

PCT

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEI/II Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE N°

11-2505

54. TÍTULO FILTRO CON RESINA YODADA E INDICADOR DE VIDA DE FILTRO.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C02F 1/76

71. SOLICITANTE WATER SECURITY CORPORATION.

DOMICILIO Sparks, Nevada, Estados Unidos de América.

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.

7/10/11
10-02-2011



FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad



Capítulo I.



Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **WATER SECURITY CORPORATION.**

Dirección: 1455 Kleppe Lane, Sparks, Nevada 89431, Estados Unidos de América.

Nacionalidad o domicilio: Sparks, Nevada, Estados Unidos de América.

Lugar de Constitución: Nevada, Estados Unidos de América.

Teléfono:

Fax:

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)

Nombre: **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088

Fax: 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Número

41.654.882

TP

20824 CSJ

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: **VER HOJA ANEXA**

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2009/050273

Fecha 10 de julio de 2009

Publicación Internacional No. WO 2010/006274 A1

Fecha 14 de enero de 2010

6

TÍTULO (54) FILTRO CON RESINA YODADA E INDICADOR DE VIDA DE FILTRO.

7

Clasificación Internacional (51)

C02F 1/76

8

Prioridad

SI



NO



(33) País de Origen

Estados Unidos de América

(32) Fecha

10 de julio de 2008

(31) Número de Solicitud

61/079,595

9

Comprobante de pago No. 10-101.099 // 10-101.100 // 10-111.267 // 10-111.343 // 10-111.371 // 11-894

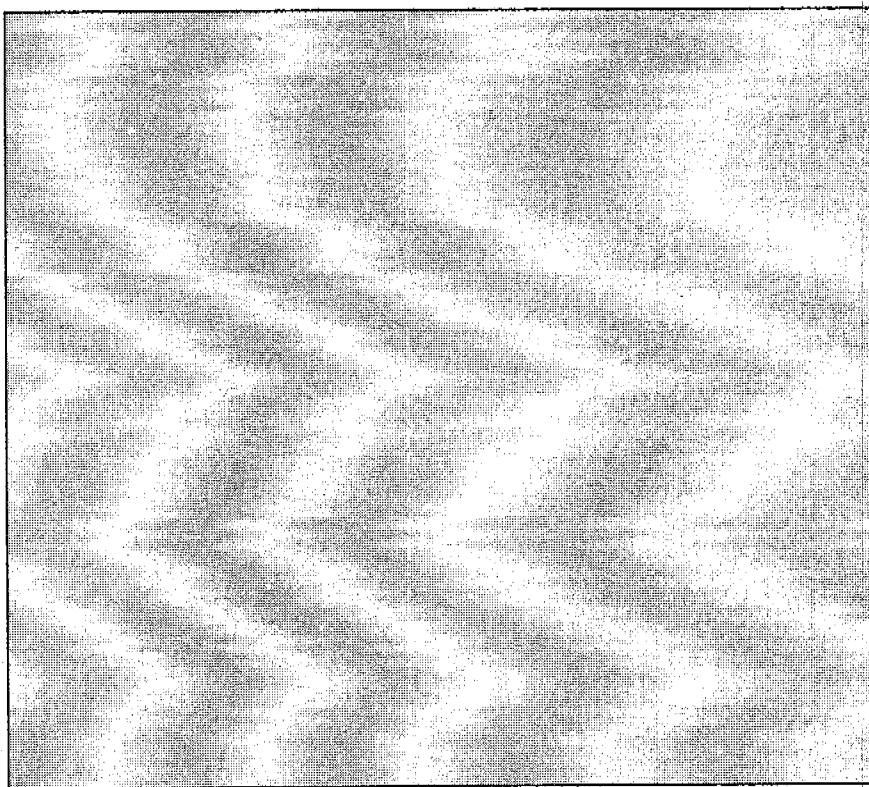
// 10-101.101 // 10-111.321 // 10-111.322 // 10-111.323 // 10-111.344 // **Fecha** 29/11/2010 // 27/12/2010 // 05/01/2011

10

ANEXOS

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12 Solicito la concesión de la patente

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:

C.C. 41.654.882

T.P. 20824

ANEXOS

INVENTORES

1.)

SMITH, Terryll, Riley

(5815 Lausanne Drive, Reno, Nevada 89511, Estados Unidos de América);

2.)

KUBINEC, James, J.

(3750 El Cerro View Circle, Reno, Nevada 89509, Estados Unidos de América)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505- -00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FAŞENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 101,099

FECHA

: NOVIEMBRE 29 DE 2010

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353180914	26/11/2010	85,235,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200,000.00
	TOTAL :	\$ 200,000.00

SON: DOSCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

3
7-8-102

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-3

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 101,100

FECHA : NOVIEMBRE 29 DE 2010

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Gr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062750387	353190914	26/11/2010	\$5,235,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	90005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD	
	90	OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200,000.00
		TOTAL :	\$ 200,000.00

SON: DOSCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CASH APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800174089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 111,267
FECHA : DICIEMBRE 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505- -00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411713805	27/12/2010	21,130,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		93 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN SI	155,000.00
		TOTAL :	\$ 155,000.00

SON: CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 111,343
FECHA : DICIEMBRE 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411713905	27/12/2010	21,130,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	10,000.00
		TOTAL :	\$ 10,000.00

SON: DIEZ MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

6

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

MIT : 800174088-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 111,371
FECHA : DICIEMBRE 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 64

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE ROBERT	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411713805	27/12/2010	21,130,000.00

**** CONCEPTO ****

CANT. ENTREGADO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	5,000.00
	TOTAL :	5,000.00

SOM: CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CASH APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505- -00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

HIT : 200176019-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 11 - 894

FECHA : FEBRO 8 DE 2011

***** C O N S I D E R A C I O N *****

CONTRIBUYENTE	TIPO PAGO	CAUCE	CUENTA	NO. PAGO	FECHA PAGO	MON. PAGO
CLARKE ROBERT	RECIBO DE CAJA			60954	05/12/2010	21.110.00

***** C O N D E P T O *****

DEBITO	DEBITISTAS	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	30005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD :	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL :
			21.110.00

SOL: 209 MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CASH APLICADO AL EXPEDIENTE No.

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLA PODRA SER UTILIZADA COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

8

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 64

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 101,101

FECHA

: NOVIEMBRE 29 DE 2010

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353180914	26/11/2010	85,235,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200,000.00
		TOTAL :	\$ 200,000.00

SON: DOSCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CADA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

P-2802

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 111,321
FECHA : DICIEMBRE 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eje: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411713805	27/12/2010	21,130,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
99	OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20,000.00
	TOTAL :	\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 111,322
FECHA : DICIEMBRE 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505- -00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eje: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411713885	27/12/2010	21,130,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20,000.00
		TOTAL :	\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 111,323
FECHA : DICIEMBRE 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411713805	27/12/2010	21,130,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20,000.00
		TOTAL :	\$ 20,000.00

SON: VEINTE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

12

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

MIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 111,344
FECHA : DICIEMBRE 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

Fecha: 2011-01-12 14:54:07 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	082754387	411713805	27/12/2010	21,130,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	10,000.00
		TOTAL :	\$ 10,000.00

SON: DIEZ MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

13

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Un filtro (10) que tiene una trayectoria de flujo para un filtrado generalmente puede comprender una resina yodada (20), en donde la resina yodada libera yodo en el filtrado y una columna de intercambio iónico corriente abajo de la resina yodada (30), la columna de intercambio iónico que comprende por lo menos una resina de intercambio iónico (40), en donde por lo menos una resina de intercambio iónico cambia progresivamente color a medida que el yodo se absorbe del filtrado y un indicador (50) para indicar cuando la cantidad de yodo en la resina yodada alcanza un umbral inferior predeterminado. Otras modalidades incluyen métodos para usar modalidades del filtro aquí descrito.

FILTRO CON RESINA YODADA E INDICADOR DE VIDA DE FILTRO**Campo de la invención**

Esta solicitud se refiere generalmente a filtros y
5 aparatos para remover contaminantes de un fluido así como
métodos para crear y usar los mismos.

Antecedentes de la invención

Los filtros que incluyen sistemas de liberación
halogenados que se han usado exitosamente para remover
10 contaminantes del agua y otros fluidos. Los halógenos se
liberan de los sistemas de liberación halogenados en el
paso de fluido a través de los mismos. Los filtros que
incluye sistemas de liberación halogenados permanecen
generalmente efectivos mientras continúa el sistema de
15 liberación halogenado para liberar una cantidad efectiva de
halógeno en el fluido. Cuando el sistema de liberación
halogenado ya no libera una cantidad efectiva de halógeno
en el fluido, se deberá reemplazar por lo menos el sistema
de liberación halogenado.

20 Los filtros que incluyen los sistemas de
liberación halogenados incorporan un medio para predecir
cuándo deberán reemplazarse los sistemas de liberación
halogenados. Por ejemplo, un filtro que incluye un sistema
de liberación halogenada puede comprender un medidor de
25 flujo para medir el volumen de agua que pasa a través del
filtro. Este volumen predeterminado de agua puede calcularse
previamente para correlacionar un volumen de seguridad
mínima de agua que el sistema de liberación halogenado puede
tratar bajo el ambiente de operación previsto más riguroso.

15

Esto puede ser problemático, sin embargo, debido a que el ambiente de operación previsto puede ser diferente del ambiente de operación real. Por ejemplo, se puede liberar más halógeno por un sistema de liberación halogenado en ambientes de operación caliente que en ambientes más moderados. Por lo tanto, el volumen predeterminado de agua se calcula con base en un ambiente de operación caliente que se usa en un ambiente más moderado puede indicar que el sistema de liberación halogenado deberá reemplazarse aunque el sistema de liberación halogenado puede permanecer efectivo en este ambiente para un volumen mayor de agua.

Por lo tanto, un filtro que incluye un sistema de liberación halogenado y es conveniente un medio para determinar cuando la cantidad de umbral inferior predeterminada de halógeno permanece en el sistema de liberación halogenada bajo cualquier condición de operación.

Sumario de la invención

En ciertas modalidades, un filtro que tiene una trayectoria de flujo para un filtrado generalmente puede comprender una resina yodada, en donde la resina yodada libera yodo en el filtrado y una corriente de intercambio iónico hacia corriente abajo de la resina yodada, la columna de intercambio iónico comprende por lo menos una resina de intercambio iónico, en donde por lo menos una resina de intercambio iónico cambia progresivamente el color dado que el yodo se absorbe del filtrado y un indicador para indicar cuando la cantidad de yodo en la resina yodada alcanza un umbral inferior predeterminado.

