

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 448**

21 Número de solicitud: 201250015

51 Int. Cl.:

C02F 1/461 (2006.01)

B01D 61/48 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

29.11.2010

30 Prioridad:

10.12.2009 RU 2009147189

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.04.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

06.11.2013

Fecha de la concesión:

25.06.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

02.07.2014

73 Titular/es:

VINOGRADOV, Vladimir Vikentievich (50.0%)

Ul. Shkolnaya 23-298

Pushkin 196607 RU y

VINOGRADOVA, Svetlana Yurievna (50.0%)

72 Inventor/es:

VINOGRADOV, Vladimir Vikentievich y

VINOGRADOVA, Svetlana Yurievna

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento electroquímico del agua o disoluciones acuosas**

ES 2 401 448 B1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 448**

21 Número de solicitud: 201250015

57 Resumen:

Dispositivo para el tratamiento electroquímico del agua o disoluciones acuosas, empleado con el propósito de cambiar sus propiedades oxidantes, reductoras y estructurales. El dispositivo comprende un electrodo interno 1 en forma de varilla de configuración cilíndrica con canales axiales frontales (2, 3). Un electrodo externo (4) cilindro hueco (tubular) está montado coaxialmente con respecto al electrodo interno (1). Un diafragma (5) semipermeable está montado entre dos electrodos coaxialmente con respecto a los mismos, dicho diafragma (5) divide la cavidad anular en una cámara interna (6) y una cámara exterior (7). La cámara exterior (7) tiene unos racores de entrada (8) y salida (9) que se fijan radialmente sobre el electrodo externo (4) y comunican con la cámara exterior (7) a través de la salida de dicho electrodo. La cámara interna (6) tiene racores de conexión axiales de entrada (10) y salida (11) (tuberías de conexión) con respectivas aberturas axiales internas (12, 13). Los canales axiales frontales internas (2, 3) comunican con la cámara interna (6) con la ayuda de canales (15), los ejes de los cuales están orientados según planos radiales. El dispositivo está cerrado en ambos extremos por tapas de protección (16, 17) que son idénticas entre sí.

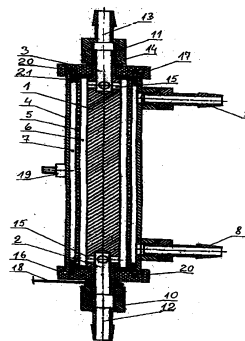


FIG 1

ES 2 401 448 B1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO PARA EL TRATAMIENTO ELECTROQUÍMICO DEL AGUA O DISOLUCIONES ACUOSAS

Sector de la técnica

5

Esta invención técnica está asociada al campo del tratamiento electroquímico del agua y/o las disoluciones acuosas salinas con el propósito de cambiar sus propiedades oxidantes, reductoras y
10 estructurales. Este invento puede ser utilizado para la depuración, desinfección, estructuración y acondicionamiento del agua, para su ablandamiento catódico, así como para la obtención de disoluciones acuosas desinfectantes, lavadoras, esterilizadoras,
15 conservativas, blanqueadoras, profilácticas o medicinales o de disoluciones acuosas eliminadoras del olor.

Estado de la técnica

20

Es conocida la pila de membrana polimérica o elemento electroquímico modular de fluidos PEM-4 para el tratamiento de líquidos [patente de la Federación Rusa 2145940, publicada el 27.02.2000], compuesta por
25 un electrodo interior de varilla, un electrodo exterior, una membrana que separa la cavidad en una cámara interior y otra exterior, cada una de las cuales dispone de unos racores o empaquetaduras, una de entrada y otra de salida, fijadas un casquillo o
30 manguito dieléctrico de tope, de idéntica estructura en ambos colectores. El montaje o ensamblado del dispositivo se realiza con ayuda de tornillos, enroscados en los extremos del electrodo interior. La admisión y evacuación del líquido tratado se realiza
35 por medio de unos racores o empaquetaduras laterales

fijados radialmente, lo que implica la necesidad de una acometida adicional con el empleo de tubos acodados (codos de evacuación) para la instalación del dispositivo en una tubería lineal. Y es precisamente en
5 este factor donde reside el defecto principal del dispositivo.

