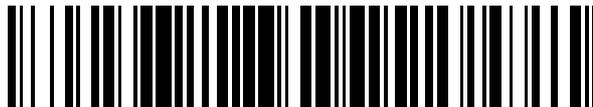


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 600**

51 Int. Cl.:

C02F 1/467 (2006.01)

C02F 1/461 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2010 E 10003555 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2012 EP 2374762**

54 Título: **Instalación y procedimiento para la generación de una solución activada electroquímicamente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.03.2013

73 Titular/es:

**CALIOPA AG (50.0%)
Zugerstrasse 46
6314 Unterägeri, CH**

72 Inventor/es:

HANS-GEORG MATHÉ

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 397 600 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

Instalación y procedimiento para la generación de una solución activada electroquímicamente

La invención se refiere a una instalación y a un procedimiento para la generación de una solución activada electroquímicamente mediante electrolisis.

5 En un dispositivo de electrolisis, tal como se conoce, por ejemplo, por el documento DE 3000313 A1 o por el documento US 4.056.452, electrolíticamente se descompone un medio mediante aplicación de una tensión de alimentación entre un ánodo y un cátodo. Con el uso de agua como medio, a este respecto, se forma hidrógeno y oxígeno. Por tanto, un dispositivo de electrolisis de este tipo puede usarse para la generación correspondiente adaptado a la necesidad de hidrógeno y/u oxígeno.

10 Por el documento US 2009/0314718 A1 se conoce una instalación de desalinización de agua marina en la que se retiran los iones formadores de sal mediante celdas de electrolisis de la corriente de agua. Se conoce una instalación de electrolisis con múltiples celdas de electrolisis por el documento US 4.790.946.

15 Por el documento EP 1 728 768 A1 se conoce un sistema para la generación de una solución salina activada electroquímicamente mediante electrolisis, en el que una corriente de agua expuesta a una solución de sal común o con salmuera se suministra a un dispositivo de electrolisis. Mediante la descomposición electrolítica de esta corriente de agua que contiene salmuera puede obtenerse una solución salina acuosa activada electroquímicamente que presenta un contenido comparativamente alto de "clorina libre" (tal como puede establecerse, por ejemplo, mediante mediciones amperométricas) de hasta 500 mg/l y un potencial redox entre + 150 mV y + 1.350 mV. Esta solución salina activada electroquímicamente debido al contenido comparativamente alto de clorinas libres puede usarse de forma particularmente adecuada como desinfectante, por ejemplo, para la depuración de agua y/o soluciones acuosas. Además, la solución salina activada químicamente, que puede obtenerse de acuerdo con el concepto conocido por el documento EP 1 728 768 A1, puede usarse de acuerdo con las indicaciones en el documento WO 2009/013019, sin embargo, también de forma particularmente adecuada como desinfectante en sentido general, es decir, por ejemplo, para placas de trabajo, mesas, suelos, con fines de esterilización, en lavanderías o similares o incluso como material portador en sustancias farmacéuticas.

25 Por el documento RU 2157793 C1 se conoce un sistema para la generación de una solución activa electroquímicamente mediante electrolisis con el uso de varias celdas de electrolisis de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Un parámetro importante para la utilidad de las soluciones salinas activadas electroquímicamente en tales aplicaciones es el contenido de clorinas libres así como el valor de pH. En este caso, para un efecto bactericida o antibacteriano particularmente alto es deseable el mayor contenido posible de clorina libre, siendo deseable además precisamente en vista de usos como desinfectante o para fines médicos una estabilidad en almacenamiento particularmente buena, debiendo aparecer incluso después de un largo almacenamiento de los materiales solo ligeros retrocesos del efecto antibacteriano. Precisamente en vista de estos parámetros y su capacidad de unión entre sí, sin embargo, los conceptos conocidos para la preparación de la solución salina activada electroquímicamente pueden utilizarse solo de forma limitada.