16

En ciertas modalidades, un método para determinar cuando un filtro ya no se pretende para usarse generalmente puede comprender proveer un filtro que tiene una trayectoria de flujo para un filtrado que comprende una resina yodada en donde la resina yodada libera yodo en el filtrado y una columna de intercambio iónico en la parte inferior de la resina yodada, la columna de intercambio iónico que comprende por lo menos una resina de intercambio iónico, en donde por lo menos una resina de intercambio iónico cambia progresivamente el color dado que el yodo se absorbe del filtrado y un indicador para indicar cuando la cantidad de yodo en la resina yodada alcanza un umbral inferior predeterminado, al calibrar la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado y que monitorea el indicador.

15

Breve descripción de las figuras

Las diferentes modalidades descritas en la presente pueden entender mejor la consideración de la siguiente descripción junto con una o más de las figuras anexas. Los tamaños, formas y posiciones relativas de elementos en las figuras pueden no dibujarse a escala y algunos de estos elementos pueden alargarse arbitrariamente y/o colocarse para mejorar únicamente la legibilidad.

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una modalidad de un filtro que incluye una resina yodada, una columna de intercambio iónico y un indicador.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una modalidad de un filtro que incluye un indicador colocado intermedio a los extremos de la columna de intercambio iónico.

17

La Figura 3 es un diagrama que ilustra una modalidad de un filtro que incluye una resina yodada, una columna de intercambio iónico y un indicador.

Descripción detallada de la invención

5 A. Definiciones

Como se usa generalmente, el término "que comprende" se refiere a varios componentes empleados conjuntamente en la manufactura y/o uso de los filtros y aparatos descritos en la presente. Consecuentemente, los términos "que consiste
10 esencialmente de" y "que consiste de" se modalizan en el término "que comprende".

Como se usa generalmente en la presente, los artículos que incluyen "el", "un" y "uno" se refiere a uno o más de lo que se reclama o describe.

15 Como se usa generalmente en la presente, los términos "incluyen", "incluye" y "que incluye" significan que no son limitantes.

Como se usa generalmente en la presente, los términos "tienen", "tiene" y "que tiene" significan que no son
20 limitantes.

Como se usa generalmente en la presente, los términos "alrededor de" y "aproximadamente" se refiere a un grado aceptable de error para cantidad medida, dada la naturaleza o precisión de las mediciones. Los grados ilustrativos normales
25 de error puede estar dentro de 20%, 10% o 5% de un valor dado o intervalo de valores. Alternativamente y particularmente en sistemas biológicos, los términos "alrededor de" y "aproximadamente" puede 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 aquí establecidas son aproximadas a menos que se establezca de otra manera, lo que significa que el término "alrededor de" puede inferirse cuando no se establece expresamente. Se entenderá que las cantidades numéricas descritas en la presente no se limitan estrictamente a los valores numéricos exactos recitados. En su lugar, a menos que se establezca de otra manera, cada valor numérico se pretende que signifique tanto el valor recitado como un intervalo funcionalmente equivalente que rodea dicho valor. En por lo menos, y no como un intento de limitar la explicación de la doctrina de equivalentes para el alcance de las reivindicaciones, cada parámetro numérico por lo menos será construido en vista del número de dígitos significativos reportados y al aplicar técnicas de redondeo ordinarias. Sin tomar en cuenta las aproximaciones de cantidades numéricas aquí establecidas, las cantidades numéricas descritas en ejemplos específicos de valores medidos reales se reportan precisamente como posibles.

Todos los intervalos numéricos aquí establecidos incluyen todos los sub-intervalos incluidos en la presente. Por ejemplo, un intervalo de 1 a 10" se pretende que incluye todos los sub-intervalos entre y que incluye el valor mínimo recitado de 1 y el valor máximo recitado de 10. Cualquier limitación numérica máxima recitada en la presente se pretende que incluye todas las limitaciones numéricas inferiores. Cualquier limitación numérica mínima recitada en la presente se

pretende que incluye todas las limitaciones numéricas superiores.

Como se usa generalmente en la presente, "contaminante" puede referirse a cualquier agente indeseable en un fluido o solución de gas, vapor o fluido. "Contaminante" puede incluir, por ejemplo, pero no limitado a, metales pesados tales como plomo, níquel, mercurio, cobre, etc.; poliaromáticos; poliaromáticos halogenados; minerales; vitaminas, microorganismos o microbios (así como formas reproductivas de microorganismos, que incluye quistes y esporas) que incluye virus, tales como enterovirus (polio, Cosackie, ecovirus, hepatitis, calcivirus, astrovirus), rotavirus y otros retrovirus, agentes tipo Norwalk de adenovirus, agente de Snow Mountain, hongos (por ejemplo, mohos y levaduras); helmintos; bacterias (que incluye salmonela, shigela, yersinia, coliformes fecales, micobacteria, enterocolítica, E. coli, Campylobacter, Serratia, Streptococcus, Legionella, Cholera); flagelados; amibas; Cryptosporidium, Giardia, otros protozoarios; piones; proteínas y ácidos nucleicos; pesticidas y otros agroquímicos que incluyen químicos orgánicos (tales como acrilamida, alaclor, atrazina, benceno, benzopireno, carbfurano, tetracloruro de carbono, clordano, clorobenceno, 2,4-D, dalapon, dicuatt, 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-dibromo-3-cloropropano, endotal, endrina, epiclorohidrina, etilbenceno, dibromo etileno, heptacloro, heptacloro epóxido, hexaclorobenceno,

20

haxaclorociclopentadieno, 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, 5 tricloroetileno, cloruro de vinilo, xilenos); químicos orgánicos halogenados; químicos inorgánicos (tales como antimonio, arsénico, asbestos, bario, berilio, cadmio, cromo, cobre, cianuro, fluoro, plomo, mercurio, nitrato, selenio y talio); isótopos radioactivos; y ciertas sales disueltas 10 polivalentes; así como otros desechos.

Como se usa genéricamente en la presente, la frase "valor de registros de reducción" se refiere a Log_{10} del nivel de contaminantes (normalmente el número de microorganismos) en el fluido influente dividido por el nivel de contaminantes 15 (normalmente el número de microorganismos) en el fluido efluente del medio de filtro abarcado por la presente invención. Por ejemplo, una reducción de $\log_4$ en contaminantes es reducción de >99.99% en contaminantes. En por lo menos una modalidad, la presente invención incluye métodos y aparatos o 20 sistemas que pueden indicar por lo menos un registro de 7 a registro de 8 reducción o remoción de la mayoría de microorganismos, que incluyen potencialmente virus. En por lo menos una modalidad, la presente invención puede indicar por lo menos un registro de 8 a registro de 9 de reducción o remoción 25 de la mayoría de los microorganismos, que incluyen potencialmente virus.

Como se usa generalmente en la presente, "remoción de contaminantes" se refiere al desarme de uno o más contaminantes en el fluido, ya sea por remoción física o química, reducción,

inactivación de contaminantes o de alguna manera al volver inocuos uno o más contaminantes. Ciertos aspectos pueden incluir remoción de uno o más contaminantes pero excluye específicamente uno o más tipos, grupos, categorías o también
5 contaminantes específicamente contaminados, o pueden incluir únicamente un contaminante particular, o puede excluir específicamente uno o más contaminantes.

Como se usa generalmente en la presente, "medios sorbentes" y "medio sorbente" se refieren a cualquier material
10 que puede absorber o adsorber por lo menos un contaminante. En general, los materiales "absorbentes" pueden incluir materiales capaces de extraer sustancias, que incluyen contaminantes, en sus superficies o estructuras y materiales "adsorbentes" pueden incluir materiales que pueden contener físicamente sustancias,
15 que incluyen contaminantes, en sus superficies externas.

En ciertos aspectos, uno o más de los componentes de medios de filtros pueden inmovilizarse al usar aglutinantes, matrices u otros materiales que contienen juntos los componentes del medio. Algunas ejemplos de aglutinantes y/o
20 matrices que incluyen, pero no están limitados a, polietileno en polvo, poliacetales coronados en su extremo, polímeros acrílicos, polímeros de fluorocarbono, copolímeros de etileno-propileno perfluorados, copolímeros de etileno-tetrafluoroetileno, poliamidas, fluoruro de polivinilo,
25 poliaramidas, poliaril sulfonas, policarbonatos, poliésteres, poliaril sulfuros, poliolefinas, poliestireno, microfibras poliméricas de polipropileno, celulosa, nailon, o cualquier combinación de los mismos. Algunos de estos ejemplos se pueden encontrar en las Patentes de E.U.A. Nos. 4,828,698 y 6,959,820.

22

Los lineamientos provistos en la presente son únicamente por conveniencia y no interpretan o limitan el alcance o significado de las reivindicaciones de ninguna manera.

5 En la siguiente descripción, se exhiben ciertos detalles con el fin de proveer un entendimiento mejor de varias modalidades de la presente descripción. Sin embargo, alguien experto en la materia entenderá que las modalidades de la presente descripción se pueden practicar sin estos detalles. En
10 otros casos, las estructuras y métodos bien conocidos asociados con los dispositivos y/o sistemas de filtración o purificación acuosa y métodos para usar y crear los mismos pueden no ser mostrados o descritos en detalle para evitar las descripciones de obscurecimiento innecesaria de las modalidades de la
15 descripción.

Esta descripción muestra varias características, aspectos y ventajas de varias modalidades y aparatos y métodos para remover contaminantes de un fluido. Sin embargo, se entiende que esta descripción abarca numerosas modalidades
20 alternativas que se pueden lograr al combinar todas las diferentes características, aspectos y ventajas de las diferentes modalidades aquí descritas en cualquier combinación o subcombinación que alguien experto en la materia pudiera encontrar útil.

25 B. Revisión General

En ciertas modalidades, generalmente un sistema de tratamiento de aguas puede comprender un filtro que comprende por lo menos un sistema de liberación halogenado y por lo menos un medio sorbente contaminado corriente abajo del sistema de

liberación halogenado capaz de adsorber o absorber contaminantes. En filtros convencionales, puede no determinarse cuanto halógeno permanece en el sistema de liberación halogenado únicamente al observar el sistema de liberación halogenado. En ciertas modalidades, se describió un aparato en donde puede determinarse cuando la cantidad de halógeno en un sistema de liberación halogenado ha alcanzado un umbral inferior predeterminado al monitorear otro componente del filtro. En por lo menos una modalidad, el umbral inferior predeterminado puede correlacionarse al final de la vida útil de la resina yodada. En por lo menos una modalidad, el umbral inferior predeterminado puede correlacionarse con una cantidad efectiva de yodo restante en la resina yodada para asegurar una remoción adecuada de contaminantes y/o registro de reducción de contaminantes.

