.740.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00	590.000.00
				\$590.000.00

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-166983- -00000-0000

Fecha: 2012-09-25 15:16:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

000049

P 3508

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mai: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Septiembre 17 de 2012 - 17:39:52

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 12 - 0097910

Bogotá D.C., Septiembre 25 de 2012 - 10:15:33

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 83.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	95084	14/09/2012		750.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
19	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00	570.000.00
				\$570.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-166983- -00000-0000

Fecha: 2012-09-25 15:16:17 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

000050

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Septiembre 25 de 2012 - 10:15:35

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO L ☐

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