

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 532**

51 Int. Cl.:

C02F 1/467 (2006.01)

C02F 1/461 (2006.01)

C02F 103/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2004 PCT/AU2004/000750**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2004 WO04108613**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2004 E 04736187 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 1638896**

54 Título: **Generador desinfectante electrolítico**

30 Prioridad:

06.06.2003 AU 2003902831

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.07.2017

73 Titular/es:

**BREMAUER, BEN (100.0%)
1B, 39-45 Susan Street
Eltham, VIC 3095, AU**

72 Inventor/es:

BREMAUER, BEN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 624 532 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Generador desinfectante electrolítico

5 Campo de la Invención

Esta invención se refiere a un generador desinfectante electrolítico.

Técnica anterior

10

Se describen métodos de cloración electrolítica para el propósito de desinfectar el agua, en particular, el agua de spas y de piscinas. Sin embargo, esta invención también es aplicable a otros procedimientos de desinfección de agua, tales como las torres de agua para acondicionamiento de aire, y particularmente cualquier otra aplicación que requiera la adición de un desinfectante de halógeno, tal como cloro, dióxido de cloro o bromo. Un generador de cloro electrolítico puede implicar el suministro de corriente continua de bajo voltaje DC a una celda electrolítica. El cloro (o dióxido de cloro) se genera en solución con las sales correspondientes que se disuelven en el agua. El agua que contiene el soluto puede hacerse pasar a través de la celda con el propósito de desinfectar una masa de agua, tal como una piscina, spa o torre de agua.

15

20

Los documentos WO 03/040038 A2 y EP 0 650930 A1 dan a conocer celdas electrolíticas para la desinfección de agua. Se describe que mediante la adición de una cantidad específica de cloruro de sodio al cuerpo de agua y proporcionar una celda electrolítica que se alimenta por una fuente de corriente continua de bajo voltaje en un sistema de filtración, el gas cloro puede producirse en la celda y disolverse en el agua de alimentación. Este proceso puede utilizarse para desinfectar y tratar masas de agua de manera efectiva. Aunque un subproducto adverso de este proceso es la producción de gas hidrógeno $H_2(g)$, bajo condiciones de funcionamiento normales, el $H_2(g)$ fluye con el agua de alimentación en la masa de agua y se escapa de forma segura a la atmósfera. Sin embargo, en algunas circunstancias las condiciones de flujo de agua no pueden ser normales y es en estos momentos que los problemas de seguridad surgen con respecto a la contención de $H_2(g)$. Por ejemplo, una línea de succión bloqueada, una o varias válvulas cerradas, una instalación incorrecta o una bomba inmóvil pueden producir una pérdida de flujo de agua. También puede causar que dispositivos de seguridad presentes se vuelvan ineficaces, inoperables y/o redundantes. En tales circunstancias, la celda puede continuar produciendo $H_2(g)$ de manera que el volumen de $H_2(g)$ contenido en el sistema puede alcanzar niveles peligrosamente explosivos. El $H_2(g)$ puede continuar produciéndose y llenar no sólo la cámara de la celda sino también toda la tubería del sistema de filtración y receptáculos. Un depósito grande de $H_2(g)$ puede conducir a una situación potencialmente explosiva.

25

30

35

Se han descrito celdas electrolíticas en las que los electrodos se colocan entre los puertos de entrada y descarga de la celda sin cláusula para atrapar y contener gas hidrógeno en el caso de una interrupción del flujo de agua. Estas celdas se conectan horizontal o verticalmente y pueden usar interruptores de flujo que se conectan en serie con la celda para detectar una condición de fallo de flujo de agua. En una disposición de este tipo, el interruptor de flujo puede diseñarse para suspender el suministro de energía de la celda para minimizar el potencial de acumulación de $H_2(g)$.

40

45

El uso de un interruptor de flujo puede considerarse una buena salvaguardia primaria contra una pérdida de flujo de agua. Sin embargo, el uso de un solo interruptor de flujo como una única protección contra la acumulación del gas hidrógeno resultó ser insuficiente de acuerdo con la experiencia del inventor. Un interruptor de flujo es un dispositivo mecánico y por lo tanto tiene un potencial para la falla. En el caso de una interrupción del flujo de agua, un fallo del interruptor de flujo podría provocar la acumulación de un volumen masivo de gas hidrógeno en el equipo de filtración y tuberías por lo tanto resulta peligroso. Para saber y entender del inventor, este dispositivo de seguridad, el cual el inventor cree que sólo debe utilizarse como medida primaria, es la única característica de seguridad de confianza para cloradores electrolíticos actualmente en el mercado.

50

55

Se han descrito celdas que tienen interruptores de flujo separados o interruptores de flujo integrales que operan a 90 grados a la dirección del flujo. Se puede instalar una celda sin conectar la celda en un bucle de gas y donde la celda está en la porción más superior del bucle. En tal instalación, un interruptor de flujo integral o un interruptor de flujo separado pueden instalarse, pero un fallo del interruptor de flujo para detectar un fallo de flujo de agua podría conducir a una acumulación de gas hidrógeno.

60

65

Otros fabricantes usaron una disposición de electrodo conductor no mecánico que se coloca en la parte superior de una cámara de la celda horizontal. Sin embargo, estos métodos detectan solamente la presencia de agua y no el flujo de agua. Por lo tanto, puede que no detecte una falta de flujo de agua si la celda no se instala en la posición horizontal como se especifica en general en las instrucciones de instalación. Además, una instalación incorrecta puede encontrar el sensor en la parte inferior de la celda haciéndolo eficazmente redundante. La orientación incorrecta de la cámara de la celda puede provocar que el bucle de gas físico inherente ya no contenga gas hidrógeno en el caso de un fallo de flujo. Si ambas válvulas de la línea de retorno y de succión se cierran, la celda de cloración continuará en operación. La incapacidad del gas hidrógeno para desplazar el agua en la celda puede conducir a un aumento de presión en el sistema de tuberías y eventualmente dañar la instalación de tuberías y potencialmente causar lesiones.

Los generadores de cloro varían mucho en el diseño tanto con respecto a la operación de la fuente de alimentación y el diseño de la celda. Cuando se aplica una corriente continua (DC) de una sola polaridad directa a los electrodos de la celda, el lavado de ácido regular para disolver el depósito de calcio de los electrodos puede requerirse. Cuando se aplica un voltaje de DC al haz de electrodos y se invierten periódicamente, el depósito de costras de calcio puede disolverse para prevenir eficazmente la acumulación de costras calcio.

La inversión de la polaridad en el haz de electrodos para mantener eficazmente los electrodos libres de costras de calcio se revelan. Un diseño de haz de electrodos que se describe anteriormente implica dos electrodos en extremos opuestos de la pluralidad de electrodos de placa sólida que tienen polaridades opuestas. Cuando se aplica una tensión continua DC suficiente a los dos electrodos y se pasa suficiente agua salina para permitir la electrólisis, se induce una carga opuesta sobre la superficie de la placa, que es paralela y presenta mayor proximidad. La otra superficie de esta misma placa alcanza la polaridad opuesta e inducirá una carga opuesta sobre la superficie de la placa opuesta siguiente y así sucesivamente.

El haz de electrodos conduce efectivamente la corriente a través de la pluralidad de placas de electrodos y se produce la reacción para producir gas de cloro en las caras de los ánodos de las placas. Este diseño de haz de electrodos que se describe es un diseño bipolar y se utiliza porque es compacto. Una celda bipolar puede funcionar como un sistema de polaridad única en el que el lavar con ácido se requiere periódicamente o cuando se usa un recubrimiento de electrodo especial. Por lo tanto, la polaridad puede invertirse periódicamente para lograr el efecto de auto limpieza.

La eficiencia de los haces de electrodos se afecta en tres formas principales:

- (1) Si el haz de electrodos presenta errores de diseño con barreras físicas insuficientes sobre el haz de electrodos, la fuga de corriente puede ser excesiva y esto compromete la eficiencia.
- (2) Si la fuente de alimentación presenta errores de diseño y la tensión continua DC que se aplica a través del haz es demasiado baja, la eficiencia se reduce. Se describen diseños de celdas eficientes, pero su incapacidad para operar a niveles de sal excesivos sin comprometer la eficiencia y la vida del electrodo significa que existe la necesidad de un dispositivo que resuelva estas dificultades. Los requisitos de salinidad del fabricante varían, pero sobre el nivel de sal del cuerpo de agua, como la piscina o el agua del spa es un problema común. Cuando el nivel de salinidad en, por ejemplo, una piscina o spa es hasta un 85 % mayor que lo que se recomienda, la eficiencia de la producción de cloro y el tiempo de vida del electrodo pueden disminuir.