35 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de indicar una instalación del tipo que se ha mencionado anteriormente para la generación de una solución activada electroquímicamente, particularmente una solución salina mediante electrolisis con la que pueda conseguirse una eficacia particularmente alta de la solución incluso con una estabilidad en almacenamiento particularmente elevada de la solución. Además, debe indicarse un procedimiento particularmente adecuado para el funcionamiento de la instalación para la generación de una solución activada electroquímicamente mediante electrolisis.

40 Con respecto a la instalación, este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención estando asignados los primeros espacios de electrodos de las celdas de electrolisis eléctricamente a una primera polaridad común y estando conectados en paralelo en el lado de los medios y estando asignados los segundos espacios de electrodos de las celdas de electrolisis eléctricamente a una segunda polaridad y estando conectados en serie en el lado de los medios, estando conectadas a los primeros espacios de electrodos de las celdas de electrolisis en el lado de flujo de salida de los medios las conducciones de flujo de salida que están agrupadas en un punto de recogida, estando unido el punto de recogida en el lado de los medios con el segundo espacio de electrodos de la primera celda de electrolisis vista en dirección de flujo del electrolito.

50 El módulo de electrolisis de la instalación comprende por tanto varias celdas de electrolisis respectivamente con al menos dos espacios de electrodos, concretamente un espacio de ánodo previsto para la conexión eléctrica al polo "+" de una tensión de electrolisis a aplicar y un espacio de cátodo previsto para la conexión eléctrica al polo "-" de la tensión de electrolisis. Los espacios de electrodos de la primera polaridad, es decir, los espacios de cátodo o como alternativa también los espacios del ánodo a este respecto deben estar conectados en paralelo en el lado de los medios, es decir, con respecto a la admisión del electrolito y también con respecto a la evacuación del electrolito "consumido". A este respecto, se atienden los respectivos primeros espacios de electrodos de las celdas de electrolisis individuales de un sistema de alimentación común desde una conducción de alimentación común que se

ramifica y el electrolito que todavía permanece después de atravesar los respectivos primeros espacios de electrodos a continuación se evacúa en un sistema de evacuación común de los primeros espacios de electrodos. Al contrario de esta conducción de flujo de medio paralela a través de los espacios de electrodos de la primera polaridad eléctrica por parte de los segundos espacios de electrodos asignados al "otro" polo eléctrico sin embargo a modo de una conexión multietapa o en cascada está previsto que estos espacios de electrodos de las celdas de electrolisis deben ser atravesados secuencial o sucesivamente por el electrolito. Por tanto, el electrolito a modo de un tratamiento en cascada experimenta por pasos en las celdas de electrolisis individuales sucesivamente varios pasos de tratamiento, de tal manera que puede conseguirse una acumulación multietapa y, con ello, particularmente extensa de iones en el electrolito.

El flujo de paso de tipo cascada a través de múltiples espacios de electrodos conectados uno tras otro a este respecto puede estar previsto en el lado del ánodo (con flujo de paso paralelo de los espacios de cátodo), en el lado del cátodo (con flujo de paso paralelo a través de los espacios de ánodo) o incluso en combinaciones en serie de tales pasos de conexión. Para la preparación de una solución eficaz en alto grado, caracterizado mediante un contenido particularmente alto de clorinas libres, en una configuración particularmente ventajosa está prevista la conexión en paralelo en el lado de los medios de los espacios de cátodo de las celdas de electrolisis con conexión en serie en el lado de los medios de los espacios de ánodo de las celdas de electrolisis. Mediante un tratamiento en cascada de este tipo precisamente del anolito puede conseguirse una acumulación particularmente extensa y concentración de iones de clorina en el anolito, de tal manera que precisamente en vista de, por ejemplo, propiedades de desinfección deseadas, puede prepararse un anolito de calidad particularmente alta. Como alternativa, mediante conexión inversa (conexión en serie de tipo cascada de los espacios de cátodo con conexión en paralelo de los espacios de ánodo) es posible la facilitación de un catolito de calidad particularmente alta con propiedades de lavado adecuadas.