En calidad de prototipo se ha elegido un dispositivo para el tratamiento electrolítico del agua
10 (patente de la Federación Rusa 2132821, publicada el 10. 07.1999). Este electrolizador de flujo vertical se compone de un electrodo interior hueco (tubular), un electrodo exterior y una membrana, que divide la cavidad anular en una cámara interior y otra exterior.
15 En ambos extremos del dispositivo hay un casquillo o manguito dieléctrico que se cierra con una caja o regleta también dieléctrica, con una estructura análoga a una tuerca de junta. La admisión y evacuación del líquido tratado en la cámara interna se realiza
20 mediante racores o empaquetaduras axiales que se atornillan a los cabezales del electrodo interior. Al mismo tiempo, estos tubos axiales funcionan como elementos de fijación, ya que entre ellos se aprietan o enroscan mediante casquillos dieléctricos todos los
25 elementos interiores. La estructura o diseño constructivo de este prototipo permite ensamblar el electrolizador en la tubería lineal del líquido tratado sin necesidad de utilizar empalmes acodados. Sin embargo, una de las deficiencias de este diseño radica
30 en la corta vida útil del electrodo interior, debido a que en la delgada pared del electrodo tubular interior existen unos orificios de paso, a través de los cuales la cavidad del electrodo interior se comunica con la cámara electrolítica interna. Por lo general, en los
35 electrolizadores se emplean electrodos de dos tipos:

bien de grafito, o bien electrodos metálicos recubiertos con algún metal del grupo platino-iridio. Cuando el electrodo es metálico la existencia de orificios de paso rompe la integridad del recubrimiento protector en el electrodo interno, lo que conlleva la corrosión electroquímica de la carcasa del electrodo cuando contacta con un medio agresivo. Cuando el electrodo es de grafito, la existencia de orificios en la pared del tubo aumenta la fragilidad del electrodo. Tanto en uno como en otro caso, la vida útil del electrodo interior se reduce significativamente en comparación con los electrodos de varilla. Además, en el prototipo, los racores de entrada y salida del electrodo interno están unidos directamente por un canal axial. Esto reduce la eficacia del trabajo y funcionamiento del dispositivo, ya que no todo el líquido termina pasando por la cámara de trabajo.

Por lo tanto, existe una contradicción técnica: unos aparatos o dispositivos son sólidos y robustos, pero cuentan con una cantidad excesiva de elementos estructurales: elementos diferenciados de sujeción, como tornillos de cabeza hueca, y elementos diferenciados para la admisión y evacuación, para la entrada y salida del líquido. En cambio, otros dispositivos, por ejemplo nuestro prototipo, son comparativamente más sencillos, ya que emplean elementos que compaginan funciones de sujeción y de admisión / evacuación del líquido pero, por contra, gozan de una vida útil bastante limitada y exigen una sustitución constante de los electrodos internos. Además, no resultan ser todo lo eficaces que se desearía.

Objeto de la invención

En la base del proceso de descubrimiento de esta invención técnica yacía una tarea, un objetivo: resolver esa contradicción que acabamos de formular e inventar un dispositivo eficaz en el tratamiento electroquímico del agua o las disoluciones acuosas.

El resultado técnico obtenido consiste en aumentar la solidez y fiabilidad del dispositivo (un largo período de explotación sin tener que sustituir el electrodo interno), manteniendo al mismo tiempo la posibilidad de una conexión o acoplamiento coaxial a la tubería del líquido que queremos tratar sin utilizar derivaciones acodadas (esto es, un acoplamiento directo).