La presente invención se refiere generalmente a la remoción de contaminantes de un fluido. Alguien experto en la materia podría reconocer fácilmente 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, linfa, orina, etc.), agua en ríos, lagos, corrientes o similares, agua estancada o corriente, agua marina, agua para albercas o tinas calientes, agua o aire para el consumo en lugares públicos (tales como hoteles, restaurantes, aviones o aeronaves, barcos, trenes, escuelas, hospitales, etc.), agua para consumo en lugares privados (tales como casas, complejos de departamentos, etc.), agua para usarse en la manufactura de computadoras u otros componentes sensibles (tales como obleas de silicón), agua para usarse en

24

laboratorios biológicos o laboratorios de fermentación, agua o aire para usarse en operaciones de crecimiento de plantas (tales como invernaderos hidropónicos u otros), instalaciones de tratamiento de aguas residuales (tales como de minería, fundición, manufactura química, limpieza en seco u otro desecho industrial), o cualquier otro fluido que se desea purificar.

C. Sistemas de Liberación Halogenados

En ciertas modalidades, un filtro puede incluir un sistema de liberación halogenada que comprende generalmente por lo menos una resina halogenada. En por lo menos una modalidad, el sistema de liberación halogenado puede comprender dos resinas halogenadas. En por lo menos una modalidad, la resina halogenada puede comprender halógenos seleccionados del grupo que consiste de cloro, bromo, yodo y cualquier combinación de los mismos. En por lo menos una modalidad, la resina halogenada puede seleccionarse del grupo que consiste de resinas cloradas, resinas bromadas, resinas yodadas, resinas halogenadas con bajo contenido residual y cualquier combinación de los mismos. En por lo menos una modalidad, la resina halogenada puede comprender una resina yodada. En por lo menos una modalidad, la resina halogenada con bajo contenido residual puede comprender una resina yodada con bajo contenido residual. Las resinas halogenadas se describen en la Solicitud de Patente de E.U.A Serie No. 11/823,804, presentada el 28 de junio de 2007. En por lo menos una modalidad, un filtro de múltiples barrearas puede comprender por lo menos un sistema de liberación halogenado seleccionado del grupo que consiste de sistemas de liberación yodados, sistemas de liberación clorados, sistemas de liberación bromados y cualquier combinación de los mismos.

En ciertas modalidades, la resina halogenada puede comprender una resina yodada que comprende una resina de intercambio iónico con base yodada de aniones de poliyoduro unidos a las cargas fijas de amina cuaternaria de un polímero.

5 En ro lo menos una modalidad, la reina yodada puede comprender una Válvula de Retención Microbiana o Resina MCV®. La Resina MCV® contiene una resina de intercambio iónico con base fuere yodada de aniones de poliyoduro unidos a las cargas positivas fijas de amina cuaternaria de un copolímero de poliestireno-
10 divinilbenceno. Los aiones de poliyoduro se forman en presencia de yoduro en exceso en una solución acuosa y consecuentemente, los aniones de poliyoduro unidos liberan yodo en agua. El agua que fluye a través de la Resina MCV® logra una reducción microbiana así como el yodo residual varía de aproximadamente
15 0.5-0.4 mg/l, que disminuye la acumulación de biopelícula en unidades de almacenamiento y/o administración.

La Resina de MCV® reduce consistentemente más de 99.999% de bacterias (registro de reducción de 6) y 99.99% de virus (registro de reducción de 4) encontradas en agua
20 contaminada. Además, se ha desarrollado un cartucho de reemplazo, llamado MCV regenerativo (RMCV). El RMCV utiliza un lecho empacado de yodo elemental cristalino para producir una solución acuosa saturada que se usa para rellenar Resina MCV® agotada. Las pruebas han mostrado que RMCV pueden regenerarse
25 más de 100 veces. El uso de un sistema regenerativo reduce el costo general de operación de un sistema de suministro de yodo y elimina los peligros asociados con cloro.

Hay muchos métodos conocidos para crear sistemas de liberación halogenados, que incluyen resinas yodadas. Por

ejemplo, las Patentes de E.U.A. 5,980,827; 6,899,858 y 6,696,055 describen métodos para formar resinas de intercambio aniónico halogenadas o de base fuerte para la purificación de fluidos tales como aire y agua. En resumen, los ejemplos para 5 formar resinas yodadas incluyen hacer reaccionar una resina de intercambio aniónico de base fuerte porosa en una forma de sal con una cantidad suficiente de una sustancia de yodo que puede absorberse por la resina de intercambio aniónico que la resina de intercambio aniónico absorbe la sustancia de yodo y 10 convierte la resina de intercambio aniónico a una resina yodada. Si es necesario, la reacción de resina yodada puede llevarse a cabo a una temperatura elevada y/o ambiente de presión elevada.

Como se usa generalmente en la presente, una resina halogenada con "bajo contenido residual" puede tener un nivel 15 significativamente inferior de liberación de halógeno que una resina halogenada "clásica". En un ejemplo, con agua desionizada, la liberación de yodo de una resina "clásica" es de aproximadamente 4 ppm. De acuerdo con ciertas modalidades, el yodo liberado de una resina yodada con bajo contenido residual puede ser menor a 4 ppm. En otras modalidades, el yodo liberado 20 de una resina yodada con bajo contenido residual puede ser de entre 0.1 y 2 ppm. En aún otras modalidades, el yodo liberado de una resina yodada con bajo contenido residual puede ser entre 0.2 y 1 ppm. En otras modalidades, el yodo liberado de 25 una resina yodada con bajo contenido residual puede estar entre 1 ppm y 0.5 ppm. En modalidades adicionales, el yodo liberado de una resina yodada con bajo contenido residual puede estar entre 0.5 ppm y 0.2 ppm o menos. En aún otras modalidades, el yodo liberado de una resina yodada con bajo contenido residual

27

puede ser de 0.2 ppm o menos. Como reconocerá alguien experto en la material, la liberación de halógeno del sistema de liberación puede depender de varios factores, que incluyen pero no están limitados a, pH, temperatura y régimen de flujo del eluyente, así como las características del fluido (tales como el nivel de contaminación, que incluyen la cantidad de sólidos o sedimentos disueltos totales, etc.).

D. Medio sorbente contaminante

En ciertas modalidades el filtro generalmente comprenderá uno o más medios sorbentes contaminantes y uno o más sistemas de liberación halogenados. En ciertos aspectos, si se incluye más de un medio sorbente contaminante, se considera para cada uno el mismo o múltiples medios absorbentes contaminantes diferentes. En ciertos aspectos, si se incluye más de un medio sorbente contaminante, algunos medios pueden ser iguales y otros pueden ser diferentes. Múltiples medios absorbentes contaminantes pueden ser separados física o químicamente uno del otro, o pueden ser unidos física o químicamente uno del otro. Consecuentemente, el medio de filtro puede tener múltiples capas, algunas con el mismo medio y otras con diferentes medios usados. En por lo menos una modalidad, uno o más medios absorbentes contaminantes pueden ser cualquier material apropiado que absorbe o adsorbe cualquier contaminante del fluido seleccionado. En por lo menos una modalidad, uno o más medios absorbentes contaminantes puede ser cualquier material apropiado que absorba o adsorba halógenos del fluido seleccionado, por ejemplo yodo.

En ciertas modalidades, el filtro puede comprender barreras que no adsorben o absorben halógenos, o reaccionan con

o proveen sitios de reacción catalítica para la conversión de halógenos a una forma iónica. En algunas modalidades, las barreras pueden adsorber menos, absorber menos, o convertir menos halógenos a la forma iónica en relación con otro material o estándar. Una estándar es un "número de yodo". Como se usa generalmente en la presente, el número de yodo se refiere a la cantidad (en miligramos) de yodo adsorbido por un gramo de un material absorbente. Los materiales que exhiben adsorción, absorción mínima o reducida, y conversión iónica de halógenos de aquí en adelante se denominan colectivamente como "barreras de halógeno-neutros".

Los halógenos que se adsorben o absorben o se convierten a una forma iónica pueden tener acción antimicrobiana reducida o pueden volverse inefectivas juntas. Se permite que más halógenos permanezcan el fluido a través de las barreras neutras de halógeno, los halógenos pueden actuar más efectivamente como agentes antimicrobianos en el filtro de múltiples barreras. Las características del medio del filtro de "múltiples barreras" permiten el contacto prolongado de los halógenos con el fluido que será purificado, para incrementar así potencialmente la eficacia de reducción o desarmado microbiano. Esto puede conducir a regímenes de flujo incrementados y un intervalo más amplio de condiciones de filtración, tales como, por ejemplo, pH. Además, la sinergia sorprendente de la combinación de uno o más medios absorbentes contaminantes con uno o más sistemas de liberación halogenados permite el uso de cantidades menores de ambos componentes, especialmente en sistemas portátiles y pueden reducir el costo general. También, debido a la eficiencia incrementada de

29

sistemas de purificación de fluidos de múltiples barreras exhibidas en la presente, la cantidad de halógenos requeridos en el fluido pueden reducirse, lo cual, a su vez, pueden permitir el uso de sistemas de liberación halogenadas con bajo
5 contenido residual.

En ciertas modalidades, se pueden proveer los medios sorbentes contaminantes neutros de halógeno, que pueden definirse por lo menos parcialmente por número de yodo. En una modalidad, una barrera neutra de halógeno de la presente
10 descripción puede comprender un medio absorbente de contaminantes con un número de yodo menor a 600 mg/g. En otra modalidad, una barrera neutra de halógeno puede comprender un medio absorbente de contaminantes con un número de yodo menor a 300 mg/g. En aún otra modalidad, una barrera neutra de halógeno
15 puede comprender un medio absorbente de contaminantes con un número de yodo menor a 200 mg/g. En aún otra modalidad, una barrera neutra de halógeno puede comprender un medio sorbente contaminante con un número de yodo de 100 a 200 mg/g. en otra modalidad, una barrera neutra de halógeno puede comprender un
20 medio sorbente contaminante con un número de yodo de 0 a 100 mg/g. En aún otra modalidad, una barrera neutra de halógeno puede comprender un medio absorbente contaminante con un número de yodo de 0 a 50 mg/g. En otra modalidad, una barrera neutra de halógeno puede comprende un medio absorbente contaminante
25 con un número de yodo de 0 a 10 mg/g. En aún otra modalidad, una barrera neutra de halógeno puede comprender un medio absorbente contaminante con un número de yodo de aproximadamente 0 mg/g.