Como se ha comprobado sorprendentemente, precisamente de este modo puede conseguirse en el anolito después de pasar por varios, particularmente al menos dos pasos de tratamiento, un contenido particularmente alto de clorina libre de hasta 2.000 mg/l, presentando el anolito preparado, de este modo, además también una estabilidad en almacenamiento particularmente alta. Las siguientes explicaciones de formas de realización particularmente preferentes de la invención por tanto se realizan mediante la variante de una conexión en paralelo en el lado de los medios de los espacios de cátodo con conexión en serie en el lado de los medios de los espacios de ánodo. Pueden conseguirse ventajas análogas, sin embargo, también con la conexión inversa, es decir, conexión en paralelo de los espacios de ánodo en combinación con la conexión en serie de los espacios de cátodo.

Como se ha comprobado, además, de forma sorprendente, pueden conseguirse propiedades de material particularmente adecuadas del anolito con respecto al contenido de clorina libre y también con respecto a la estabilidad en almacenamiento estando unidos los espacios de cátodo de las celdas de electrolisis en el lado de flujo de salida de los medios con el espacio de ánodo de la primera celda de electrolisis vista en dirección de flujo del anolito. En otras palabras: en esta conexión en el lado de los medios, las conducciones de flujo de salida conectadas a los espacios de cátodo de las celdas de electrolisis conducen preferentemente hasta un punto de recogida en el que desembocan en una conducción común. Esta está conectada en el lado de salida al primer espacio de ánodo visto en la dirección de flujo del anolito de la cascada formada en el lado del ánodo de las celdas de electrolisis. En esta conexión, el catolito que fluye de salida de los espacios de cátodo por tanto se suministra como anolito a la conexión en cascada multietapa de espacios de ánodo. Por ello, entre otras cosas la "cantidad de desecho" del catolito en este caso no deseado puede mantenerse particularmente baja.

En una configuración ventajosa, a este respecto, está prevista una conducción de evacuación para la evacuación de exceso de catolito que se ramifica en la conducción de sobrecarga que une los espacios de cátodo de las celdas de electrolisis con el espacio de ánodo de la primera celda de electrolisis vista en dirección de flujo del anolito. Como se ha comprobado sorprendentemente, precisamente mediante ajuste adecuado y modificación de la proporción de ramificación en esta zona, es decir, mediante ajuste dirigido de la parte de corriente total del catolito que fluye de salida desde los espacios de cátodo, que se suministra para el tratamiento posterior como anolito, puede influirse de forma dirigida en parámetros esenciales del producto final que se produce, particularmente el contenido de clorina libre, el valor de pH y/o la estabilidad en almacenamiento. Particularmente, mediante ajuste adecuado de la proporción de ramificación puede modificarse el índice de paso y, con ello, el tiempo de permanencia y reacción del anolito en relación al catolito de tal manera que puede conseguirse una concentración particularmente dirigida de los iones. Además, por ello es posible en caso necesario un ajuste de las relaciones de presión y/o de las velocidades de circulación.

Para la preparación de la solución salina activada electroquímicamente se conduce al módulo de electrolisis ventajosamente una corriente de medios mezclada con solución salina o salmuera de agua desendurecida. La concentración de salmuera en la corriente de agua puede estar mantenida, a este respecto, de forma preferente comparativamente baja, por ejemplo, puede estar prevista una parte del 5% (Pharma-Aseca, por ejemplo, 9% = isotónico, ámbito alimentario < 5%) de salmuera saturada (esta comprende un contenido de sal Na^+Cl^- 359 g/l) en el agua para aplicaciones en el ámbito alimentario o una parte del 9% (se corresponde con una concentración isotónica) para aplicaciones en el ámbito farmacéutico. Para alimentar y para dosificar la salmuera en la corriente de agua está prevista ventajosamente una boquilla de Venturi que está conectada en la conducción de flujo de entrada antepuesta a los espacios del cátodo y está unida en el lado de entrada con un recipiente de salmuera. Para el

suministro de un medio de base adecuado además en una configuración ventajosa adicional, la conducción de flujo de entrada antepuesta a los espacios de cátodo está unida en el lado de entrada con una estación de desendurecedor de agua.