El dispositivo que aquí se declara para el tratamiento electroquímico del agua o las disoluciones acuosas incluye en su diseño estructural unas tapas de protección y un electrodo tubular exterior, dentro del cual se ha emplazado de manera coaxial el electrodo interior. La cavidad anular entre los electrodos está dividida o separada en una cámara interna y otra externa por un diafragma (membrana) coaxial semipermeable. Cada cámara cuenta con un racor de entrada y otro de salida, al mismo tiempo que los racores de entrada y salida de la cámara interna están diseñados axialmente y unidos al electrodo interior con la ayuda de unas juntas de rosca, que fijan la posición de las tapas de protección. El hermetismo de las cámaras se garantiza con la ayuda de unas juntas o empaquetaduras anulares compresoras. Este dispositivo se diferencia del prototipo en que el electrodo interno está ejecutado en forma de varilla por el hecho de que, en sus extremos, cuenta con unos canales axiales para la entrada y/o salida del líquido. Estos canales están

abiertos del lado frontal del electrodo y se comunican con los colectores de la cámara interna, mientras que, por el lado opuesto, se comunican con la cámara interna por medio de unos canales, cuyos ejes se emplazan en
5 planos radiales.

El dispositivo puede contar con una junta de extremo con forma de disco con collarín, que penetra o se hunde en la cámara de trabajo interna.

10

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra una sección longitudinal del dispositivo de tratamiento electroquímico del agua de acuerdo con la invención.

15

Descripción detallada de la invención

La esencia y el contenido de esta invención técnica se explican con más detalle en el modelo de ejecución que se describe más abajo y en la Figura 1, donde se representa la sección longitudinal del dispositivo. En el modelo descrito, la catalogación de los racores o empaquetaduras, tubos de empalme y demás
20 elementos como de entrada o salida (admisión o evacuación de líquido) es convencional, ya que el sistema es reversible. Como convencional o condicional es también la catalogación de los electrodos como cátodo o ánodo del electrolizador.

25

30

El dispositivo contiene un electrodo interno (1) de tipo varilla de forma cilíndrica con canales axiales frontales (2, 3). De manera coaxial al electrodo interno (1), se halla instalado un electrodo externo
35 (4), cilíndrico (tubular) y hueco. Entre los

electrodos, y de manera coaxial a ellos, se encuentra un diafragma (membrana) semipermeable (5), que divide la cavidad anular en una cámara interna (6) y una cámara externa (7). La cámara externa (7) dispone de un
5 racor o empaquetadura de entrada (8) y otro racor o empaquetadura de salida (9), que están fijadas de forma radial al electrodo externo (4) y se comunican con la cámara externa (7) a través de las aberturas que existen en este electrodo.

10

La cámara interna (6) dispone de un racor (tubería) de entrada (10) y otro de salida (11) con unas aberturas axiales internas (12 y 13, correspondientemente). Las tuberías o racores (10, 11)
15 poseen una rosca o entalladura interior y se atornillan a los elementos terminales del electrodo interno (1), que tienen un diámetro menor que el electrodo y disponen de un fileteado (14) en su superficie exterior. Los canales axiales frontales (2 y 3) se
20 comunican con la cámara interna (6) mediante unos canales (15), cuyos ejes están orientados en planos radiales. Los ejes de los canales (15) pueden estar perpendicularmente dispuestos en relación con el eje del dispositivo, o pueden disponerse respecto a él de
25 forma biselada u oblicua.

El dispositivo se cierra en ambos cabezales con unas tapas de protección (16 y 17), idénticas la una a la otra. La fijación de las tapas de protección (16 y
30 17) se realiza con el enroscamiento de los racores o tuberías (10 y 11) en los cabezales del electrodo interno (1). Entre la tubería o racor de entrada (10) y la superficie exterior de la tapa de protección (16) se aprieta un primer electrodo de alimentación (18). Un
35 segundo electrodo de alimentación (19) está fijado al

electrodo exterior (4). La hermeticidad del dispositivo en su conjunto se consigue mediante unas abrazaderas compresoras (20), que se instalan bajo las tapas de protección (16 y 17) y también sobre ellas. También se
5 pueden instalar abrazaderas compresoras para eliminar la posibilidad de que el líquido pueda fluir directamente entre las cámaras (6 y 7). Sin embargo, mucho más efectivo resulta cuando esa estanqueidad hermética se asegura mediante juntas de extremo (21),
10 cada una de las cuales tienen un diseño en forma de disco con un collarín que se hunde o penetra en la cámara externa (7), es decir, entrando con huelgo entre el electrodo externo (4) y el diafragma (membrana) semipermeable (5).