El uso de una fuente de alimentación con una mayor capacidad de amperaje permite a la celda consumir una mayor corriente bajo condiciones de exceso de sal. Esto evita que los dispositivos limitadores de corriente reduzcan prematuramente el voltaje a la celda (lo que de otro modo causaría las ineficiencias en la celda). Sin embargo, el exceso de consumo de corriente del electrodo compromete el tiempo de vida del electrodo y entrega más cloro por hora de lo que se indica oficialmente en los manuales técnicos o de instrucción.

- (3) Si el nivel de sal es mayor que la que se requiere para operar la celda al 100% de la producción que declara el fabricante, la carga de celda en mayor proporción puede hacer que la fuente de alimentación limite la corriente y, en efecto, reduzca el voltaje que suministra al haz de electrodos. Esto puede hacer que la fuente de alimentación suministre un voltaje de menos de 4.0 voltios por celda y la celda producirá cloro ineficiente. También fallará al limpiar eficazmente la inversión de polaridad y causará fugas de corriente excesivas, y reducir así el tiempo de vida del haz de electrodos.

Un objeto de la presente invención es mejorar o superar uno o más de los inconvenientes de la técnica anterior o al menos proporcionar una alternativa útil a la misma.

Declaración de la invención

La invención proporciona un aparato eléctrico para generar un soluto para desinfectar un cuerpo de agua, un subproducto de dicha generación es un gas explosivo, dicho aparato incluye: a) una celda electrolítica operable sólo en una orientación sustancialmente vertical y a través de un intervalo de ángulos a cada lado de la vertical hasta un ángulo máximo específico, y el ángulo máximo es de 45 grados o menos, y dicha celda electrolítica comprende un extremo inferior y electrodos; b) una entrada y una salida de agua que se sitúan ambas en el extremo inferior de dicha celda electrolítica; y c) un espacio que se define alrededor de dichos electrodos de dicha celda electrolítica, caracterizado porque dicha entrada y dicha salida están en comunicación entre sí mediante un medio de derivación de agua; y en el caso de que el flujo de agua a través de dicho aparato cesa y dicha celda electrolítica continúe la producción de dicho gas explosivo, dicho gas explosivo desplazará el agua en dicho espacio definido hasta que no haya agua alrededor o entre dichos electrodos lo que permite continuar la electrólisis y la producción de gas explosivo y el volumen máximo acumulado de dicho gas explosivo se restrinja sustancialmente al de dicho espacio definido; y dicho medio de derivación de agua se sitúa dentro de un cuerpo inferior de la celda electrolítica.

El aparato puede incluir uno o más de los siguientes:

- una cámara de cuerpo inferior que comprende una entrada de agua de piscina o de spa y una salida de descarga de agua de piscina o de spa;
- una cámara de agua interna del cuerpo inferior para dirigir el flujo de agua a través de una columna de haz de electrodos vertical;
- 5 una válvula de derivación del flujo de agua bidireccional que se aloja dentro de la cámara del cuerpo inferior;
- un puerto bidireccional integral no mecánico de derivación de agua;
- un haz de electrodos bipolar que se aloja dentro de la columna de electrodo vertical;
- una cámara de celdas vertical;
- 10 una tapa de extremo de cámara de celda que sella la parte superior de la cámara de celda vertical y contiene los puntos de terminación eléctrica para uno o más de los siguientes: el haz de electrodos, un interruptor de flujo, un interruptor de nivel de celda vertical y uno o más sensores de salinidad / agua;
- un anillo de bloqueo para comprimir la tapa extrema sobre la cámara de la celda mediante el uso de un anillo tórico para formar el cierre hermético al agua.
- 15 una gasa de alambre de acero inoxidable para evitar que los desechos entren en el haz de electrodos e impida además la fuga de corriente;
- una tuerca de bloqueo para unir herméticamente la cámara de celda vertical al cuerpo inferior; y / o
- una válvula de alivio de presión.
- 20 El aparato incluye una fuente de alimentación, que puede ser la red eléctrica AC, pero preferentemente incluye una fuente de alimentación DC de bajo voltaje. Esto puede proporcionar un ciclo de trabajo de encendido / apagado de potencia variable a la celda que se basa en la información de retroalimentación, un procesador de ordenador, tal como un microprocesador que se asocia con la fuente de alimentación, recibe del haz de electrodos. Tal información puede incluir niveles de salinidad, caudal de agua, presencia de agua y / o consumo de corriente.
- 25 La fuente de alimentación DC de bajo voltaje puede contener un transformador, un dispositivo de rectificación y un microprocesador que se aloja en la placa de circuito impreso (PCB) que controla la modulación de potencia de DC a la celda.
- 30 El aparato se adapta para restringir la acumulación de gas hidrógeno a menos de 2 litros (L) a través de aspectos del diseño físico y salvaguarda electrónica del aparato.
- La celda puede contener un interruptor de flujo que se acciona verticalmente, un interruptor del nivel de la celda omnidireccional, sensores de conductividad, una derivación bidireccional integral de agua y/o una válvula de alivio de presión. Todo esto puede combinarse con el diseño físico vertical de la celda para minimizar el peligro del gas hidrógeno y maximizar la seguridad. Incluso si la celda se instala incorrectamente, parte trasera al frente, al revés o las condiciones de falla que se describen anteriormente en relación con la técnica anterior, el dispositivo de la invención que se describe en este documento garantiza mejor que los aspectos de seguridad del dispositivo no se afecte. Un volumen de 2 L de gas hidrógeno se considera seguro en la industria de tratamiento de agua y es poco probable que cause graves daños o lesiones.
- 35 40 La celda puede ser una celda generadora de haluro electrolítico que contiene una válvula bidireccional que se integra a una derivación de agua para asegurar un flujo regular a la celda, un interruptor de flujo de agua, un sensor de salinidad/agua, una válvula de alivio de presión y un interruptor a desnivel omnidireccional para suministrar un desinfectante de haluro a un cuerpo de agua de una manera más segura que la que está actualmente disponible.
- 45 El aparato puede incluir un suministro de energía al clorador que usa información del consumo de corriente derivada de los electrodos de la celda para modular y controlar el suministro de energía a la celda. Esta modulación de retroalimentación actual puede optimizar al máximo la eficiencia de la celda y durabilidad incluso si la salinidad es mayor que la ideal.
- 50 El aparato puede minimizar drásticamente el espacio de tuberías horizontal necesario para dar cabida a una celda electrolítica. Las implicaciones de seguridad mejoradas de esto serán evidentes para el experto en la técnica a partir de esta descripción.
- 55 El aparato también puede incluir una válvula de alivio de presión dentro de una parte inferior del cuerpo de la celda. La válvula se puede diseñar y situar de manera que si los puertos de entrada y de descarga de la celda están cerrados, todos los dispositivos electrónicos de protección fallan y el clorador continúa produciendo gas hidrógeno, la válvula de alivio de presión puede adaptarse para abrir desde 150 kpa a 350 kpa, y preferentemente de 200 kpa a 250 kpa. La válvula de alivio permitirá efectivamente el aumento de la presión en la celda para forzar la salida del agua que se contiene y descansa en la parte inferior del cuerpo de la celda. Una vez que el gas hidrógeno desplaza el agua en la celda, el agua estará por debajo del haz de electrodos que será incapaz de producir más gas hidrógeno.
- 60 En respuesta a las desventajas de la técnica que se menciona anteriormente en relación con el exceso de agua salina, la presente invención puede ser capaz de mantener el voltaje de celda correcto incluso si el nivel de salinidad es de hasta un 85 % mayor que la que se recomienda y más allá de la que normalmente se requiere para operar la celda en la
- 65

salida máxima de cloro predeterminada. En virtud de la presente invención, en una forma de mayor preferencia, la vida del electrodo no puede comprometerse como sería el caso en el que se aplica de manera inapropiada una fuente de alimentación de gran tamaño con capacidad de corriente excesiva y el tiempo de funcionamiento del electrodo no se reduce.

5

El aparato puede conseguir esto en una forma preferida mediante la inclusión de un microprocesador para procesar la información de consumo de corriente que se obtiene del haz de electrodos. La información de consumo de corriente puede relacionarse directamente con el nivel de sal en el agua. Si el consumo de corriente supera un máximo predeterminado requerido para que la celda produzca un máximo de cloro publicado, se altera un ciclo de trabajo de encendido/apagado de suministro de energía a la celda de modo que la producción de cloro total por hora se modera para que corresponda a la velocidad deseada de producción de cloro. De acuerdo con ello, la celda puede desconectarse por un tiempo límite y reducir de este modo la producción total de cloro y extender así la vida del electrodo.