5 Para garantizar con un rendimiento comparativamente alto un grado de eficacia particularmente alto durante la generación de la solución salina activada electroquímicamente en el módulo de electrolisis, ventajosamente la superficie activa disponible es particularmente grande para la migración de iones de los constituyentes a través de la membrana. Para posibilitar esto y favorecer de forma dirigida, la instalación en una configuración ventajosa en diseño de forma dirigida para una minimización o un impedimento de un bloqueo de las superficies de electrodos y/o superficies de membrana mediante partes o burbujas de gas conducidas en las corrientes de medios. Con respecto al hidrógeno que se produce en el lado del cátodo como consecuencia del procedimiento de electrolisis que podría contribuir de forma indeseada a la formación de tales burbujas de gas, en una configuración ventajosa está conectado a los espacios de cátodo de las celdas de electrolisis respectivamente un módulo de desgasificación. Este comprende de forma apropiada una conducción de desgasificación conectada al espacio del cátodo y eventualmente además también medios adecuados dispuestos en el espacio del cátodo para la traslación de la descarga de gas desde el catolito, por ejemplo, elementos de arremolinado.

Desde el punto de vista constructivo, son posibles básicamente distintas posibilidades para la configuración del módulo de electrolisis y de las celdas de electrolisis que forman el mismo. Particularmente, las celdas de electrolisis podrían estar diseñadas como los denominados electrolizadores de placa o membrana mediante el uso de membranas de placa cerámicas o basadas en plástico dispuestas entre placas de carcasa o electrodos adecuados. Sin embargo, puede conseguirse una forma constructiva particularmente compacta con una seguridad de funcionamiento particularmente alta estando fabricado el módulo de electrolisis en una configuración ventajosa en una forma constructiva de cilindro hueco. A este respecto, ventajosamente un cilindro hueco que forma el ánodo de la respectiva celda de electrolisis está rodeado concéntricamente por una membrana y esta a su vez concéntricamente por un cilindro hueco que forma el cátodo.

Para posibilitar, a este respecto, un rendimiento de medio del particularmente alto y una eficacia particularmente alta durante la generación de la solución salina activada electroquímicamente, el cilindro hueco que forma respectivamente el ánodo se tiene que proveer, a este respecto, ventajosamente de una cantidad de aberturas de flujo de paso. A este respecto, las aberturas de flujo de paso están configuradas de forma apropiada de tal manera que, por un lado, contribuyen a la ampliación de la superficie de ánodo activo (particularmente mediante comunicación de medios entre el espacio interno y externo del ánodo) y, por otro lado, mediante el flujo de paso de los medios causan en el mismo arremolinamientos. Mediante estos arremolinamientos, por un lado, se favorece particularmente el entremezclado de los medios y, con ello, la homogeneidad de los iones y las partículas generados en el medio y, por otro lado, la humectación de la superficie activa con medio "no consumido".

Con respecto al procedimiento para la generación de la solución salina activada electroquímicamente mediante electrolisis de agua que contiene salmuera mediante el uso de un módulo de electrolisis que comprende múltiples celdas de electrolisis se resuelve el objetivo mencionado comprendiendo cada celda de electrolisis respectivamente un primer espacio de electrodo y un segundo espacio de electrodo separados del mismo mediante una membrana, suministrándose el electrolito a los primeros espacios de electrodo, preferentemente los espacios de cátodo, de las celdas de electrolisis en paralelo y a los segundos espacios de electrodos, preferentemente los espacios de ánodo, de las celdas de electrolisis en conexión en serie. Con ello está asegurado el tratamiento previsto de tipo cascada o multietapa preferentemente del anolito mediante paso secuencial a través de los espacios de ánodo conectados uno tras otro, conduciéndose el catolito de forma adecuada en una alimentación en paralelo a través de los espacios de cátodo conectados correspondientemente. A este respecto, ventajosamente el catolito que fluye de salida desde los espacios de cátodo de las celdas de electrolisis, en una configuración particularmente preferente solo una subcorriente de este catolito, se suministra como anolito al espacio de ánodo de la primera celda de electrolisis vista en dirección del flujo del anolito.