30

Dado que los halógenos, y particularmente cloro y yodo, funcionan eficientemente como agentes antimicrobianos, puede ser conveniente incluir uno o más sistemas de liberación halogenados en medios de purificación de fluidos. Sin embargo, la mayoría de los halógenos imparte un sabor no agradable al fluido y puede ser conveniente remover sustancialmente todo el halógeno una vez que los microbios han sido eliminados. En algunos casos, puede ser conveniente retener una pequeña cantidad de uno o más halógenos en el fluido con el fin de retardar o inhibir el crecimiento microbiano durante el almacenamiento, transporte y/o administración del fluido.

En ciertas modalidades diferentes, puede ser necesario usar barreras que absorben o adsorben halógenos o reaccionan con o proveen sitios de reacción catalítica para la conversión de halógenos a una forma iónica con el fin de mejorar olor, sabor o hacer adecuado el fluido para beberse. En ciertas modalidades diferentes, puede ser necesario usar barreras que absorben o adsorben halógenos y reaccionan con o proveen sitios de reacción catalítica para la conversión de halógenos a una forma iónica por otras razones, por ejemplo, la remoción de contaminantes. Estos materiales que se pueden colocar en el filtro con el fin de adsorber, absorber, o convertir halógenos a la forma iónica, o materiales que pueden colocarse en el filtro para otros fines pero no adsorber, absorber, o convertir halógenos a la forma iónica, se denominan de aquí en adelante colectivamente como "barreras que atrapan halógeno".

En ciertas modalidades, las barreras que atrapan halógeno se pueden colocar corriente abajo de las barreras

31

neutras de halógeno. De esta manera, los halógenos permanecen en el fluido durante una cantidad de tiempo efectivo con el fin de aumentar al máximo su efecto antimicrobiano antes de que sean removidos por barreras que atrapan halógeno o antes de administrarse del filtro o aparato. El uso de sistemas de liberación halogenados con bajo contenido residual puede necesitar menos especies halogenadas libres que se remueven antes de administrar el fluido purificado. Además, puede ser posible permitir que los halógenos permanezcan en el fluido si los niveles son lo suficientemente altos para la reducción microbiana adecuada pero es lo suficientemente baja para resultar niveles seguros de halógenos en el fluido y sabor y/o esencias estéticamente agradables del fluido purificado. Por lo tanto, en ciertas modalidades, un filtro o aparato pueden requerir menos barreras que atrapan halógeno efectivas, o ninguna.

El medio sorbente contaminante que comprende medios neutros de halógeno pueden incluir materiales conocidos o desconocidos en la materia que se pueden usar para absorber o adsorber por lo menos un contaminante y/o por lo menos un halógeno. Generalmente, pero no siempre, ocurre absorción a través de la filtración de tamaño de microporos, mientras ocurre la adsorción a través de la filtración de carga electroquímica. Dichos materiales pueden incluir, pero no se limitan a, microfibras o micropartículas orgánicas o inorgánicas (tal como vidrio, cerámica, madera, fibras de tela sintética, fibras de metal, fibras poliméricas, fibras de nailon, fibras de liocel, etc.); polímeros, adsorbentes poliméricos; materiales iónicos o no iónicos; cerámica; vidrio;

celulosa; derivados de celulosa (tal como fosfato de celulosa o celulosa de dietil amino etilo (DEAE)); telas tales como rayón, nailon, algodón, lana o seda; metal; alúmina activada; sílice; zeolitas; tierra diatomácea; arcillas; sedimentos; caolín; arena; arcilla; bauxina activada, hidroxapatita de calcio; membranas artificiales o naturales; materiales con base de nano cerámica; fibras de nano-alúmina (tal como NanoCeram® por Argonide - véase, por ejemplo, Patente de E.U.A. No. 6,838,005, o Structured Matrix™ por General Ecology - véase, por ejemplo, Gerba y Naranjo, Wilderness Env. Med. 11, 12-16 (2000); cargadas positivamente, adsorbentes con base de titanio para arsénico con estructuras nanocristalinas (nanopartículas de óxido de titanio), tal como Adsorbsia® por Dow Chemical Corporation, como se describe en la Patente de E.U.A. No. 6,919,029; medios de óxido de lantano que comprenden una carga más positiva que alúmina activada sobre un amplio intervalo de pH, como se describió en, por ejemplo, la Patente de E.U.A. No. 5,603,838; hierro altamente reactivo, que incluye medios de nanohierro, como se describió en, por ejemplo, Solicitud de Patente de E.U.A. No. 20060249465 presentada el 15 de marzo de 2006; tierra diatomácea revestida, que incluye materiales que contienen iones hidronio, como se describió en la Patente Canadiense No. 2,504,703. Cualquiera de los ejemplos de materiales adsorbentes y/o absorbentes descritos pueden estar unidos o entremezclados en una matriz de otro material, para formar así un material en combinación o membrana.

El medio absorbente contaminante que comprende barreos que atrapan halógeno pueden incluir cualquier material conocido o desconocidos en la materia que se puede usar para

absorber o adsorber por lo menos un contaminante y/o por lo menos un halógeno. Generalmente, pero no siempre, ocurre la absorción a través de filtración de tamaño de microporos, mientras ocurre la adsorción a través de filtración de carga electroquímica. Los materiales pueden incluir, por ejemplo, pero no se limitan a, carbón o carbón activado; resinas de intercambio iónico; que incluye resinas de intercambio aniónico y más particularmente resinas de intercambio aniónico con base más particularmente fuerte tal como Iodosorb®, una marca registrada de Water Security Corporation, Sparks, NV, como se describió en la patente de E.U.A. No. 5,624,567. En resumen, Iodosorb®, algunas veces se denomina como una trampa de yodo, comprende grupos de trialkil amina que comprende cada uno de grupos alquilo que contienen de 3 a 8 átomos de carbono que pueden remover halógenos, que incluyen yodo o yoduro, de soluciones acuosas.

En otras modalidades, los medios absorbentes contaminante comprende por lo menos un medio absorbente seleccionado del grupo que consiste de fibras de nano alúmina y material de cerámica. En aún otras modalidades, el medio sorbente contaminante comprende fibras de nanoalúmina que tienen un diámetro de aproximadamente 2 nanómetros y un área superficial en la escala de 200 m²/gramos a 650 m²/gramos.

De acuerdo con modalidades adicionales, los medios absorbentes contaminantes comprende por lo menos un medio absorbente seleccionado del grupo que consiste de microfibras o micropartículas orgánicas o inorgánicas, nanofibras o nanopartículas orgánicas o inorgánicas, polímeros, adsorbentes poliméricos, materiales iónicos y no iónicos, telas, rayón,

nailon, algodón, lana, seda, metal, alúmina activada, sílice, zeolitas, tierra diatomácea, sedimentos de arcilla, caolín, arena, arcilla, bauxita activada, hidroxapatita de calcio, membranas artificiales o naturales, fibras de nano-alúmina, nano-partículas de óxido de titanio, medios de óxido de lantano, medios de hierro/nano-hierro altamente reactivos y tierra diatomácea revestida. Las modalidades adicionales comprenden un medio de absorbente contaminante que comprende fibras de nano-alúmina seleccionadas del grupo que consiste de fibras de nano-alúmina electro positivas y alúmina impregnada.

En un ejemplo, las fibras electropositivas de nanotamaño, tales como NanoCeram®, descritas en una Patente de E.U.A. No. 6,838,005, puede usarse como un material adsorbente, que usa fuerzas electrocinéticas para ayudar a atrapar contaminantes del fluido. Por ejemplo, si las cargas electroestáticas del medio de filtro y partículas o contaminantes son opuestas, la atracción electroestática facilitará el depósito y retención de los contaminantes de la superficie del medio. Sin embargo, si las cargas son similares, puede presentarse repulsión. La carga superficial del filtro se altera por cambios en pH y concentración de electrolitos del fluido que se filtra. Por ejemplo, la disminución de pH o adición de sales catiónicas puede reducir la electronegatividad y permitir que ocurra alguna adsorción. Dado que la mayoría del agua corriente tiene un intervalo de pH entre 5-9, la adición de ácidos y/o sales con frecuencia es necesaria para remover virus por filtros electronegativos.

En resumen, las fibras de NanoCeram® comprenden fibras de hidróxido de aluminio o alúmina altamente

electropositivas de aproximadamente 2 nanómetros de diámetro y con áreas superficiales que varían de 200 a 650 m²/g. Cuando las nanofibras de NanoCeram® están dispersas en agua, pueden unirse a y retener partículas electronegativas y contaminantes, que incluye sílice, materia orgánica, metales, ADN, bacterias, partículas coloidales, virus y otros desechos. Además de las propias fibras, las fibras pueden estar hechas de un medio absorbente secundario al dispersar las fibras y/o adhiriéndolas a fibras de vidrio y/u otras fibras. La mezcla puede procesarse para producir un filtro no tejido. Algunas de las características de NanoCeram® incluyen regímenes de flujo de diez a cien veces mayor que las membranas ultraporosas, con retención superior debido a que se atrapa por carga en lugar de tamaño, remoción de endotoxina hacia arriba de >99.96%, remoción de ADN hacia arriba de >99.5% y eficiencia de filtración para partículas de tamaño micrométrico por arriba de >99.995%. Las nanofibras de NanoCeram® por sí mismas pueden tener un número de yodo bajo, aunque sea menor a aproximadamente 10 mg/g.

Además, los materiales del área superficial alta formada en estructuras microporosas y nanoporosas pueden tratarse con un polímero catiónico de peso molecular alto soluble en agua y complejo de haluro de plata para obtener trampa de contaminante incrementada. (Véase, por ejemplo, Koslow, Water Cond. & Purif., 2004). Dichos materiales pueden ser más resistentes a cambios en resistencia iónica variable (iones mono-, di y trivalentes), temperatura de agua y pH. Sin embargo, el desempeño de este tipo de fibras puede depender de la velocidad de flujo del filtro o aparato, el tiempo de

contacto del fluido con las fibras, el tamaño de los poros del medio de filtro y la presencia de un potencial zeta positivo (también llamado de potencial electrocinético).

Cualquiera de los ejemplos de materiales adsorbentes y/o absorbentes descritos pueden unirse o entremezclarse en una matriz de otro material y formar así un material de combinación o membrana.