10

15 Cuando la celda se destina a instalarse en una orientación vertical, pero se instala incorrectamente en un ángulo de hasta 45 grados respecto a la vertical, basado puramente en los aspectos físicos de la celda, la contención de gas hidrógeno se limita al volumen de la cámara de la celda que es preferentemente inferior a 2.0 L (pero no esencialmente, como en el caso de aplicaciones para cerveza lager). Sin embargo, se considera que 2 L es un volumen relativamente seguro de contención de gas. Por consiguiente, la disposición según la invención puede permitir un gran grado de error de orientación. Sin embargo, si la orientación incorrecta de la celda excede un ángulo de 45 grados desde la vertical, el diseño físico por sí solo de la disposición según la invención puede no contener el gas hidrógeno en la cámara y puede permitir que el gas hidrógeno se escape y llene la tubería y receptáculos en el sistema. Esto puede resultar en la acumulación de un gran reservorio de gas hidrógeno peligroso.

20

25

Ventajosamente, por lo tanto, un mecanismo interruptor de inclinación puede proporcionarse o asociarse con la celda con el propósito de limitar el desarrollo potencial de un volumen peligroso de gas hidrógeno en el caso de que la celda de cloración no se instale verticalmente o en el intervalo que se recomienda para la solicitud particular. El interruptor puede suspender el suministro de energía a la celda y prevenir la reacción electrolítica que produce el gas hidrógeno subproducto en el caso de que la celda no se instale en la orientación correcta según las instrucciones de instalación.

30

El interruptor de inclinación por lo tanto evita problemas de seguridad de gas hidrógeno que se asocian con la instalación incorrecta de celdas y/o de la tubería con daños. Cuando el aparato incluye un microprocesador de control y el circuito que se asocia, si la cámara de la celda vertical se desvía de la vertical en un valor predeterminado de más de 45 grados, el interruptor de inclinación se activa y hace que el circuito corte el suministro de energía a la celda. Esto asegura que el gas hidrógeno no se produzca y se obliga al operador para investigar la causa de la falla y finalmente instalar la celda en la orientación correcta.

35

El interruptor de inclinación puede instalarse (por ejemplo, retroinstalarse) en todos los diseños de cubierta de celdas para mejorar el aspecto de la seguridad de las instalaciones existentes de celdas. Los aspectos físicos de la celda en posición vertical de la invención, sin embargo, proporcionan la primera característica de seguridad. El mecanismo de seguridad del interruptor de inclinación aumenta la característica de seguridad física y por lo tanto disminuye aún más la probabilidad de que se produzca una excesiva y peligrosa acumulación de gas hidrógeno.

40

De acuerdo con la invención, el aparato incluye una derivación de agua dentro de la parte inferior del cuerpo de la cámara de la celda. La derivación puede ser bidireccional. En el caso de que el flujo de agua cese y el interruptor de flujo aumentatorio falla, la celda que se orienta correctamente continuará la generación de gas hidrógeno hasta que desplace el agua en la cámara del electrodo después de la cual cesa la producción de gas hidrógeno porque no puede producirse como proceso electrolítico no puede ocurrir en ausencia de la solución (agua). Esto limita efectivamente la producción máxima de gas al volumen de la cámara que es típicamente menos de 2L para instalaciones estándar (por ejemplo domésticos). El diseño del aparato es tal que incluso si la válvula en el lado de retorno o de descarga del clorador se cierra accidentalmente, el gas todavía desplazará toda el agua en la celda y contiene el gas en la cámara de la celda y permite que el agua regrese al lado de alimentación del sistema.

45

50

Se puede proporcionar una válvula de retención bidireccional separada que se conecta como un mecanismo de control de flujo en la pata de derivación de un colector clorador de sal. Para ser más eficaz como regulador de ayuda y flujo de gas hidrógeno, la válvula debe proporcionar el flujo bidireccional de agua a través de la válvula mientras se controla el flujo de agua que se proporciona por la bomba a través de la celda. El flujo de agua a través de la abertura en este conjunto de derivación permite preferentemente que fluya suficiente agua a través de este en ambas direcciones, de modo que sea al menos equivalente a la velocidad a la que el gas hidrógeno desplaza el agua en la cámara de la celda. La válvula también puede incorporar una válvula que se tensa la cual puede alterarse o establecerse para abrirse y permitir el paso de agua a través de ella a un caudal predeterminado.

55

60

En una forma preferida de la invención que incluye un interruptor de flujo, si las válvulas de la línea de succión y las válvulas de la línea de retorno se cierran accidentalmente de tal manera que no es posible un flujo neto de agua en cualquier dirección, el interruptor de flujo activa y cesa el suministro de energía al haz del electrodo. Sin embargo, en su

65

forma más simple, el aparato de la invención puede funcionar sin una válvula de control de caudal o una válvula de retención. El aparato puede adaptarse para variar la potencia o la actividad de la celda electrolítica, con lo cual se regula la velocidad de electrólisis.

5 La derivación del flujo de agua bidireccional puede incluirse dentro de un colector inferior interno del cuerpo inmediatamente por debajo de la celda. La derivación integral puede servir para dos propósitos:

- (1) Para suministrar un flujo de agua predeterminado a través de la cámara del electrodo mientras permite que un exceso de flujo de agua se derive por la cámara de electrodo; y
- (2) Para evitar contrapresión indeseable en sistemas en los que la velocidad de flujo debe seguir siendo alta.

10

La derivación permite un flujo variable a través de la celda electrolítica y la actividad de la celda puede regularse por el microprocesador en respuesta a las variaciones de la velocidad de flujo y otros factores, como la selección de la salinidad y el cuerpo de agua (por ejemplo, el spa o piscina).

15

La válvula de derivación puede ser una válvula de tensión cargada. La válvula de derivación puede ser una válvula de retención como se discute más adelante. Aunque no impide totalmente una derivación de agua, la válvula de tensión cargada puede permitir un mayor control sobre el flujo de derivación. La válvula de derivación preferentemente no funciona como una válvula de retención de cierre positiva. Una válvula de retención estándar permite que el agua pase en una dirección solamente. Sin embargo, si se utiliza una válvula de retención estándar y la dependencia se coloca puramente en el diseño físico de la celda de la invención, se produce una acumulación peligrosa de gas hidrógeno en algunas condiciones como se describe anteriormente, tal como cuando la celda se instala en una orientación mayor que 45 grados a la vertical.

20

25

Aun otra característica preferida de la celda de cloración de la invención es la disposición sustancialmente vertical o en posición vertical del propio haz de electrodos. El haz de electrodos puede ser cualquier configuración que se adecue y puede comprender múltiples placas u otras características terminales o de electrodos. El haz puede ser cuadrado o circular, oval o rectangular en posición vertical en sección transversal. El haz puede estar en forma de cuclillas o alargarse. preferentemente, el haz comprende entre siete y diecinueve placas.

30

Cuando hay un menor número de placas, el haz puede incluir un aislante o regulador de flujo. El flujo regular se configura preferentemente para llenar al menos un área en sección transversal de la cámara de la celda que no ocupan los electrodos, por ejemplo centralmente dentro de la celda o, más típicamente, a un lado. El regulador de flujo puede ofrecer resistencia al flujo de agua que de otro modo puede estar presente con un mayor número de placas para asegurar suficiente tiempo de exposición al haz. El regulador de flujo puede comprender un soporte que tiene una o más partes laterales en un plano normal a la dirección del flujo y el eje longitudinal del haz. Se puede ocupar, en la impresión del pie, la parte de la cámara del electrodo que no ocupa el haz. preferentemente, la parte lateral tiene una o más aberturas para permitir un flujo limitado de agua a través de sí y consistente con la resistencia de las placas de electrodos que proporcionaría si estuviera presente en el espacio que ocupa el regulador de flujo.

35

40

La celda electrolítica puede incluir un haz de electrodos bipolar interior. El haz puede situarse centralmente o a un lado dentro de la cámara de celdas. La cámara de la celda puede ser cualquier configuración que se adecue. Puede ser compacta o alargarse. Puede ser cilíndrica, oval, cuadrada o rectangular en sección transversal. preferentemente, la cámara de la celda tiene una forma cilíndrica alargada, sección de forma cuadrada o rectangular.