Las ventajas que se consiguen con la invención consisten particularmente en que mediante la combinación de una conducción de flujo de medios paralela durante la alimentación de los primeros espacios de electrodos, preferentemente en los espacios de cátodo con un tratamiento multietapa de tipo cascada del electrolito mediante conexión uno tras otro de los segundos espacios de electrodos, preferentemente los espacios de ánodo, con una fiabilidad particularmente alta y un grado de eficacia comparativamente alto y un índice de flujo alto como anolito puede prepararse una solución activada electroquímicamente que destaca precisamente con respecto a sus propiedades características, tales como contenido de clorina libre y estabilidad en almacenamiento claramente de los productos conocidos hasta ahora. Mediante el concepto mencionado, por tanto, puede prepararse una solución activada electroquímicamente que presenta con una elevada estabilidad en almacenamiento y un valor de pH de aproximadamente 7,6 un contenido particularmente alto de clorina libre, particularmente de más de 500 mg/l y hasta 2.000 mg/l, con un potencial redox de 700 mV a 1200 mV, preferentemente de 800 mV-900 mV. La solución activada electroquímicamente que puede crearse con el concepto descrito, por tanto, puede usarse de forma particularmente adecuada y ventajosa en amplios campos de aplicación como desinfectante altamente eficaz o incluso en aplicaciones médicas o farmacéuticas como principio activo bactericida o antibacteriano en alto grado o sustancia portadora.

Un ejemplo de realización de la invención se explica con más detalle mediante un dibujo. En el mismo muestran:

la Figura 1, una instalación para la generación de una solución salina activada electroquímicamente mediante electrolisis, y

la Figura 2, una forma de realización alternativa de la instalación de acuerdo con la Figura 1.

5 Las partes iguales en ambas figuras están provistas de las mismas referencias.

La instalación 1 de acuerdo con la Figura 1 está prevista para la generación de una solución salina activada electroquímicamente mediante electrolisis. Para esto, la instalación 1 comprende un módulo 2 de electrolisis, al cual puede suministrarse en el lado de entrada a través de una conducción 4 de alimentación un medio de electrolisis. A este respecto, como medio de electrolisis, está prevista agua desendurecida mezclada con salmuera o una solución salina acuosa. Para esto, la conducción 4 de flujo de entrada está unida en el lado de entrada con una estación 6 de desendurecedor de agua. Para la dosificación de la salmuera al agua desendurecida está conectada en la conducción 4 del flujo de entrada una boquilla 8 de Venturi que, a su vez, está unida en el lado de entrada con un recipiente 10 de salmuera. De la conducción 4 de suministro se ramifica además detrás de la estación 6 de desendurecimiento de agua una conducción 12 de desagüe, a través de la cual durante una fase de puesta en marcha de la instalación 1 puede evacuarse la corriente de agua desde la estación 6 de desendurecedor de agua evitando el módulo 2 de electrolisis de los siguientes componentes al recipiente 10 de salmuera. Para la conmutación entre estos estados de funcionamiento con el estado de funcionamiento continuo así como para la alimentación dosificada de una cantidad predefinible de salmuera al medio de electrolisis en la conducción 4 de suministro, la conducción 12 de desagüe así como la conducción 14 de alimentación de salmuera que desemboca en la boquilla 8 de Venturi y están conectadas válvulas 16, 18, 20 adecuadas y adicionalmente en la conducción 14 de alimentación, una válvula 20 de regulación.

En el lado de salida, para la evacuación de la solución salina activada electroquímicamente preparada en el módulo 2 de electrolisis, al módulo 2 de electrolisis está conectada una conducción 24 de flujo de salida, que en el lado de salida desemboca en un depósito 26 de almacenamiento para la solución salina preparada o el anolito. Para evitar temporalmente el depósito 26 de almacenamiento durante la fase de puesta en marcha de la instalación 1, en la conducción 24 de desagüe está conectada además una válvula 28 distribuidora de varias vías, cuya segunda salida está conectada a una conducción 30 de vaciado.