En por lo menos una modalidad, el medio absorbente contaminante comprende carbono y/o carbono activado. Carbón activado puede comprender cualquier configuración o forma (por ejemplo, puede estar en forma de pellas, granulada o en polvo) y puede basarse en cualquier origen aceptable, tal como carbón vegetal (especialmente lignita o bituminosa), madera, aserrín o cáscara de coco. El carbón activado puede certificarse por ANSI/NSF Standard 61 e ISO 9002 y/o cumplir con los requerimientos de US. Food Chemical Codex.

El carbón activado es un ejemplo de una barrera para atrapar halógeno. Sin estar limitado a algún mecanismo particular, se piensa que el carbón activado interactúa de manera diferente con cloro, yodo y bromo. El cloro puede reaccionar en la superficie de carbón activado para formar iones cloro. Este mecanismo es la base para la remoción de algunos sabores olores objetables comunes del agua potable debido al cloro. A través de diferentes procesos se conoce bien que el yodo se absorbe en la superficie del carbón activado. El yodo es el adsorbato estándar más común y con frecuencia se usa como una medición general de capacidad del carbón. Debido a su tamaño molecular pequeño, el yodo define con más precisión el pequeño volumen de poro o microporo de un carbón y por lo tanto

37

refleja su capacidad de adsorber sustancias pequeñas de bajo peso molecular. El "número de yodo" se definen como los miligramos de yodo adsorbido por el gramo de carbono y se aproxima al área de superficie interna (metros cuadrados por gramo). El número de yodo de cualquier carbón activado particular depende de muchos factores, pero varía comúnmente de 600 a 1300 mg/g.

El carbón activado puede tener propiedades de absorción y/o adsorción, que puede variar de acuerdo con la fuente de carbono. En general, la superficie de carbón activado es no polar lo cual da como resultado una afinidad de adsorbatos no polares, tales como químicos orgánicos. La mayoría de las propiedades de adsorción se basan en fuerzas físicas (tales como fuerzas de Van der Waal's), con saturación representada por un punto de equilibrio. Debido a la naturaleza física de las propiedades de adsorción, el proceso de adsorción puede ser reversible (al usar calor, presión, cambio en pH, etc.). El carbón activado también es capaz de la quimioadsorción, por lo que ocurre una reacción química en la interfaz de carbono y cambiar el estado del adsorbato (por ejemplo, por descoloración de agua). En general, la capacidad de adsorción es proporcional al área superficial que se determina por el grado de activación) y las temperaturas inferiores incrementan generalmente la capacidad de adsorción (excepto en el caso de líquidos viscosos). Así mismos, la capacidad de adsorciones incrementa bajo condiciones de pH, que disminuyen la solubilidad del adsorbato (normalmente pH inferior). Como con todas las propiedades de adsorción, el tiempo de contacto suficiente con el carbón activado se

requiere para alcanzar el equilibrio de adsorción y aumentar al máximo la eficiencia de adsorción.

En por lo menos una modalidad, uno o más medios absorbentes contaminantes comprende Carbón Respirador Universal (URC®), que es un carbón activado granulado impregnado para múltiples usos en respiradores u otros dispositivos de purificación de fluidos como se describió en la Patente de E.U.A. No. 5,492,882. URC está compuesto de carbón vegetal bituminoso combinado con aglutinantes adecuados y producido bajo condiciones estrictas por activación de vapor a altas temperaturas y se impregna con composiciones controladas de cobre, zinc, sulfato de amonio y dimolibdato de amonio (no se usa cromo de manera que su desecho es sencillo).

En una modalidad, el carbón KX puede usarse como uno o más tipos de medios absorbentes contaminantes. El carbono KX es una mezcla de carbón y Kevlar® que se puede moldear y puede atrapar o retener contaminantes de fluidos a medida que el fluido pasa sobre su superficie. Otro medio sorbente contaminante que puede usarse con dispositivos o aparatos descritos en la presente incluyen carbón General Ecology®, que incluye una "matriz estructurada" apropiadamente.

En por lo menos un aspecto, el carbón activado a alúmina activada se impregnan con otro agente. En por lo menos un aspecto, el carbón activado no se impregna con algún otro agente. Algunos agentes adecuados incluyen ácido sulfúrico, molibdeno, trietilendiamina, cobre, zinc, sulfato de amonio, cobalto, cromo, plata, vanadio, dimolibdato de amonio, Kevlar®, u otros, o cualquier

combinación de los mismos. Estos ejemplos de carbón activado usados en sistemas de filtración se describen en las Patentes de E.U.A. Nos. 3,355,317; 2,920,050; 5,714,126; 5,063,196 y 5,492,882.

5 E. Filtros

En ciertas modalidades, el filtro generalmente puede comprender uno o más sistemas de liberación halogenados, que incluye cualquier sistema de liberación halogenado descrito en la presente y uno o más medios sorbentes contaminantes, que
10 incluye cualquier medio sorbente contaminante descrito en la presente. En por lo menos una modalidad, uno o más medios absorbentes contaminantes puede tener un número de yodo menor a 300 mg/g. En por lo menos una modalidad, el filtro comprende una resina yodada, que incluye cualquiera de las resinas
15 yodadas descritas en la presente y por lo menos una resina de intercambio iónico, que incluye cualquiera de las resinas de intercambio iónico aquí descritas. En por lo menos una modalidad, la resina de intercambio iónico comprende una resina de intercambio aniónico. En por lo menos una modalidad, la
20 resina de intercambio aniónico comprende grupos de trialkilamina cada uno incluye grupos alquilo que contienen de 3 a 8 átomos de carbono. En por lo menos una modalidad, la resina yodada comprende una resina de intercambio iónico con base yodada de aniones de poliyoduro unidos a las cargas fijas
25 de amina cuaternaria de un polímero. En ciertas modalidades, un filtro de múltiples barreras generalmente puede comprender un sistema de liberación halogenado capaz de remover contaminantes de un fluido y por lo menos un medio sorbente contaminante corriente abajo del sistema de liberación halogenado capaz de

adsorber o absorber contaminantes. En por lo menos una modalidad, el filtro comprende uno o más sistemas de liberación halogenados y uno o más medios absorbentes contaminantes, en donde por lo menos uno de los medios sorbentes contaminantes
5 comprende carbón y por lo menos uno de los sistemas de liberación halogenados comprende una resina yodada (tal como MCV®). En por lo menos una modalidad, el filtro comprende fibras de nanoalúmina (tal como NanoCeram®). En por lo menos una modalidad, el filtro comprende un medio sorbente
10 contaminante que comprende fibras de nanoalúmina y el sistema de liberación halogenado comprende una resina yodada.

En ciertas modalidades, el filtro de múltiples barreras puede comprender un sistema de liberación halogenado capaz de remover contaminantes de un fluido y por lo menos un
15 medio sorbente contaminante neutro de halógeno corriente abajo del sistema de liberación halogenado capaz de adsorber o absorber contaminantes. En por lo menos una modalidad, por lo menos un medio sorbente contaminante puede tener un número de yodo menor a 300 mg/g. El filtro puede comprender por lo menos
20 un medio sorbente contaminante para atrapar halógeno corriente abajo del medio neutro de halógeno. En por lo menos una modalidad, el sistema de liberación halogenado comprende una resina yodada, por lo menos un medio sorbente contaminante neutro de halógeno comprende fibras de nano alúmina y por lo
25 menos un medio para atrapar halógeno comprende carbón activado. En modalidades adicionales, por lo menos un medio para atrapar halógeno comprende carbón activado. En modalidades adicionales, por lo menos un medio para atrapar halógeno comprende carbón

41

activado y una resina de base para atrapar aniones (tales como Iodosorb®).

En ciertas modalidades, el filtro puede configurarse para recibir un fluido de manera que el fluido se pone en
5 contacto con el sistema de liberación halogenado antes de ponerse en contacto con el medio sorbente contaminante. De acuerdo con otras modalidades, el fluido puede comprender un gas, un vapor, o un líquido. En aún otras modalidades, el fluido se selecciona del grupo que consiste de un fluido
10 corporal, orina y agua. En otras modalidades, los contaminantes pueden comprender microorganismos y microbios.

En ciertas modalidades, el filtro puede comprender una columna de intercambio iónico que comprende una resina de intercambio iónico corriente abajo de la resina yodada. La
15 resina yodada puede tener un color de rojo oscuro a negro. En por lo menos una modalidad, la resina yodada puede no cambiar de color apreciablemente a medida que el yodo se agota de la resina yodada, aún después de que la resina yodada ya no libera una cantidad efectiva de yodo.

20 La resina de intercambio iónico, antes de absorber cualquier yodo, puede tener un color neutro, que puede describirse como un color de gel transparente, blanco, amarillo o anaranjado claro. Esto se denomina como resina de intercambio iónico "pura". A medida que la resina de intercambio iónico
25 pura empieza a absorber yodo, sin embargo, puede empezar a cambiar el color. El extremo de entrada, en donde entra el filtrado a la columna, empieza a cambiar de color, convirtiéndose progresivamente de rojo a negro, hasta que se forma una banda de color rojo oscuro a negro en el extremo de

42

entrada de la resina de intercambio iónico. La banda de color rojo oscuro a negro se denomina como "zona muerta". Sin desear estar limitado a alguna teoría particular, se piensa que en la zona muerta, la resina de intercambio iónico tiene
5 sustancialmente absorbido la cantidad máxima de yodo y no puede absorber más efectivamente. El filtrado continua su paso a través de la zona muerta, sin embargo, también a otras porciones corriente abajo de la resina de intercambio iónico.

Justo corriente abajo de la zona muerta hay una "zona
10 de reacción". La zona de reacción puede tener un color más oscuro que la resina de intercambio iónico pura, pero de un color más claro que en la zona muerta. Sin pretender estar limitado a alguna teoría particular, se piensa que en una resina de intercambio iónico, sustancialmente todo el yodo que
15 es absorbido se absorbe en la zona de reacción. A medida que la columna continúa su operación, la zona muerta aumenta su tamaño progresivamente y la zona de reacción se mueve progresivamente a lo largo de la longitud de la columna en la resina de intercambio iónico pura restante.