45

El agua puede dirigirse hacia arriba por el conjunto de derivación a través de la cámara del haz de electrodos. Después de salir de la cámara de electrodos, el agua se redirige 180 grados en un giro en U y fluye verticalmente hacia abajo a través de un espacio interno, preferentemente circunferencial o anular que se define por una cámara externa entre la pared de la cámara del haz de electrodos y una pared externa de la cámara de la celda. Si la pared externa de la cámara de la celda es clara o transparente, la evidencia de flujo de agua o de electrólisis que ocurre será muy fácil de establecer visualmente por el operador.

50

La cámara de electrodo puede conectarse a una tapa de extremo que puede ser removible para sustitución o servicio de los componentes internos de la celda. El diseño de la invención permite que la celda sea muy compacta mientras se abordan los problemas de contención de gas hidrógeno.

55

Otra característica de seguridad es que la dirección del flujo a través de la cámara del electrodo de la celda podría invertirse sin poner en peligro la seguridad de la disposición como resultado de una instalación incorrecta.

60

La celda de la invención puede incluir una válvula de alivio de presión en la cámara inferior del cuerpo. En el caso de que tanto el puerto de entrada como el de salida estén cerrados y los dispositivos de protección electrónica no detecten la ausencia de flujo de agua y no suspendan la energía a la celda, la válvula de alivio de presión se abrirá para permitir que el gas hidrógeno desplace el agua de la cámara de la celda que, cuando se complete, provocará efectivamente el cese de la electrólisis.

65

Breve descripción de los dibujos

La invención, por tanto, puede entenderse mejor a partir de la siguiente descripción no limitativa de las características posibles y preferidas de una o más de las formas de realización preferidas de la invención. Es de entenderse que las características que se ilustran y describen con referencia a los dibujos no se han de interpretar como limitativo en el alcance de la invención. En los dibujos:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una celda electrolítica de acuerdo con una primera realización que tiene un conjunto completo de electrodos;

La Figura 2 es una sección transversal a través de la sección A - A de la primera realización;

La Figura 3 es una sección transversal a través de la sección B - B de la primera realización con un giro de 90 grados con respecto a la vista que se muestra en la Fig. 2;

La Fig. 4 es la vista de la Figura 2 que muestra la dirección normal del flujo de agua a través del sistema;

La Figura 5 es una sección transversal de una celda electrolítica de acuerdo con una segunda realización que tiene un pequeño número de electrodos;

Descripción en detalles de las figuras

En los dibujos, se muestra un aparato que incluye una celda electrolítica I. El aparato forma parte del sistema de filtración de una piscina o spa (no se muestra). El aparato se conecta aguas abajo de todos los otros recipientes o componentes de trabajo del sistema, e incluye la bomba y el filtro. El aparato incluye:

una cámara de la celda vertical 18;

un cuerpo inferior 12 que depende de la cámara de celda vertical 18, el cuerpo inferior 12 y comprende un puerto de entrada de agua de piscina o de spa 13 y un puerto de descarga o salida de agua clorada de piscina o de spa 14;

una cámara de agua interior 15 del cuerpo inferior para dirigir el flujo de agua a través de la abertura 4 a una columna de haz de electrodos vertical 16 que contiene un haz de electrodos bipolar 28;

una válvula de derivación del flujo de agua bidireccional 17 que se conecta en la pared lateral de retorno de la cámara de cuerpo inferior 15;

un puerto de válvula de derivación de agua bidireccional no mecánico 21 integral con la válvula de derivación del flujo de agua bidireccional 17 o la cámara de cuerpo inferior 15;

una tapa extrema de la cámara de la celda 26 para sellar la parte superior de la cámara vertical 18 y para contener los terminales eléctricos 2,3 para el haz de electrodos 28, el interruptor de flujo 20, el nivel vertical de la celda o el interruptor de inclinación 22 y los sensores 23 de salinidad / agua

un anillo de bloqueo 24 para comprimir la tapa de extremo 26 a la cámara de la celda 18 y utiliza una junta tórica 25 para formar un sello hermético al agua y al gas;

una gasa 27 de alambre de acero inoxidable para reducir la cantidad de escombros que entra en el haz de electrodos 28 y para reducir adicionalmente la fuga de corriente;

una tuerca de bloqueo 29 para asegurar de forma estanca la cámara de la celda vertical 18 al cuerpo inferior 12;

una válvula de alivio de presión 31 que se presiona a una posición cerrada;

una placa de circuito impreso (PCB) 33 en un panel 32 en el que también se conecta el interruptor de inclinación omnidireccional 22.

El sistema también incluye una fuente de alimentación DC de bajo voltaje (no se muestra) que suministra un ciclo de trabajo de encendido / apagado de potencia variable a la celda 1 que se basa en la información de retroalimentación que el microprocesador que se asocia con la fuente de alimentación recibe del haz de electrodos 28 a través del PCB 33. El panel 32 incluye 8 terminales hacia abajo (no se muestra) que correspondientemente hacen contacto eléctrico con 8 pasadores que se extienden hacia arriba 34 para unir los diversos componentes sensoriales y de funcionamiento de la celda I de la PCB 33,

La fuente de alimentación DC de bajo voltaje que se alimenta por el conductor eléctrico 35 contiene un dispositivo de rectificación y un transformador. Se controla por el microprocesador 33 que se aloja en la placa de circuito impreso (PCB) que controla la modulación de potencia DC a la celda 1. La presente invención se puede adaptar para restringir la acumulación de gas hidrógeno a menos de 2 litros (L) en el sistema a través de aspectos del diseño físico y salvaguardas electrónicas. Un método de instalación puede incluir la instalación de la celda I corriente abajo de todos los otros recipientes de filtración tales como el filtro y la bomba (no se muestran).

La celda 1 se instala preferentemente de manera que el cuerpo inferior 12 se coloca en la línea de tubería con el puerto de entrada 13 y el puerto de salida 14 en posición horizontal. Ambos puertos 13,14 se marcan claramente para evitar la instalación de dirección incorrecta, pero si la celda 1 se instala de atrás hacia delante de manera que el puerto de entrada 13 se conecte a una tubería de salida, ninguno de los aspectos de seguridad del aparato se afectará.

Dentro del cuerpo inferior 12 se ubica la cámara interior de agua del cuerpo inferior 15. Como se muestra en la Fig.4, esta cámara 15 dirige una proporción del flujo de agua horizontal entrante hacia arriba en una dirección vertical a través de la columna de haz de electrodos 16 donde, en funcionamiento, se produce la electrólisis.

La cámara 15 del cuerpo inferior contiene también la válvula de derivación de agua bidireccional 17 integrada. Este conjunto de resorte 17 se preajusta preferentemente para permitir que una proporción predeterminada o cierto caudal de

agua se derive por la celda 1 y el haz de electrodos de la columna 16. Esto reduce efectivamente la caída de presión a través del conjunto de celdas que es deseable en aplicaciones de alto flujo.

5 La derivación 17 puede ser simplemente una abertura o serie de aberturas por las que el agua se desplaza desde dentro de la cámara de derivación interna 15 y sale hacia la línea de descarga de la celda 14 sin desplazarse a través de la cámara de haz de electrodos 16. La derivación 17 contiene una abertura o serie de aberturas 21 que están sólo parcialmente bloqueadas por la válvula de tensión cargada 17 que se abre a un caudal predeterminado.

10 La válvula de derivación de agua bidireccional 17 no puede restringir totalmente la derivación de agua y forzar todo el flujo de agua a través de la columna de haz de electrodos 16. La válvula de derivación 17 se diseña de manera que sólo bloquea un porcentaje de la abertura que es el puerto de la válvula de derivación 21. La cámara interior de cuerpo inferior 15 permite por lo tanto, que el agua fluya desde el puerto de entrada 13 al puerto de salida 14 o viceversa. Esta característica permite que el gas hidrógeno que se genera por la reacción electrolítica desplace el agua en la celda 1 y contenga el gas hidrógeno dentro de la columna de la celda 16 en un volumen seguro en el caso de que el interruptor de flujo electrónico primario 20 no funcione. El flujo de agua a través de la abertura 4 en este conjunto de derivación debe permitir que fluya suficiente agua a través del cuerpo de la cámara 15 en ambas direcciones de tal manera que sea al menos equivalente a la velocidad máxima a la cual el gas hidrógeno desplaza el agua en la cámara de la celda 18.