La instalación 1 está diseñada para la preparación de una solución salina activada electroquímicamente con propiedades particularmente adecuadas precisamente para el uso como desinfectante o principio activo antibacteriano en aplicaciones, por ejemplo médicas o farmacéuticas, particularmente con un contenido particularmente alto de clorina libre de preferentemente más de 500 mg/l y hasta 2.000 mg/l con una elevada capacidad de almacenamiento. Para posibilitar esto, el módulo 2 de electrolisis está estructurado a partir de varios componentes y comprende múltiples celdas 40 de electrolisis, de las cuales en el ejemplo de realización están representadas solo dos; evidentemente de forma análoga a las siguientes realizaciones, sin embargo, también pueden estar previstas otras celdas 40 de electrolisis.

Cada celda 40 de electrolisis comprende respectivamente un espacio 42 de cátodo que forma un primer espacio de electrodos y un espacio 44 de ánodo que forma un segundo espacio de electrodos, que están separados uno detrás de otro respectivamente mediante una membrana 46. La aplicación de una tensión eléctrica entre un ánodo que limita el respectivo espacio 44 de ánodo por un lado y un cátodo que limita el respectivo espacio 42 de cátodo por otro lado entonces da lugar a una migración de iones a través de la membrana 46 que se encuentra entre medias, de tal manera que aparece una disociación al menos parcial del agua contenida en el medio de electrolisis así como una disociación al menos parcial de las partes de sal arrastradas en forma de salmuera. Con motivo de la carga eléctrica de los iones en estos materiales, este procedimiento de migración de iones como consecuencia de la tensión eléctrica aplicada conduce a un enriquecimiento de Cl^- y OH^- en el respectivo espacio 44 de ánodo y a un enriquecimiento de H^+ y Na^+ en el respectivo espacio 42 de cátodo. Para la evacuación en caso necesario del gas de hidrógeno acumulado como consecuencia en un respectivo espacio 42 de cátodo o el primer espacio de electrodos, el espacio 42 de cátodo está unido respectivamente con una conducción 47 de desgasificación. Esta forma eventualmente en combinación con medios dispuestos en el espacio 42 de cátodo para la generación de burbujas o para la separación de gas tales como por ejemplo elementos de arremolinamiento o similares, un módulo de desgasificación para el respectivo espacio 42 del cátodo.

Las propiedades deseadas cualitativamente de alto valor de la solución salina activada electroquímicamente se consiguen en la instalación 1 particularmente mediante una conducción específica de las corrientes de medios en el módulo 2 de electrolisis. A este respecto, en la instalación 1 de acuerdo con el ejemplo de realización, que está orientada de forma dirigida a la facilitación de anolito activado electroquímicamente en alto grado, una conducción de corriente de medios esencialmente paralela en el lado del cátodo está combinada con una conducción de corriente de medios esencialmente en serie en el lado del ánodo. Como alternativa o con un fin de diseño divergente también puede estar combinada una conducción de corriente de medios esencialmente paralela en el lado del ánodo con una que está esencialmente en serie en el lado del cátodo, tal como está representado en el ejemplo de realización alternativo para la instalación 1' de acuerdo con la Figura 2. Además, también pueden estar previstas

combinaciones que van más allá de estas conexiones en el lado de los medios.

En particular, a este respecto, en la instalación 1 en el ejemplo de realización en la conducción 4 de flujo de entrada está previsto un punto 48 de ramificación, del cual parten conducciones 50 de entrada que desembocan a modo de un suministro de medios paralelo en los espacios 42 de cátodo de las celdas 40 de electrolisis. En el lado de salida de los espacios 42 de cátodo están previstas conducciones 52 de flujo de salida, que están agrupadas en un punto 54 de recogida de tal manera que en total se obtiene una conexión en paralelo en el lado de los medios de los espacios 42 de cátodo.

Por el contrario, en el lado del ánodo está prevista una conexión en serie o uno tras otro de los espacios 44 de ánodo para el anolito. Para esto, el espacio 44 de ánodo asignado al primer módulo 40 de electrolisis visto en dirección de flujo del anolito y en el lado de salida está unido a través de una conducción 56 de sobrecarga con el lado de entrada del siguiente espacio 44 de ánodo. Este está conectado a su vez en el lado de salida a la conducción 24 de flujo de salida, de tal manera que se obtiene a modo de una realización multietapa o de tipo cascada una conexión uno tras otro de los espacios 44 de ánodo o del anolito.