20 El cambio de color de una resina de intercambio iónica o un indicador de color puede correlacionarse directamente la cantidad de yodo liberada de la resina yodada. Por ejemplo, bajo condiciones severas, en donde la resina yodada libera una cantidad relativamente más grande de yodo,
25 la columna de intercambio iónico puede cambiar colores más rápido a medida que la zona muerta se propaga a lo largo de la columna de intercambio iónico a un régimen relativamente incrementado. Bajo condiciones más moderadas, en donde la resina yodada libera una cantidad relativamente menor de yodo,

la columna de intercambio iónico puede cambiar colores más lentamente a medida que la zona muerta se propaga a lo largo de la columna de intercambio iónico a un régimen relativamente reducido. Por lo tanto, el cambio de color puede relacionarse
5 directamente con la cantidad de yodo liberada de la resina yodada, sin tomar en cuenta las condiciones. En por lo menos una modalidad, el cambio de color puede correlacionarse con el escape dependiente de yodo de la resina yodada. Comparado con
10 filtros convencionales que usan mecánica predictiva u otros medios predictivos, el cambio de color puede ser un indicador más preciso de vida de filtro.

Se hace referencia a la Figura 1, en ciertas modalidades, un filtro 10 que tiene una trayectoria de flujo para un filtrado 3 puede comprender generalmente una resina
15 yodada 20, en donde la resina yodada 20 libera yodo en el filtrado 3 y una columna de intercambio iónico 30 corriente abajo de la resina yodada 20, la columna de intercambio iónico 20 puede comprender por lo menos una resina de intercambio iónico 40, en donde por lo menos una resina de intercambio
20 iónico 40 cambia progresivamente el color a medida que el yodo se absorbe del filtrado 3 y un indicado 50 para indicar cuando la cantidad de yodo en la resina yodada 20 alcanza un umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, el filtro 10 puede comprender una entrada 12 en comunicación de
25 fluido con una salida 14. En por lo menos una modalidad, la resina yodada 20 y la resina de intercambio iónico 40 puede estar intermedia a la entrada 12 y la salida 14. En por lo menos una modalidad, la columna de intercambio iónico 30 puede comprender un primer extremo 32 corriente arriba de un segundo

44

extremo 34. En por lo menos una modalidad, el segundo extremo 34 puede comprender la salida 14.

En ciertas modalidades, el influente 1 puede entrar al filtro 10 vía la entrada 12 y ponerse en contacto con la resina yodada 20, en donde el yodo puede liberarse en el paso de fluido a través de la misma. El filtrado 3 puede fluir fuera de la resina yodada 20 en la columna de intercambio iónico 30. El efluente 5 puede fluir fuera del filtro 10 vía la salida 14. En por lo menos una modalidad, la columna de intercambio iónico 30 puede comprender una resina de intercambio iónico 40 que tiene una zona muerta 4, una zona de reacción 6 y una zona pura 8.

En ciertas modalidades, la cantidad de resina de intercambio iónico 40 en la columna de intercambio iónico 30 puede diseñarse para capturar todo el yodo eluido de la resina yodada 20 hasta el final de la vida útil de resina yodada 20. Por lo tanto, el indicador 50 puede colocarse cerca del segundo extremo 34 o salida 14 de la columna de intercambio iónico 30, de manera que cuando el indicador 50 muestra una zona de reacción 6 o una zona muerta 4, el indicador 50 indica que la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada 20 ha alcanzado un umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, el umbral puede indicar que la resina yodada 20, columna de intercambio iónico 30 y/o el filtro 10 no se pretenden para su uso.

Se hace referencia a la Figura 2, en ciertas modalidades, el filtro generalmente puede comprender una columna de intercambio iónico 30 que incluye un indicador 50 para indicar cuando la cantidad de yodo restante en la resina yodada alcanza un umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, el indicador 50 puede comprender una

porción transparente 60 de la columna de intercambio iónico 30, en donde el color de por lo menos una resina de intercambio iónico 40 es visible a través de la porción transparente 60. En por lo menos una modalidad, la porción transparente 60 puede comprender una porción sustancial de la columna de intercambio iónico 30. En por lo menos una modalidad, la porción transparente 60 puede comprender la columna de intercambio iónico completa 30. En por lo menos una modalidad, toda la columna de intercambio iónico 30 puede estar formada de un material sustancialmente transparente, de manera que sea visible un cambio de color. En por lo menos una modalidad, la porción transparente 60 puede estar intermedia al primer extremo 32 y el segundo extremo 34. En por lo menos una modalidad, la porción transparente 60 puede estar adyacente al segundo extremo 34. En por lo menos una modalidad, el indicador 50 puede comprender una ventana. En por lo menos una modalidad, el indicador 50 puede comprender una ventana pequeña próxima al segundo extremo 34. Como se usa generalmente en la presente, "porción transparente" se refiere a una porción de la columna de intercambio iónico 30 que es sustancialmente transparente de manera que un cambio de color de la resina de intercambio iónico 40 y/o indicador de color (no mostrado) en la columna de intercambio iónico 30 pueden indicarse.

En ciertas modalidades, en las cuales una porción sustancial de la columna de intercambio iónico 30 está formada de un material sustancialmente transparente, una línea (no mostrada) puede pintarse en la columna de intercambio iónico para formar el indicador. Alguien con experiencia ordinaria en la materia puede describir fácilmente otros medios para formar

el indicador, tales como muescas, múltiples líneas, casillas pintadas y similares. En ciertas modalidades, el indicador puede colocarse de manera que el filtro puede remover contaminantes bajo sustancialmente todas las condiciones hasta
5 que el indicador indica cuando la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado un umbral predeterminado inferior. En ciertas modalidades, permanece suficiente yodo en la resina yodada para asegurar una reducción registrada de contaminantes adecuada.

10 Con referencia a la Figura 3, en ciertas modalidades, por lo menos una resina de intercambio iónico puede comprender una resina de intercambio iónico indicadora 70 corriente abajo de una primera resina de intercambio iónico 80, en donde el color de la resina de intercambio iónico indicadora 70 es visible a
15 través de la porción transparente 50 y en donde la resina de intercambio iónico indicadora 70 tiene un número de yodo mayor que la primera resina de intercambio iónico 80. En por lo menos una modalidad, la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede comprender el indicador 50. En por lo menos una modalidad,
20 el volumen de la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede ser menor al volumen de la primera resina de intercambio iónico 80. En por lo menos una modalidad, el volumen de la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede ser sustancialmente menor al volumen de la primera resina de intercambio iónico 80. En por
25 lo menos una modalidad, el volumen de la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede ser sustancialmente igual al volumen de la primera resina de intercambio iónico 80. En por lo menos una modalidad, el volumen de la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede ser mayor que el volumen de la primera resina

de intercambio iónico 80. En por lo menos una modalidad, por lo menos una resina de intercambio iónico 40 comprender una segunda resina de intercambio iónico 90 corriente abajo de la resina de intercambio iónico indicadora 50. En por lo menos una modalidad, 5 la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede ser adyacente a la salida 14.

En ciertas modalidades, la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede calibrarse para indicar cuando la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada 20 ha 10 alcanzado un umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede cambiar de color a medida que el filtrado 3 pasa a través de la misma. En por lo menos una modalidad, la resina de intercambio iónico indicadora 70 puede compararse a un índice 15 de referencia (no mostrado) en la cual un umbral superior predeterminado de la resina de intercambio iónico indicado 70 muestra cuando la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada 20 ha alcanzado un umbral inferior predeterminado.

En ciertas modalidades, el filtro comprende un 20 indicador de color que cambia progresivamente color a medida que el yodo se absorbe del filtrado. En por lo menos una modalidad, el color del indicador de color es visible a través de una partición transparente de la columna de intercambio iónico. En por lo menos una modalidad, el indicador de color 25 puede tener una sensibilidad de color a yodo mayor que por lo menos una resina de intercambio iónico. En por lo menos una modalidad, el indicador de color puede seleccionarse del grupo que consiste de telas de alcohol de polipropileno y telas impregnadas de almidón. En por lo menos una modalidad, el

48

indicador de color puede comprender telas de alcohol de polipropileno. En por lo menos una modalidad, el indicador de color puede comprender telas impregnadas de almidón.

En ciertas modalidades, el indicador de color puede
5 estar corriente abajo de la resina yodada. En por lo menos una modalidad, el indicador de color puede estar corriente abajo de por lo menos una de una resina de intercambio iónico. En por lo menos una modalidad, el volumen del indicador de color puede ser menor al volumen de por lo menos una resina de intercambio
10 iónico. En por lo menos una modalidad, el volumen del indicador de color puede ser sustancialmente menor que el volumen de por lo menos una resina de intercambio iónico. En por lo menos una modalidad, el volumen de indicador de color puede ser sustancialmente igual al volumen de por lo menos una resina de
15 intercambio iónico. En por lo menos una modalidad, el volumen del indicador de color puede ser mayor al volumen de por lo menos una resina de intercambio iónico. En por lo menos una modalidad, el indicador de color puede estar intermedio en una primera resina de intercambio iónico y una segunda resina de
20 intercambio iónico. En por lo menos una modalidad, el indicador de color puede estar adyacente a la salida.

En ciertas modalidades, el indicador de color puede calibrarse para indicar cuando la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado un umbral inferior
25 predeterminado. En por lo menos una modalidad, el indicador de color puede cambiar de color a medida que el filtrado pasa a través de la misma. En por lo menos una modalidad, el indicador de color puede compararse con un índice de referencia en el cual un umbral superior predeterminado del indicador de color

indica cuando la cantidad de yodo restante en la resina yodada ha alcanzado un umbral inferior predeterminado.

En ciertas modalidades, el indicador puede comprender un sensor para medir el color de por lo menos una resina de intercambio iónico, resina de intercambio iónico indicadora e indicador de color. En por lo menos una modalidad, el indicador comprende un sensor que capta el color de por lo menos uno de la resina de intercambio iónico, resina de intercambio iónico indicadora e indicador de color en la columna de intercambio iónico y transmite que señal que indica cuando la cantidad de yodo restante en la resina yodada alcanza un umbral predeterminado. En estas modalidades, por lo menos uno del sensor y señal pueden incluir medios mecánico y/o eléctrico.

En ciertas modalidades, el filtro puede comprender un índice de referencia que corresponde al umbral inferior predeterminado. El índice, por ejemplo, puede incluir instrucciones escritas, o puede describir figuras o una paleta de colores para compararse con el indicador. En por o menos una modalidad, el color de por lo menos una resina de intercambio iónico puede compararse con los índices de referencia. En por lo menos una modalidad, el color de la resina de intercambio iónico indicadora puede compararse con los índices de referencia. En ro lo menos una modalidad, el color de la primer resina de intercambio iónico puede compararse con los índices de referencia. En por lo menos una modalidad, el color de la segunda resina de intercambio iónico puede compararse con los índices de referencia. En ciertas modalidades, el filtro incluye los índices. En otras modalidades, un sistema incluye por lo menos el filtro que incluye una resina yodada, una

columna de intercambio iónico que incluye un indicador corriente abajo de la resina yodada y los índices.