15 El trabajo y funcionamiento del dispositivo se ilustra con los ejemplos siguientes, en los cuales el suministro de corriente se produce de tal manera, que el electrodo interno (1) actúa como ánodo y el
20 electrodo externo (4) como cátodo.

En el racor de entrada (10) se suministra el líquido que se va a tratar y del racor de salida (11) se evacúa el líquido ya tratado, con propiedades ácidas
25 o alcalinas, dependiendo de la polaridad de conexión de los electrodos. De acuerdo con las propiedades de la disolución que se desee obtener, al dispositivo se le suministra agua y/o distintas disoluciones salinas. El racor de entrada (8) se emplea para el suministro del
30 líquido transformador, por ejemplo, una solución salina, mientras que el racor de salida (9) se destina a la evacuación de la disolución salina con propiedades alcalinas o ácidas, dependiendo de la polaridad de la conexión de los electrodos. Los racores o
35 empaquetaduras (8 y 9) pueden estar unidos en un

circuito cerrado exterior y único (con una alimentación adicional de sustancia activa).

Ejemplo 1

5

En la cámara anódica, o sólo en la catódica, del dispositivo electroquímico de diafragma se produce el tratamiento del agua o de las soluciones salinas.

10

A fin de obtener una solución electroactivada con propiedades ácidas o alcalinas, se suministra por racor de entrada (10) una solución de cloruro de sodio o cualquier otra solución salina. A través del canal axial frontal (2) y de los canales (15), la solución

15

llega a la cámara electrolítica interna (6). Se suministra corriente a los electrodos. Sometida a la tensión eléctrica, la solución (los iones) pasa a la cámara electrolítica externa (7) a través del diafragma (membrana) semipermeable (5). Durante el proceso de

20

funcionamiento del dispositivo, se forman dos corrientes de iones con cargas opuestas en las caras interior y exterior del diafragma (5). Entre las corrientes se produce una diferencia de potencial, lo que provoca un incremento de la tensión del campo

25

eléctrico en el diafragma (5) y, como consecuencia, se incrementa la movilidad de los iones en los poros del diafragma (5) y se reduce la resistencia eléctrica del dispositivo. Como resultado de todo ello, se forma una solución electroactivada con propiedades ácidas o

30

alcalinas -dependiendo de la polaridad de la conexión de los electrodos-, que se evacúa a través de los canales (15 y 3) y del racor de salida (11). A través del racor de entrada (8) puede suministrarse también una solución al 1% de cloruro de sodio.

35

Ejemplo 2

A fin de obtener una solución desinfectante, por el racor de entrada (10) se suministra agua, la cual
5 llega hasta la cámara electrolítica interna (6), de la forma que se ha descrito más arriba. Al mismo tiempo, por el racor de entrada (8) se suministra una solución concentrada de cloruro de sodio, la cual circula por el
10 circuito cerrado exterior, pasando a través de la cámara electrolítica externa (7). El agua que llega a la cámara interna (anódica), sometida a la acción de los procesos de oxidación-reducción que tienen lugar en ambas cámaras electrolíticas, se satura de iones de ácido hipocloroso, de radicales de oxígeno de vida
15 corta y de una pequeña cantidad de ozono y bióxido de cloro a cuenta de la migración de iones desde la cámara electrolítica exterior (catódica), evacuándose a través del racor de salida (11) en forma de solución desinfectante.