20 El conjunto de derivación de esta modalidad preferida se basa en el paso libre de agua en ambas direcciones a través de la válvula 17 para efectuar el desplazamiento de agua seguro tanto en la cámara de electrodos para la columna de haz 16 como en la cámara de la celda externa 5 bajo todas las condiciones de falla del flujo de agua. Este aspecto físico no se afecta en la medida en que es eficazmente a prueba de fallos y es eficaz como medida de seguridad en casos en los que otros dispositivos de protección electrónicos, tal vez primarios, no actúan. En el caso de que se produzca un fallo de flujo y el fallo de los dispositivos de protección electrónicos primarios 20, 22, la derivación secundaria bidireccional 17 permite que el gas hidrógeno desplace uniformemente el agua tanto en la cámara de electrodo 16 como en la cámara de celda externa 5. Esto eliminó el contacto del electrólito con los electrodos de producción de gas 28, e interrumpe así la producción de gas hidrógeno. El gas que se produce, por tanto, se limitará al volumen de la cámara de la celda vertical 16 que se posiciona por encima de la sección superior horizontal de la entrada de agua 13 y el puerto de descarga 14 que se sitúa en la parte inferior del cuerpo del colector 12. El flujo de agua a través de la abertura en este conjunto de derivación permite preferentemente que fluya suficiente agua a través de este en ambas direcciones, de modo que sea al menos equivalente a la velocidad a la que el gas hidrógeno desplaza el agua en la cámara de la celda.

35 La columna de haz de electrodo 16 se sitúa dentro de la cámara de la celda vertical 18. El agua electrolizada que pasa a través de la columna 16 se fuerza 180 grados a una dirección verticalmente hacia abajo en el espacio anular de la cámara exterior 5 entre la columna 16 y la cámara 18. Durante la electrólisis, el operador será capaz de ver los productos gaseosos de la reacción ya que el agua electrolizada fluye hacia abajo a través del espacio anular 5 y sale a través del puerto de descarga 6 de la cámara 18.

40 En la parte superior de la celda se sitúa la tapa de la cámara de celdas 26 que contiene los terminales eléctricos 2,3 para el haz de electrodos 28, el interruptor de flujo 20, el interruptor de nivel de celda direccional omnidireccional 22 y los sensores de salinidad / agua 23.

45 El interruptor de flujo integral 20 se coloca directamente encima de la zona de salida de agua 7 de la columna de haz de electrodos 16. El interruptor de flujo 20 se puede ajustar para encender y activar la celda 1 a un caudal específico. El interruptor de flujo 20 incluye un imán en forma de rosca que se desplaza hacia arriba a lo largo de un eje de plástico hueco si fluye suficiente agua a través del área de salida de agua 7 para desplazar el imán desde una posición de reposo y activar el interruptor de flujo 20. El eje hueco contiene un interruptor de láminas que reconoce la posición del imán. Si el imán está más arriba (es decir, que corresponde a un alto caudal), el interruptor cerrará un circuito y la fuente de alimentación suministrará energía al haz de electrodos 28 para efectuar la electrólisis del electrólito que transporta el agua.

50 El aparato incluye el nivel de celda vertical o el interruptor de inclinación 22 que es capaz de operar en cualquier orientación tal que se pueda describir como omnidireccional. Este interruptor de inclinación o punta 22 se cablea y encaja en el panel 32 de manera que si la cámara de la celda 18 no está vertical cuando se conecta, el interruptor de inclinación 22, que tendrá una rotura de contacto eléctrico predeterminada con un ángulo específico menor de 45 grados desde la vertical, se activará para cortar la energía a la celda 1.

60 Los sensores de salinidad / agua 23 se posicionan en la porción superior del espacio 5 de la cámara de la celda vertical 18. Los sensores de salinidad / agua 23 incluyen dos electrodos del sensor. Los dos electrodos prueban el nivel de salinidad periódicamente. La información se cruza con la corriente que atraviesa y el voltaje del haz de electrodos 28. Esta información se procesa por el microprocesador en la fuente de alimentación y la determinación del nivel de sal y la condición del electrodo se realizan y se muestran en una pantalla para el beneficio de un operador. Los cálculos del proceso se realizan de acuerdo con algoritmos que se adecuan para determinar la cantidad de sal que se va a añadir y esto también se puede visualizar si la información sobre el volumen de la piscina se programa, por ejemplo, por el

operador. Los sensores de nivel de sal 23 también actúan como otro dispositivo de seguridad electrónico de fallo de flujo. Si los sensores 23 detectan la ausencia de agua (es decir, se electrolizan), se cortará la potencia al haz de electrodos 28 y se mostrará una indicación de fallo de flujo.

5 La fuente de alimentación incluye una característica que maximiza la eficiencia y la vida útil de una típica celda bipolar. El haz de celdas 28 que se muestra en las primeras modalidades tiene trece placas de electrodos todas se espacian a aproximadamente 2 mm de separación y se colocan paralelas entre sí. Las dos placas externas 36 y la placa central 37 se conectan a la fuente de alimentación DC de bajo voltaje. Preferentemente, se usa 28 VDC que en efecto suministra un máximo de 4.7 VDC por celda. Sin embargo, la persona experta en la técnica apreciará que hay muchas variaciones en esta disposición, por lo que el número de placas 38 y la cantidad de tensión continua DC se pueden variar dependiendo de las restricciones de aplicación, coste y espacio. De hecho, en la Fig. 5 se muestra una segunda realización alternativa en la que el haz de electrodos 128 contiene solamente 7 placas 138. El caudal de la segunda celda de realización 101, en comparación con el del complemento completo de placas 38 (como se muestra en la Fig. 2) es sustancialmente el mismo a causa de la inclusión en la cámara de las celdas 116 de uno o más reguladores de flujo 40. El regulador de flujo 40 incluye uno o más miembros laterales 41 que se extienden a través de la trayectoria de flujo que restringen el flujo, pero permiten algún flujo del orden de ese flujo que se permitiría si la huella que ocupa por el regulador de flujo 40 se reemplazara por placas de electrodo 138. El regulador de flujo 40 es típicamente un inserto de plástico que se moldea integralmente con un miembro alargado 42 y que se extiende a lo largo de las placas 138 y miembros laterales superiores, inferiores e intermedios 41 que se extienden desde la placa central 137 hasta la pared exterior 117 de la cámara de celdas 116. Las aberturas 43 (que pueden variar en tamaño y número en dependencia de la solicitud) en cada uno de los miembros laterales 41 proporcionan el conducto necesario para el flujo a través del área que se ocupa por el regulador de flujo 41. Típicamente, las celdas 1, 101 son cuadradas de sección rectangular perpendicular al eje longitudinal y / o dirección de flujo, por lo que las placas 38, 128 pueden ser de la misma anchura y los miembros laterales 41 pueden ser cuadrados o rectangulares y de tamaño y ajuste sencillos.

25 Un haz de electrodos 128 incluye un conjunto de electrodos de siete placas o cuchillas. El miembro alargado 42 del aislador plástico 40 debe insertarse a lo largo y contra la cara externa del séptimo electrodo que se expone y sitúa centralmente dentro de la columna de electrodo 116. Esto aísla la porción exterior de esta séptima placa y restringe la capacidad de la cara de la misma para tomar parte en la reacción electrolytica. Si la cara de la séptima placa se expone, la fuga de corriente podría aumentar y el rendimiento de la celda podría disminuir.

30 El área de la barrera perpendicular que afecta la restricción de flujo debe aproximarse a la restricción al flujo que se afecta como si los seis electrodos restantes estuvieran en su lugar. En general, el área restrictiva equivaldría entre 2.0 y 10.0 cm² y más particularmente 5.0 cm². Esto asegura un flujo de agua constante a través de las placas de electrodo 128 si existe una configuración de trece placas 28 o de siete placas 128. La barrera de aislamiento 40 no es necesaria en la configuración de 13 placas cuando la columna de electrodo del haz 16 en sí proporciona una barrera de aislamiento eficaz.

35 Los fabricantes de piscinas o spas típicamente dan a los instaladores consejos sobre cuál es el nivel de salinidad de preferencia para el agua de la piscina o del spa. Por varias razones, el agua de la piscina o del spa a menudo tiene una salinidad resultante superior a la que se recomienda. Como característica de seguridad de la sobrecarga de la salinidad, muchas fuentes de alimentación del clorador se limitan. Esto limita el consumo de corriente de la celda y protege la fuente de alimentación. Una fuente de alimentación típica de clorador tiene circuitos electrónicos que limitan la corriente o, en efecto, reducen el voltaje de DC a la celda para controlar el amperaje de la celda.

40 El método mediante el cual se suministra energía a una disposición de haz de electrodos bipolar como en la celda 1 es importante para determinar la eficiencia de producción de cloro, la eficacia de autolimpieza de polaridad inversa y el tiempo de vida del electrodo. Como punto de referencia, es preferible mantener el voltaje DC en no menos de 4.0 voltios por celda para optimizar tiempos de vida y eficiencia del electrodo.