F. Métodos de Uso

En ciertas modalidades, los métodos para determinar cuando un filtro ya no se pretende para usarse como se describió. Estas modalidades generalmente pueden comprender proveer un filtro que tiene una trayectoria de flujo para un filtrado, que comprende una resina yodada, en donde la resina yodada libera yodo en el filtrado y una columna de intercambio iónico corriente abajo de la resina yodada, la columna de intercambio iónico que comprende por lo menos una resina de intercambio iónico, en donde por lo menos una resina de intercambio iónico cambia progresivamente el color a medida que el yodo se absorbe del filtrado y un indicador para indicar cuando la cantidad de yodo en la resina yodada alcanza un umbral inferior predeterminado, calibra la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado y monitorea el indicador.

En ciertas modalidades, la calibración de la columna de intercambio al umbral inferior predeterminado puede comprender la posición del indicador a lo largo de una porción de la columna de intercambio iónico que se correlaciona con el umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, la colocación del indicador a lo largo de una porción de la columna de intercambio iónico que se correlaciona con el umbral inferior predeterminado puede comprender la colocación de una porción transparente de la columna de intercambio iónico, en donde el color de por lo menos una resina de intercambio iónico es visible a través de

51

una porción transparente. En por lo menos una modalidad, el color de la resina de intercambio iónico indicadora es visible a través de la porción transparente. En por lo menos una modalidad, el color del indicador de color es visible a través de la porción transparente.

En ciertas modalidades, la calibración de la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado puede comprender determinar el color de por lo menos una resina de intercambio iónico que se correlaciona con una cantidad de yodo absorbida del filtrado. En por lo menos una modalidad, la calibración de columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado puede comprender determinar el color o por lo menos una resina de intercambio iónico que se correlaciona con el umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, la calibración de la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado puede comprender determinar el color de la resina de intercambio iónico indicadora que se correlaciona con una cantidad de yodo absorbió del filtrado. En por lo menos una modalidad, la calibración de la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminada puede comprender determinar el color de la resina de intercambio iónico indicadora que se correlaciona al umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, la calibración de la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado puede comprender determinar el color al indicador de color que se correlaciona con una cantidad de yodo absorbida del filtrado. En por lo menos una modalidad, la calibración de la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado puede comprender determinar el color

52

del indicador de color que se correlaciona con el umbral inferior predeterminado.

En ciertas modalidades, el monitoreo del indicador puede comprender determinar cuando un color asociado de la resina de intercambio iónico se correlaciona con el umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, el monitoreo del indicador puede comprender determinar cuando un color asociado de la columna de intercambio iónica del indicador se correlaciona al umbral inferior predeterminado. En por lo menos una modalidad, el monitores del indicador puede comprender determinar cundo un color asociado de la columna indicadora de color se correlaciona con el umbral inferior predeterminado.

En ciertas modalidades, el monitoreo del indicador puede comprender la comparación del color de por lo menos una resina de intercambio iónico a un índice de referencia. En por lo menos una modalidad, el monitoreo del indicador puede comprender comparar el color de la resina de intercambio iónico indicador a un índice de referencia. En por lo menos una modalidad, el monitoreo del indicador puede comprender comparar el color del indicador de color a un índice de referencia. En por lo menos una modalidad, el monitoreo del indicador puede comprender monitorear un sensor eléctrico para medir el color de indicador de color.

En ciertas modalidades, el método puede comprender remplazar por lo menos uno de la columna de intercambio iónico y por lo menos una resina de intercambio iónico cuando el indicador muestra que la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado el umbral inferior predeterminado.

53

En por lo menos una modalidad, el método puede comprender reemplazar por lo menos una columna de intercambio iónico y por lo menos una resina de intercambio iónico antes de que el indicador muestre que la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado el umbral inferior predeterminado.

En por lo menos una modalidad, el método puede comprender reemplazar por lo menos una columna de intercambio iónico y por lo menos una resina de intercambio iónico después de que el indicador muestre que la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado el umbral inferior predeterminado.

En por lo menos una modalidad, el método puede comprender reemplazar la resina de intercambio iónico indicadora cuando el indicador muestra que la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado el umbral inferior predeterminada.

En por lo menos una modalidad, el método puede comprender reemplazar el indicador de color cuando el indicador muestra que la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado el umbral inferior predeterminado.

Todos los documentos citados en la presente, en parte relevante, se incorporan en la presente por referencia, pero solo al grado que el material incorporado no tiene conflicto con definiciones, declaraciones u otros documentos existentes exhibidos en la presente. Si algún significado o definición de un término en este documento tiene conflictos con cualquier significado o definición del mismo término en un documento incorporado por referencia, deberá regular el significado o definición asignado al término en este documento. La cita de algún documento no será interpretada como una admisión de que es la técnica anterior con respecto a la presente invención.

Mientras que se han ilustrado y descrito las modalidades particulares, será obvio que los expertos en la materia que otros cambios y modificaciones pueden hacerse sin alejarse del espíritu y alcance de la invención. Los expertos
5 en la materia reconocerán, o podrán asegurar el uso de no más de la experimentación de rutina, numerosos equivalentes a los dispositivos específicos y métodos descritos en la presente, que incluye alternativas, variantes, adiciones, supresiones, modificaciones y sustituciones. Esta descripción, que incluye
10 las reivindicaciones anexas, se pretende que cubran todos los equivalentes que están dentro del espíritu y alcance de esta invención.

SS

REIVINDICACIONES

1.- Un filtro que tiene una trayectoria de flujo para un filtrado, caracterizado porque comprende:

5 una resina yodada, en donde la resina yodada libera yodo en el filtrado; y

una columna de intercambio iónico corriente abajo de la resina yodada, la columna de intercambio iónico que comprende:

10 por lo menos una resina de intercambio iónico, en donde por lo menos una resina de intercambio iónico cambia progresivamente el color al tiempo que el yodo se absorbe del filtrado; y

un indicador para mostrar cuando la cantidad de yodo
15 en la resina yodada alcanza un umbral inferior predeterminado.

2.- El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además el indicador comprende una porción transparente de la columna de intercambio iónico, en donde el color de por lo menos una resina de intercambio iónico es
20 visible a través de la porción transparente.

3.- El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además la porción transparente comprende una porción sustancial de la columna de intercambio iónico.

4.- El filtro de conformidad con la reivindicación 2,
25 caracterizado porque además la columna de intercambio iónico comprende un primer extremo corriente abajo de un segundo extremo y en donde la porción transparente es adyacente al segundo extremo.

5.- El filtro de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque además por lo menos una resina de intercambio iónico comprende una resina de intercambio iónico indicadora corriente abajo de una primera resina de intercambio iónico, en donde el color de la resina de intercambio iónico indicadora es visible a través de la porción transparente y en donde la resina de intercambio iónico indicadora tiene un número de yodo mayor a la primera resina de intercambio iónico.

6.- El filtro de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque además el volumen de la resina de intercambio iónico indicadora es sustancialmente menor al volumen de la primera resina de intercambio iónico.

7.- El filtro de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque además por lo menos una resina de intercambio iónico comprende una segunda resina de intercambio iónico corriente abajo de la resina de intercambio iónico indicadora.

8.- El filtro de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque comprende una indicación de referencia que corresponde al umbral inferior predeterminado.

9.- El filtro de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende un indicador de color que cambia progresivamente de color conforme el yodo se absorbe del filtrado, en donde el color del indicador de color es visible a través de una porción transparente de la columna de intercambio iónico.

10.- El filtro de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque además el indicador de color tiene una

52

sensibilidad de color a yodo mayor a por lo menos una resina de intercambio iónico.

11.- El filtro de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque además el indicador de color se
5 selecciona del grupo que consiste de telas de alcohol de polipropileno y telas impregnadas de almidón.

12.- El filtro de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque además por lo menos una resina de intercambio iónico comprende una primera resina de intercambio
10 iónico corriente arriba de una segunda resina de intercambio iónico y en donde el indicador de color está intermedio a la primera resina de intercambio iónico y la segunda resina de intercambio iónico.

13.- Un método caracterizado porque comprende:
15 proveer un filtro que tiene una trayectoria de flujo para un filtrado, que comprende:

una resina yodada, en donde la resina yodada libera yodo en el filtrado; y

una columna de intercambio iónico corriente abajo de
20 la resina yodada, la columna de intercambio iónico que comprende:

por lo menos una resina de intercambio iónico, en donde por lo menos una resina de intercambio iónico cambia progresivamente de color conforme el yodo se absorbe del
25 filtrado; y

un indicador para mostrar cuando la cantidad de yodo en la resina yodada alcanza un umbral inferior predeterminado;

calibrar la columna de intercambio iónico al umbral inferior predeterminado; y

58

monitorear el indicador.

14.- El método de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque calibrar comprende colocar el indicador a lo largo de una porción de la columna de intercambio iónico que se correlaciona con el umbral inferior
5 predeterminado.

15.- El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque además la colocación comprende colocar una porción transparente de la columna de intercambio iónico en
10 donde el color de por lo menos una resina de intercambio iónico es visible a través de la porción transparente.

16.- El método de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además la calibración comprende determinar el color de por lo menos una resina de intercambio
15 iónico que se correlaciona a una cantidad de yodo absorbido del filtrado.

17.- El método de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además la calibración comprende determinar el color de por lo menos una resina de intercambio
20 iónico que se correlaciona al umbral inferior predeterminado.

18.- El método de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además el monitoreo comprende comparar el color de por lo menos una resina de intercambio iónico a un índice de referencia.

25 19.- El método de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además el filtro comprende un indicador de color y en donde la calibración comprende colocar el indicador de color a lo largo de una porción de la columna

59

de intercambio iónico y determinar el color del indicador de color que se correlaciona al umbral inferior predeterminado.

20.- El método de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además comprende reemplazar por lo
5 menos una columna de intercambio iónico y por lo menos una resina de intercambio iónico en donde el indicador muestra que la cantidad de yodo que permanece en la resina yodada ha alcanzado el umbral inferior predeterminado.