20

Ejemplo 3

A fin de obtener una solución desinfectante, se suministra una solución del 1-33% de cloruro de sodio
25 por el racor de entrada o empaquetadura (8) que, tras pasar a la cámara catódica externa, saliendo luego por el racor de salida o empaquetadura (9) y entrando a continuación por el racor de entrada (10), termina llegando a la cámara electrolítica interna. Esta
30 solución que ingresa en la cámara electrolítica interna, bajo la acción de los procesos de oxidación-reducción que tienen lugar en las dos cámaras, se satura de iones de ácido hipocloroso, radicales de oxígeno de vida corta y una pequeña cantidad de ozono y
35 bióxido de cloro a consecuencia de la migración de

iones que se produce desde la cámara electrolítica exterior (anódica), termina evacuándose en forma de solución desinfectante a través del racor de salida (11).

5

Ejemplo 4

A fin de obtener y tratar agua potable, se suministra agua de la cañería a través del racor de entrada (8), la cual, tras llegar a la cámara exterior catódica, de salir por el racor de salida (9) y recorrer el tubo de empalme (10), termina llegando a la cámara electrolítica interior. Esta agua que llega a la cámara electrolítica interna (anódica), y bajo la acción de los procesos de oxidación-reducción que se producen en ambas cámaras, se descontamina y, tras cambiar su potencial de oxidación-reducción, se evacúa a través del tubo de empalme (11) en forma de agua limpia y potable.

20

Los ejemplos que acabamos de mostrar no agotan el campo de aplicación de la invención que aquí se declara, ya que, dependiendo de las soluciones utilizadas y de la polaridad de los electrodos, se pueden obtener otras muchas soluciones electroactivadas con propiedades ácidas o alcalinas, según la polaridad con que se conecten los electrodos. Este dispositivo que aquí se declara también se puede utilizar para desinfectar el agua, modificar su potencial de oxidación-reducción o ablandarla por intercambio iónico, entre otras muchas utilidades y procedimientos.

Este dispositivo técnico, fabricado de acuerdo con el procedimiento y el mecanismo técnico inventado, ha sido experimentado siguiendo métodos bien conocidos. En

35

la tabla que sigue se exponen los indicadores y resultados obtenidos durante estos trabajos.

Tabla

5

Denominación del indicador	Valor
Velocidad volumétrica de flujo, en cm^3/s	12 - 140
Velocidad lineal de flujo, en cm/s	25 - 64
Tiempo de tratamiento del agua, en s	0,3 - 2
Intensidad de corriente, en A	0,5 - 550
Tensión, en V	12 - 120
Mineralización del agua, en g/l	
Cantidad específica de electricidad, en C/l	15,5 - 150
Reserva de trabajo continuo, en h	20.000
Valor del indicador de iones de hidrógeno (pH)	2 - 11
Valor del potencial de oxidación-reducción, en mV	Desde (+ 990) hasta (- 600)
Periodicidad de limpieza del dispositivo de sedimentos catódicos	Cada 480 - 960 horas de trabajo

Como se observa en la Figura 1 y se desprende de la descripción expuesta anteriormente, el dispositivo
10 dispone de unos racores o empaquetaduras axiales para la admisión / evacuación (entrada / salida) del líquido tratado, lo que permite instalarlo y conectarlo directamente en la tubería general, sin emplear para ello adaptadores o empalmes adicionales ni derivaciones
15 acodadas. Estos racores (tubos de empalme) axiales funcionan al mismo tiempo como elementos de fijación, en cuanto se enroscan como tornillos a los cabezales de los electrodos interiores, ajustando los electrodos entre las tapas de protección. Las tapas se realizan de
20 manera idéntica a sus topes frontales. La ejecución material del electrodo interno, en forma de varilla y no tubular, incrementa la robustez del dispositivo al

mismo tiempo que su eficiencia, ya que permite que el líquido fluya directamente a través del electrodo y, consecuentemente, todo el volumen de fluido se ve sometido al tratamiento de forma completa.