45 La entrega de energía a la celda puede implicar el uso de un microprocesador en asociación con la fuente de alimentación DC de bajo voltaje. Esto permite que el procesamiento del consumo de corriente y la información de voltaje que se obtiene del haz de electrodos 28, 128. La información de consumo de corriente se relaciona directamente con el nivel de salinidad o conductividad del agua. Si el consumo de corriente supera el máximo predeterminado, que se requiere para la celda 1, 101 para producir el máximo de cloro que se publica, el ciclo de encendido/apagado se alterará automáticamente de tal manera que la tasa de producción de cloro por hora se mantiene como por la salida que se indica. Aunque la densidad de corriente puede ser mayor en momentos en que la salinidad es mayor que la que se requiere, la modulación automática del ciclo de trabajo asegura que en tales casos, la parte de encendido del ciclo se reducirá proporcionalmente y la parte de apagado se incrementa, y asegura así que no se afecte el tiempo de vida del electrodo.

50 En efecto, si el nivel de sal está en el nivel predeterminado que se recomienda o si es hasta un 85% en exceso, la potencia que se suministra a la celda 1 durante un período de 24 horas se mantendrá constante, al igual que la salida de cloro. El exceso de los niveles de sal por encima de 85% de la concentración que se recomienda causará ineficiencias en la celda 1 a desarrollar. Un exceso de sal a este grado sería muy poco probable. Sin embargo, si esto

ocurre, el análisis por el microprocesador reconocería este exceso y la pantalla de diagnóstico en la fuente de alimentación recomendaría dilución del agua y / o el microprocesador apagaría la alimentación de la celda 1, 101.

5 Aunque la fuente de alimentación debe diseñarse para manejar una corriente más alta que por lo general puede proporcionarse, el aumento en el poder VA del transformador no tiene que ser proporcional al aumento de la corriente máxima que se desea. Si existe un nivel de sal en exceso y una corriente más alta se consume por la celda que se requiere normalmente para producir la producción de cloro que se publica por hora, la parte de encendido del ciclo de trabajo se reduce y la parte de apagado del ciclo de trabajo aumenta correspondientemente. Debido a que la modulación del ciclo de trabajo se basa en la información del consumo de corriente que se obtiene de la celda 1, 101, la potencia de salida por hora de la fuente de alimentación permanece constante aunque la salinidad sea hasta un 85 % superior a la que normalmente se requiere para conseguir la máxima producción de cloro. La reducción automática de la parte de tiempo de encendido del ciclo de trabajo si hay exceso de sal obvia la necesidad de usar un transformador VA proporcionalmente mayor que lo que normalmente sería el caso si no se efectuó esta modulación de ciclo de trabajo automática.

15 La forma que se prefiere de la invención puede obviar la necesidad de probar manualmente la celda para determinar la condición de la celda 1, 101 y puede proporcionar medios para incorporar medios de prueba en el aparato. La salinidad se mide dentro de la celda 1, 101 a través de los sensores 23 y la información se procesa e interpreta de acuerdo a una relación que se conoce del consumo de corriente de la celda que hace referencia a la salinidad por el microprocesador. Si la celda 1, 101 consume una corriente inferior a la que se anticipa según la relación que se programa en el microprocesador, se iluminará en la pantalla una indicación de que el haz de electrodos de la celda 28, 128 presenta problemas.

25 Muchos cloradores actualmente en el mercado determinan la salinidad del agua a través del consumo actual de la celda solamente. Este método, sin embargo, puede causar que el operador exceda el nivel de sal de la piscina si la celda presenta problemas o está al final de su vida y consume una corriente más baja.

30 La forma preferida de la invención también puede obviar la necesidad de cambiar manualmente la celda de cloración 1, 101 para evitar la sobrecloración cuando el cuerpo de agua que se trata se reduce en volumen en un factor de hasta 20 veces. Esto ocurre típicamente con una piscina y un spa que se combinan donde la celda del clorador sirve para tratar la piscina y el spa bajo condiciones normales de la filtración. El cuerpo de agua que se asocia con la combinación de piscina y spa es normalmente de 50.000 L, el spa es típicamente sólo 1500 L. Si la tubería, por ejemplo mediante el uso de válvulas, aísla la piscina del sistema de filtros de manera que el volumen del spa solo se filtre, el clorador debe desconectarse u operar a una salida que se reduce. De lo contrario durante la cloración resultará. Las modalidades que se prefieren 1, 101 reconocen el calentamiento del spa a través de un interruptor de flujo que se conecta a la línea de succión del spa. En una combinación de piscina y spa, generalmente la única vez que la succión del spa se abre es cuando el spa se calienta y se utiliza. Se utiliza un interruptor de flujo en la línea de succión del spa para proporcionar retroalimentación al microprocesador que controla el funcionamiento del clorador que comienza el ciclo de calentamiento o uso del spa. El interruptor de flujo que se sitúa en la línea de succión del spa se activa para que el microprocesador reconozca esta condición y la potencia al clorador de celdas se desconecte o reduzca a un nivel de salida limitado. Esto asegura que el pequeño cuerpo de agua en el spa no exceda su nivel de cloro.

45 La celda de cloración 1, 101 tiene un interruptor de flujo 20 que se asocia o conecta a esta. Cuando se activa el interruptor de flujo 20 (es decir, bajo o sin flujo de agua a través de la celda 1, 101), la producción de cloro se desactiva o se activa a modo de salida reducido. El interruptor de flujo 20 se sitúa en la celda 1, 101 y transmite información al control maestro o microprocesador con respecto a la condición de flujo.

50 Generalmente, cuando una bomba de piscina (no se muestra) está carente de agua, el agua dentro de la bomba se calentará y dañará la bomba. El aparato puede incluir un monitor de protección de bomba dentro de la celda de cloración 1, 101 que registra el tiempo o duración en que el flujo a través de la celda 1, 101 cesa y, de acuerdo con un retardo de tiempo que se programa con antelación, desconectará tanto la celda de cloro 1, 101 como la bomba. Esto protege a la bomba de funcionar en seco y dañarse a sí misma.

55 Cualquier dispositivo auxiliar también puede accionarse desde el microprocesador de la celda de cloración 1, 101 y puede protegerse de la misma manera que la bomba como se describe anteriormente.

60 Por ejemplo, el aparato puede incluir un primer y un segundo reloj de tiempo. El segundo reloj de tiempo dentro del microprocesador o clorador puede usarse para controlar una segunda bomba que se puede usar para regular el funcionamiento de un limpiador de piscinas de tipo presión. En este caso, un sensor de flujo 20 que se sitúa dentro de la celda 1, 101 y se sitúa en la línea de retorno aguas abajo de todo el otro equipo en el sistema de filtración, detectará cuándo cesa el flujo. La bomba de presión que se usa para operar el limpiador requiere que la bomba del filtro primario funcione correctamente para suministrar agua a la bomba de presión. Si la bomba del filtro se desconecta o se utiliza para el lavado a contracorriente del filtro, el flujo de agua en la línea de retorno cesa y la bomba de presión se descompondrá en agua, dañándola de lo contrario si no se desconecta. Esta disposición evita la necesidad de apagar

manualmente la bomba de presión. A través del interruptor de flujo 20, el procesador apaga la bomba de presión durante cualquier periodo en el que no detecta flujo.

5 Según los regímenes de la técnica anterior, el operador debe probar manualmente el nivel de sal por medio de un aparato de prueba de conductividad o prueba química. Una vez que se establece el nivel de sal, se realiza un cálculo manual del requerimiento de sal mediante una tabla. Esta tabla muestra la cantidad de sal necesaria para elevar un volumen de agua a una salinidad específica. En la presente disposición, supongamos que el volumen correcto del cuerpo de agua se registra por entrada en el microprocesador, el microprocesador se adapta para indicar al operador, a través de la pantalla, cuánta sal añadir para corregir cualquier deficiencia en el nivel de salinidad del agua.

10 Los sensores de sal 23 dentro de la columna de la celda 16 informan al microprocesador del nivel de salinidad del cuerpo de agua y hacen referencia a este nivel de salinidad a la salinidad objetivo que recomienda el fabricante.

15 El operador / instalador debe programar en el clorador 1, 101 el volumen del cuerpo de agua (tal como la piscina). El microprocesador puede entonces calcular la deficiencia de sal sobre la base de fórmulas conocidas y mostrar la adición de sal necesaria que se recomienda para corregir esta deficiencia.