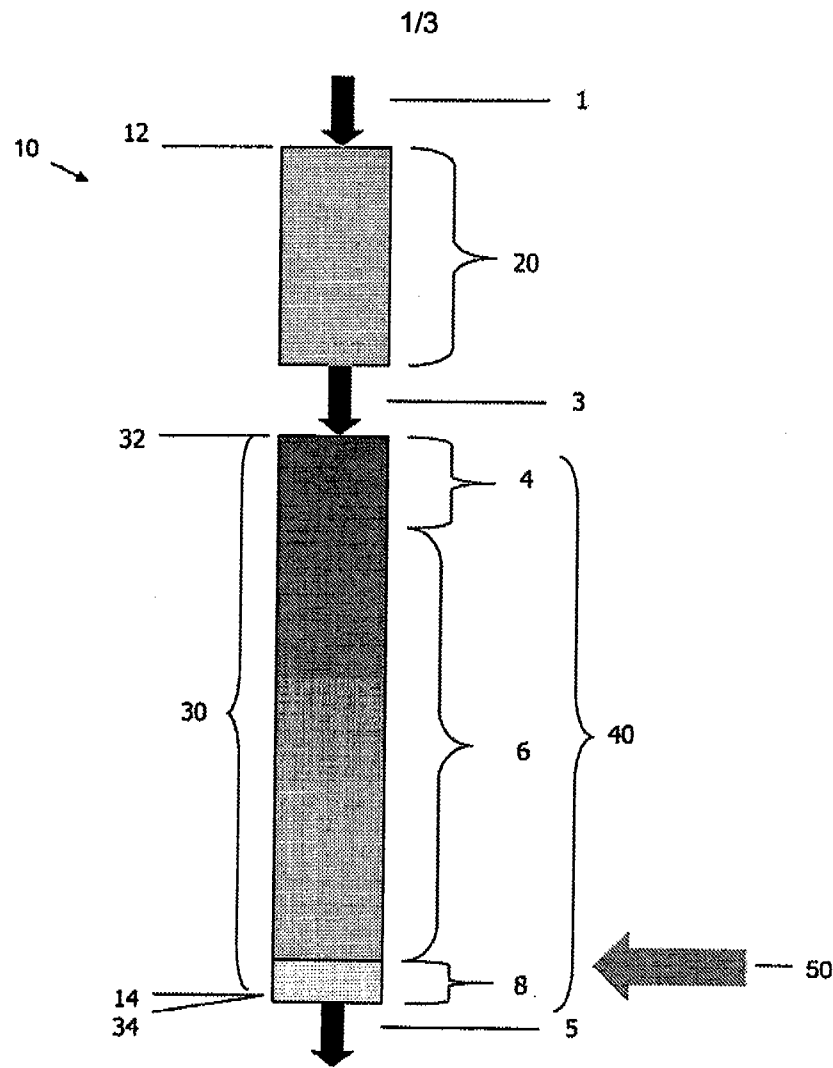


FIG. 1

61

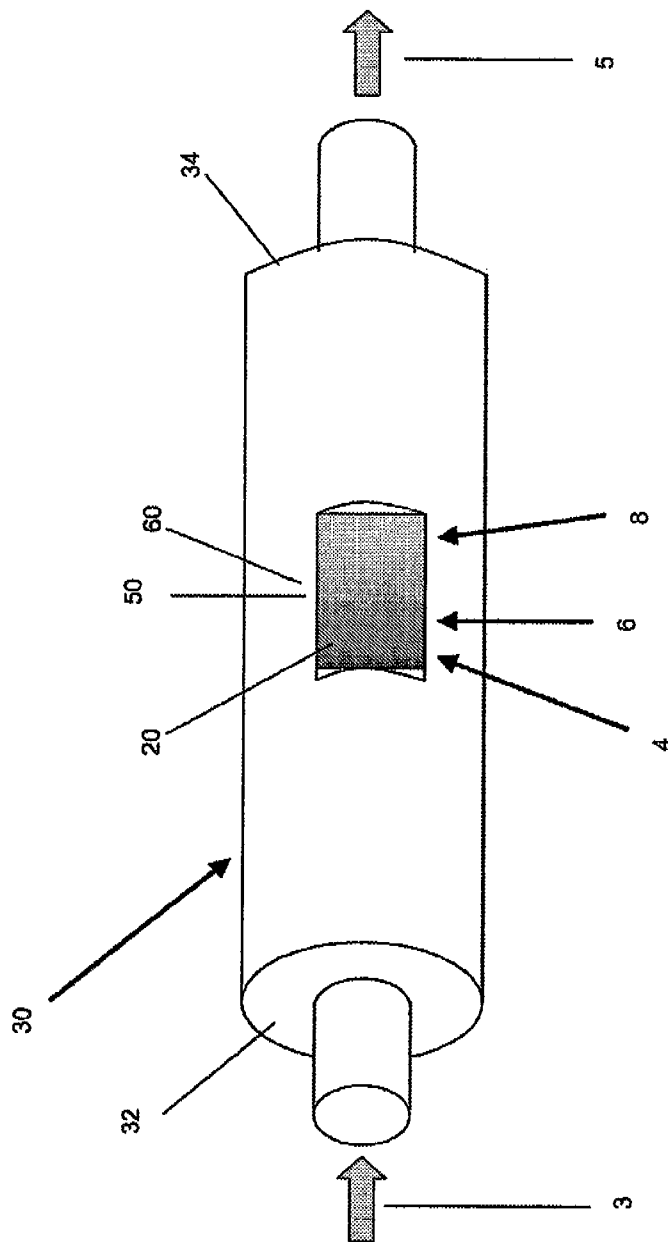


FIG. 2

62

3/3

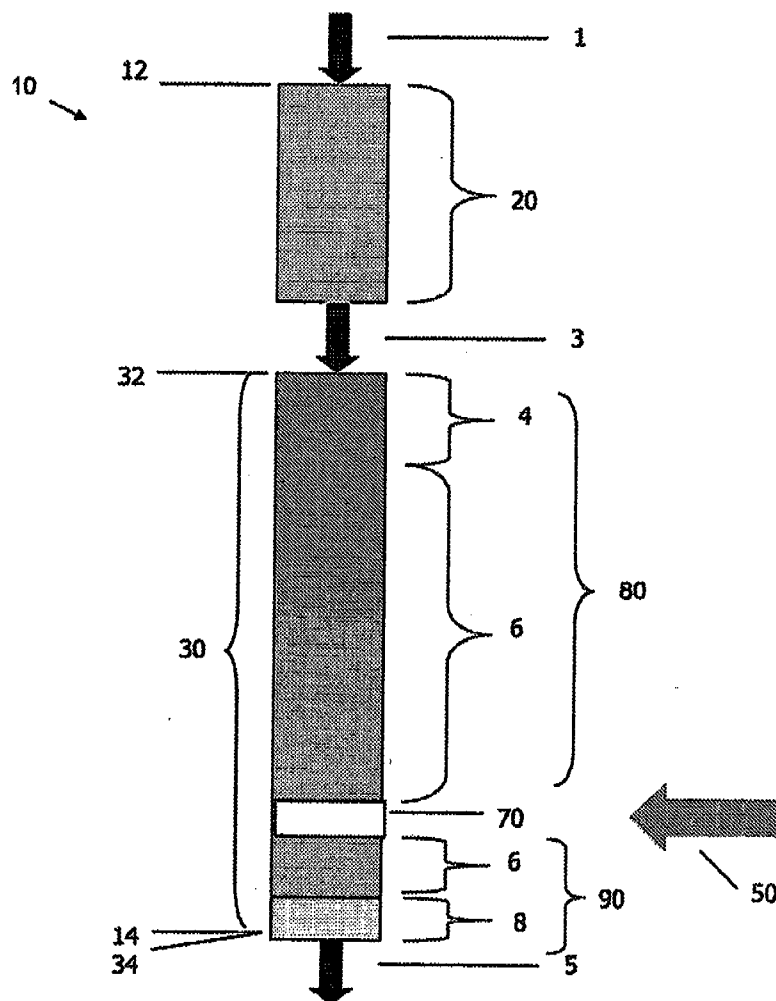


FIG. 3

63

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
14 January 2010 (14.01.2010)



(10) International Publication Number
WO 2010/006274 A1

(51) International Patent Classification:
C02F 1/76 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2009/050273

(22) International Filing Date:
10 July 2009 (10.07.2009)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/079,595 10 July 2008 (10.07.2008) 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): SMITH, Terryll,
Riley [US/US]; 5815 Lausanne Drive, Reno, NV 89511
(US). KUBINEC, James, J. [US/US]; 3750 El Cerro
View Circle, Reno, NV 89509 (US).

(74) Agents: DUKES, Michael, E. et al.; K&L Gates LLP,
Henry W. Oliver Building, 535 Smithfield Street, Pitts-
burgh, PA 15222-2312 (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, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), European (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, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: FILTER WITH IODINATED RESIN AND FILTER LIFE INDICATOR

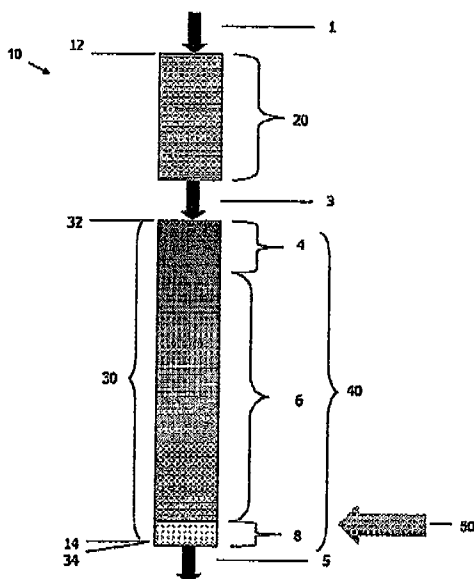


FIG. 1

(57) Abstract: A filter (10) having a flow path for a filtrate may generally
comprise an iodinated resin (20), wherein the iodinated resin releases io-
dine into the filtrate, and an ion exchange column downstream from the io-
dinated resin (30), the ion exchange column comprising at least one ion
exchange resin (40), wherein the at least one ion exchange resin progres-
sively changes color as iodine is absorbed from the filtrate, and an indica-
tor (50) to indicate when the amount of iodine in the iodinated resin reach-
es a predetermined lower threshold. Other embodiments include methods
of using embodiments of the filter described herein.

WO 2010/006274 A1

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-002505-00000-0000

PATENTE DE INVENCION ☐

MODEL

Fecha: 2011-01-12 14:54:07
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 64

- ☐ 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 ☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
WATER SECURITY CORPORATION

REFERENCIA	Radicación No.	11 002505
	Solicitud internacional	PCT/US2009/050273
	Fecha inicio fase nacional	10/02/2011
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

03940

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 11 002505

63


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

104 MAR. 2007

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____.
adpa11