5

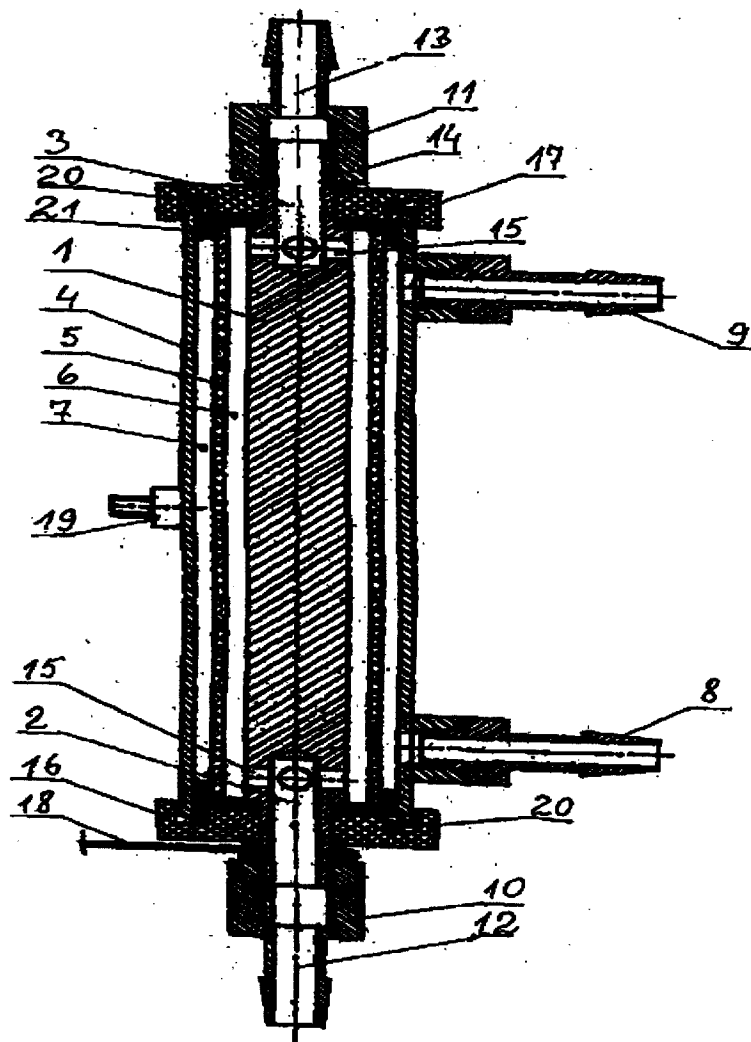
Con este diseño y la construcción de canales en bisel o en oblicuo respecto al eje del dispositivo, no se general zonas estancadas ni remolinos turbulentos en las zonas de entrada / salida de la cámara
10 electrolítica.

La utilización de juntas de tope frontales incrementa el hermetismo y simplifica el montaje del dispositivo.

REIVINDICACIONES

1.-.Dispositivo para el tratamiento electroquímico del agua o disoluciones acuosas, que contiene en su
 5 diseño estructural los siguientes elementos: unas tapas de protección (17, 16); un electrodo externo (4) tubular en cuyo interior se emplaza de manera coaxial un electrodo interno (1); una cavidad anular o circular dividida en una cámara interna (6) y una cámara externa
 10 (7) por un diafragma (5) coaxial semipermeable, estando ambas cámaras (6, 7) provistas de un racor de entrada (10) y un racor de salida (11), estando además los racores de entrada y salida (10, 11) de la cámaras (6, 7) diseñados axialmente y unidos al electrodo interno
 15 (1) mediante unas juntas de rosca, que fijan la posición de las tapas de protección (17, 20); y la hermeticidad de las cámaras (6, 7) se consigue con la aplicación de abrazaderas (20) anulares comprimidas y compactas; caracterizado porque el electrodo interno
 20 (1) está ejecutado en forma de varilla y en sus extremos dispone de canales axiales frontales (2,3) para la salida y/o entrada del líquido, estando estos canales axiales frontales (2,3) abiertos del lado del cabezal del electrodo interno (1) y comunicados con la
 25 cámara interna (6) a través de unos canales (15), cuyos ejes están dispuestos en planos radiales.