20 El diseño de celda sustancialmente vertical o vertical permite que todo el conjunto de celdas se instale en un circuito de tubería usando un total de 190 mm de espacio de tubería. Ninguna otra celda actualmente disponible puede instalarse en un circuito de tubería donde sólo hay 190 mm de espacio de tubería disponible. Muchas celdas actualmente disponibles usan aproximadamente de 225 mm a 400 mm de espacio de tubería. La instalación para que la celda de la invención se adapte a un espacio de tubería limitado tiene implicaciones de seguridad inherentes.

25 Las instrucciones de instalación del clorador de sal, independientemente del diseño, deben insistir en que la instalación de la celda se sitúe corriente abajo de todos los otros receptáculos del sistema de filtración. Esto asegura que el cloro concentrado que se produce no corroe los calentadores, por ejemplo. También ayuda a eliminar la posibilidad de que un volumen peligroso de gas hidrógeno se acumule en el recipiente del filtro o en el sistema de calefacción solar o en cualquier otro recipiente donde pueda producirse acumulación de más de 2,0 L de gas.

30 Es el inventor de 20 años de experiencia en este campo que demuestra que las instrucciones no siempre se siguen por la instalación si su adhesión a ellos requiere más tiempo y esfuerzo. Es un tema recurrente que los instaladores de estos dispositivos encuentran el gran espacio que se requiere por algunas de las celdas de cloración actualmente disponibles particularmente difíciles de encajar, especialmente en aplicaciones de ajuste retroactivo. Si el instalador no aprecia completamente las implicaciones de instalar la celda corriente arriba de todos los receptáculos de otros equipos de filtración, puede instalarlo aguas arriba si la tubería lo permite más fácilmente. A causa de que la celda electrolítica 1 que se describe en este documento utiliza sólo 190 mm de espacio de tubería, la probabilidad de encontrar un área satisfactoria corriente abajo de los otros receptáculos es mayor.

40 EJEMPLO

Si la salinidad de prueba es de 2000 ppm, el volumen de la piscina es de 45.000 L y la salinidad objetivo es de 2500 ppm, el clorador 1 mostrará una adición de sal que se requiere de 22.5 kg para rectificar la deficiencia.

45 Utilidad de la invención

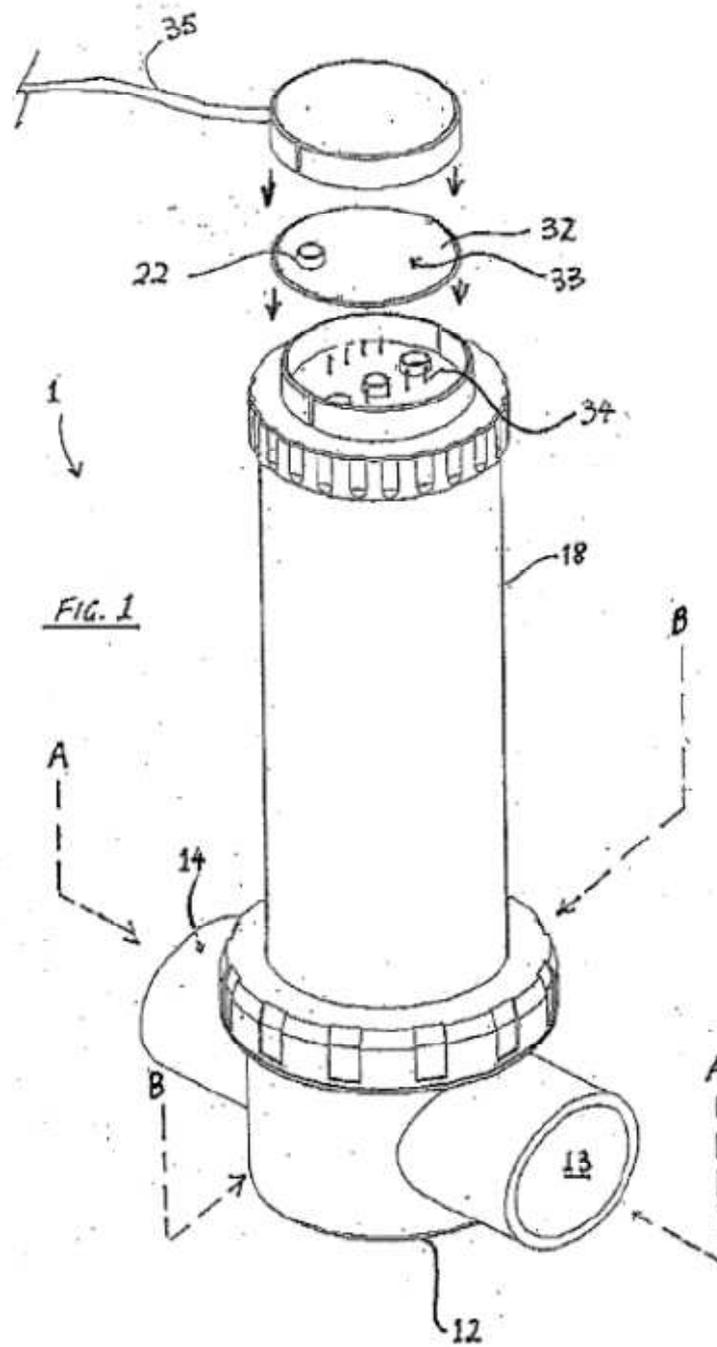
50 No existe una manera práctica de asegurar que la celda se instale en la posición correcta corriente abajo del sistema de tuberías, y evita así la posibilidad de acumulación de gas hidrógeno en los receptáculos del equipo. Sin embargo, la disposición de celdas de mayor preferencia tiene un diseño físico inherente y características electrónicas para controlar con seguridad la producción de gas hidrógeno si la celda no se instala verticalmente o se produce una condición de fallo de flujo. Estas características no se niegan si la celda se instala corriente arriba de los otros receptáculos del equipo en el sistema y se reduce considerablemente la probabilidad de que ocurra una acumulación de gas hidrógeno en uno o más de los otros receptáculos.