2.-.Dispositivo para el tratamiento electroquímico del agua o disoluciones acuosas, de acuerdo con la
 30 primera reivindicación, caracterizado porque introducida o hundida en la cámara externa (7) se dispone una junta de extremo (21) en forma de disco con collarín.





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201250015
②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.11.2010
③② Fecha de prioridad: **10-12-2009**
10-12-2009

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F1/461** (2006.01)
B01D61/48 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2009070056 A1 (VINOGRADOV VLADIMIR VIKENTIEVI et al.) 04.06.2009, figura & WO 2009070056 A1 (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE.	1,2
A	CA 2637783 A1 (VINOGRADOVA SVETLANA JUREVNA et al.) 26.04.2007, página 5, línea 23 – página 7, línea 6; reivindicaciones; figura 1.	1,2
A	WO 9858880 A1 (STERILOX TECH INT LTD et al.) 30.12.1998, reivindicaciones 1-6; resumen; figura 1.	1,2
A	FR 2510613 A1 (ORSET CHRISTIAN) 04.02.1983, reivindicaciones; figuras 1-2.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.10.2013

Examinador
R. E. Reyes Lizcano

Página
1/4

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

C02F, B01D

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

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.10.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1, 2	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1, 2	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2009070056 A1 (VINOGRADOV VLADIMIR VIKENTIEVI et al.)	04.06.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

En relación a la reivindicación independiente 1, el documento D01 (resumen; figura) divulga un dispositivo para el tratamiento electroquímico del agua o disoluciones acuosas, que contiene en su diseño estructural los siguientes elementos: unas tapas de protección (11, 12); un electrodo externo (3) tubular en cuyo interior se emplaza de manera coaxial un electrodo interno (1); una cavidad anular o circular dividida en una cámara interna (5) y una cámara externa (6) por un diafragma (4) coaxial semipermeable, estando ambas cámaras (5, 6) provistas de un racor de entrada (8') y un racor de salida (8''), estando además los racores de entrada y salida (8', 8'') de la cámaras (5, 6) diseñados axialmente y unidos al electrodo interno (1) mediante unas juntas, que fijan las tapas de protección (11, 12); donde el electrodo interno (1) está ejecutado en forma de varilla y en sus extremos dispone de canales axiales frontales (2) para la salida y/o entrada del líquido, estando estos canales axiales frontales (2) abiertos del lado del cabezal del electrodo interno (1) y comunicados con la cámara interna (5) a través de unos canales (16), cuyos ejes están dispuestos en planos radiales.

La diferencia entre la reivindicación 1 y el documento D01 es que D01 no divulga que la hermeticidad de las cámaras se consiga con la aplicación de abrazaderas anulares comprimidas y compactas.

El efecto técnico de esta diferencia es que se consigue aumentar la hermeticidad del dispositivo en su conjunto mediante unas abrazaderas compresoras que se instalan en las tapas de protección.

El problema técnico objetivo que resuelve la invención podría definirse como conseguir un dispositivo para el tratamiento electroquímico del agua o disoluciones acuosas con una mayor hermeticidad que los existentes en el estado de la técnica.

Sin embargo, se considera que el uso de abrazaderas compresoras en las tapas de protección para aumentar la hermeticidad del dispositivo en su conjunto sería una opción de diseño evidente para un experto en la materia.

Por tanto, la reivindicación 1 no implica actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido (art. 8.1 LP).

En relación a la reivindicación 2, dependiente de la reivindicación 1, se considera que no implica actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido (art. 8.1 LP), ya que el documento D01 divulga una junta de extremo (18) dispuesta en la cámara externa.