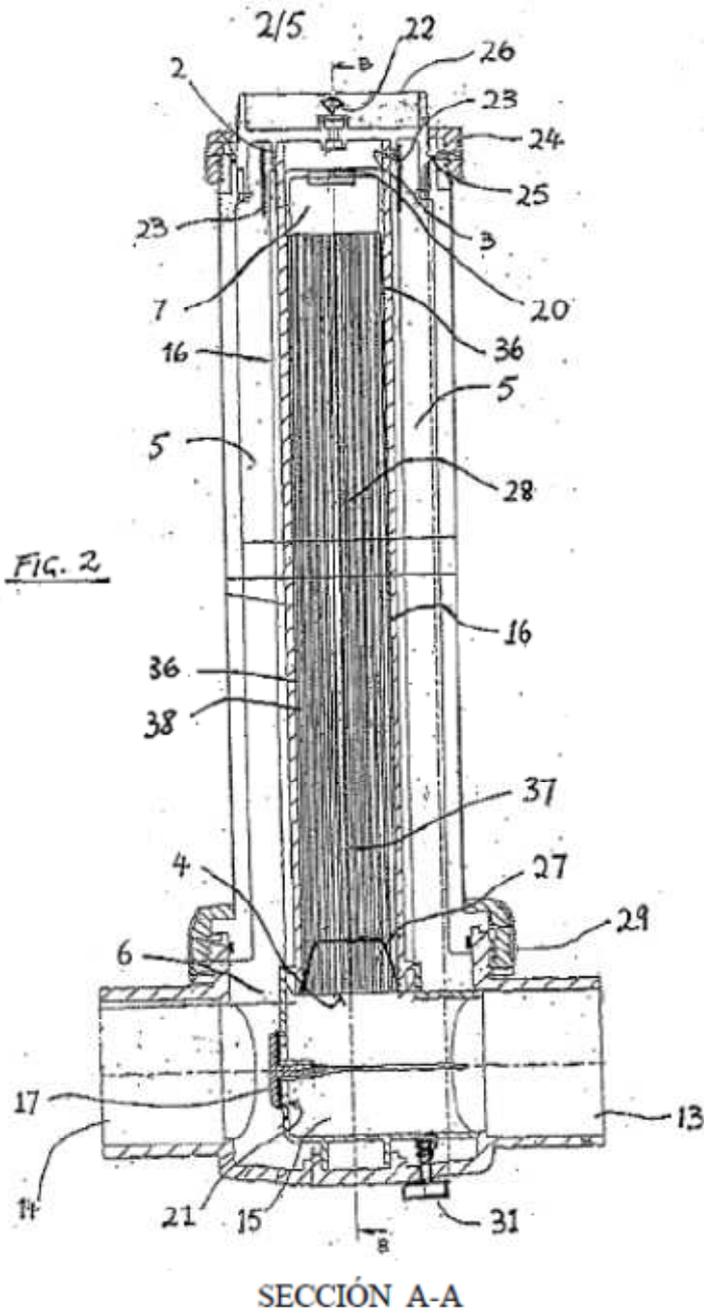
Reivindicaciones

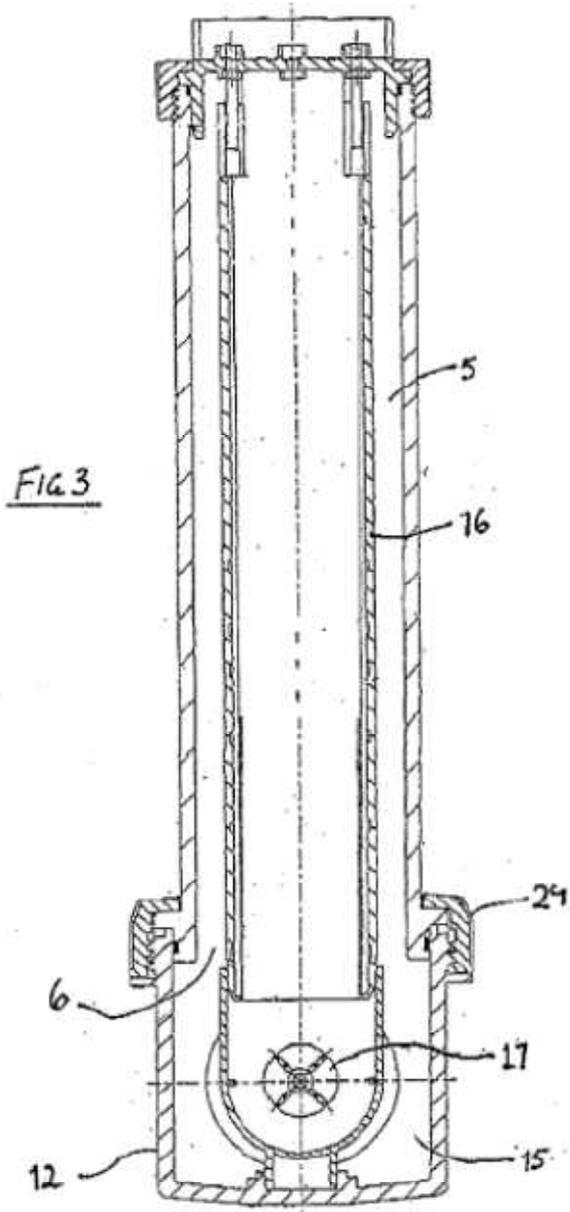
1. Un aparato alimentado eléctricamente para generar un soluto para desinfectar un cuerpo de agua, un subproducto de dicha generación es un gas explosivo, dicho aparato incluye:
 - 5 a) una celda electrolítica operable solamente en una orientación sustancialmente vertical y a través de un intervalo de ángulos de ambos lados de la vertical hasta un ángulo máximo predeterminado, el ángulo máximo tiene 45 grados o menos, dicha celda electrolítica comprende un extremo inferior y electrodos;
 - b) una entrada y una salida de agua ambos situados en el extremo inferior de dicha celda electrolítica; y
 - 10 c) un espacio específico que rodea a dichos electrodos de dicha celda electrolítica, caracterizado porque dicha entrada y dicha salida se comunican entre sí mediante un medio de derivación de agua; y en el caso que el flujo de agua a través de dicho aparato cese y dicha celda electrolítica continúe la producción de dicho gas explosivo, dicho gas explosivo desplazará el agua en dicho espacio definido hasta que no haya agua alrededor o entre dichos electrodos lo que permite que continúe la electrólisis y la producción de gas explosivo y el volumen máximo acumulado de dicho gas explosivo se restringe sustancialmente al de dicho espacio definido; y dichos medios de derivación de agua se sitúan dentro de un cuerpo inferior de la celda electrolítica.
2. Un aparato según la reivindicación 1, en donde dicho cuerpo inferior incorpora dicha entrada y dicha salida.
- 20 3. Un aparato según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde dicho medio de derivación es bidireccional.
4. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicho medio de derivación es un puerto de derivación del flujo de agua bidireccional que se sitúa en dicho cuerpo inferior para hacer que una parte del flujo total de agua se derive por dicha celda electrolítica pasando directamente desde dicha entrada a dicha salida, en donde dichos medios de derivación regulan el flujo de agua a dicha celda electrolítica, y permite que el exceso de flujo de agua se derive por dicha celda electrolítica.
- 25 5. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dichos medios de derivación comprenden una válvula de retención bidireccional, en donde dicha válvula de retención proporciona el flujo de agua bidireccional a través de dicha válvula de retención mientras se controla el flujo de agua proporcionada por una bomba a través de dicha celda electrolítica, el flujo de agua a través de la abertura permite que fluya suficiente agua a través de este en ambas direcciones de manera que sea al menos equivalente a la velocidad a la cual el gas hidrógeno desplaza el agua en la celda electrolítica.
- 30 6. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicho aparato incluye una fuente de alimentación del clorador que usa información de consumo de corriente derivadas de dichos electrodos de la celda para modular y controlar el suministro de energía a dicha celda electrolítica para optimizar completamente la eficiencia y durabilidad de la celda incluso si la salinidad es mayor que la ideal.
- 35 7. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 5, que incluye además un sensor de consumo de corriente o de salinidad que se adapta para comunicar datos a un microprocesador que se asocia con dicha celda electrolítica, dicho microprocesador pudiera funcionar para regular el funcionamiento de dicha celda electrolítica.
- 40 8. Un Aparato según la reivindicación 7, en donde dichos datos de consumo de corriente se relacionan directamente con los niveles de sal en el agua de manera que si el consumo de corriente excede un máximo predeterminado requerido para que dicha celda electrolítica produzca un máximo de cloro publicado, un ciclo de encendido/apagado de suministro de energía a dicha celda electrolítica se altera de manera que la producción total de cloro por hora se modera para que corresponda a la velocidad de producción de cloro que se desea.
- 45 9. Un aparato según la reivindicación 2, que incluye además:
 - d) una cámara de la celda que aloja dicha celda electrolítica que define dicho espacio, por lo que dicha cámara de la celda define una derivación para el flujo de agua entrante desde dicha entrada; y
 - e) una cámara externa que aloja dicha cámara de la celda, de manera que se define un espacio exterior entre la superficie exterior de dicha cámara de la celda y la superficie interior de dicha cámara exterior, y el espacio exterior sirve como una derivación de retorno para el agua saliente que viene de dicha celda electrolítica y se dirija hacia dicha salida.
- 50 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el agua se dirige hacia arriba por la derivación a través de dicha cámara de la celda; el agua se redirige 180 grados en un giro en U y fluye hacia abajo entre una cámara externa entre la pared de la cámara de la celda y una pared externa de la celda .
- 55 60 11. Un aparato según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, que incluye además una válvula de alivio de presión en dicho cuerpo inferior, en el que, en el caso de que ambas entradas y salidas estén cerradas y los dispositivos electrónicos de protección incrementales no detecten la ausencia de flujo de agua y no suspendan la energía a

dicha celda electrolítica, dicha válvula de alivio de presión se abrirá para permitir que el gas explosivo desplace el agua de dicha cámara de la celda que, una vez se complete, provocará efectivamente el cese de la electrólisis.

- 5 12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además un medio sensible a la orientación de desconectar la alimentación a dicha celda electrolítica cuando dicha celda electrolítica se orienta fuera de dicho intervalo de ángulos, en donde dicho medio sensible a la orientación es un interruptor de inclinación que se asocia con dicha celda electrolítica, dicho interruptor de inclinación se adapta para impedir la entrega de energía a dicha celda electrolítica cuando dicha celda electrolítica se orienta fuera de dicho intervalo de ángulos.
- 10 13. Un aparato según la reivindicación 1, en donde cuando existe menos de un complemento completo de placas de electrodo necesarias para llenar dicho espacio específico, el espacio específico contiene un aislador y un regulador de flujo que se configura para rellenar al menos un área de sección transversal de dicho espacio definido que no ocupan los electrodos, de manera de proporcionar resistencia al flujo de agua que de otro modo estaría presente con el complemento completo de placas, la disposición es efectiva para asegurar una
- 15 exposición temporal suficiente del flujo de agua a dichos electrodos.







SECCION B-B