Además, en la instalación 1 está previsto alimentar el catolito que fluye de salida desde los espacios 42 de cátodo como anolito a los espacios 44 de ánodo conectados uno tras otro. Para esto, el punto 54 de recogida para el catolito está unido a través de una conducción 58 de sobrecarga con el espacio 44 de ánodo de la primera celda 40 de electrolisis vista en dirección de flujo del anolito.

De la conducción 58 de sobrecarga se ramifica en el punto 54 de recogida, además, una conducción 60 de evacuación, a través de la cual puede suministrarse una subcorriente del catolito que puede ajustarse en su cantidad a través de una válvula 62 de regulación a un sistema de aguas residuales o a un recipiente 64 de recolección. Con esta disposición, es posible suministrar un subconjunto ajustable del catolito que fluye de salida desde los espacios 42 de cátodo como anolito a la cascada de espacios 44 de ánodo. Con ello, entre otras cosas puede influirse de forma adecuada en los parámetros de reacción individuales tales como, por ejemplo, presión y caudal en los espacios 44 de ánodo y además, puede mantenerse la cantidad del catolito que se produce en este caso de aplicación, como "producto de desecho" particularmente baja.

Para la comprobación de las propiedades de material del anolito preparado así como para la medición de cantidades, además, en la conducción 24 del flujo de salida están conectados una cantidad de sensores, particularmente un sensor 66 de cantidades, un sensor 68 de temperatura, un sensor 70 de pH así como un sensor 72 para la medición del potencial redox.

Como ya se ha mencionado, la instalación 1 de acuerdo con la Figura 1 está diseñada de forma dirigida para la facilitación de anolito de calidad particularmente alta mediante conexión uno tras otro en el lado del flujo de medios de tipo cascada de los espacios 44 de ánodo con conexión en paralelo en el lado del flujo de medios de los espacios 44 de cátodo. En el ejemplo de realización alternativo de acuerdo con la Figura 2, la instalación 1' está diseñada, por el contrario, para la facilitación de catolito particularmente enriquecido mediante conexión uno tras otro de tipo cascada de los espacios 42 de cátodo con conexión en paralelo de los espacios 44 de ánodo. Además, naturalmente en caso necesario son posibles también conexiones combinadas de estos conceptos básicos.

Lista de referencias

- 1 instalación
- 2 módulo de electrolisis
- 4 conducción de alimentación
- 6 estación de desendurecedor de agua
- 8 boquilla de Venturi
- 10 recipiente de salmuera
- 12 conducción de desagüe
- 14 conducción de alimentación de salmuera
- 16, 18 válvula
- 20 válvula de regulación
- 24 conducción de flujo de salida
- 26 depósito de almacenamiento

28	válvula distribuidora de varias vías
30	conducción de vaciado
40	celda de electrolisis
42	espacio de cátodo
44	espacio de ánodo
46	membrana
48	punto de ramificación
50	conducción de entrada
52	conducción de flujo de salida
54	punto de recogida
56	conducción de sobrecarga
58	conducción de sobrecarga
60	conducción de evacuación
62	válvula de regulación
64	recipiente de recolección
66	sensor de cantidades
68	sensor de temperatura
70	sensor de pH
72	sensor
80	cilindro hueco
82	sujeción
84	abertura
86	membrana
88	cilindro hueco
90	abertura de flujo de paso

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación (1) para la generación de una solución activada electroquímicamente con un módulo (2) de electrolisis que comprende múltiples celdas (40) de electrolisis, en la que cada celda (40) de electrolisis comprende respectivamente un primer espacio de electrodos y un segundo espacio de electrodos separado del mismo mediante una membrana (46) **caracterizada porque** los primeros espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis están asignados eléctricamente a una primera polaridad común y están conectados en paralelo en el lado de los medios y los segundos espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis están asignados eléctricamente a una segunda polaridad común y están conectados en serie en el lado de los medios, estando conectadas a los primeros espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis conducciones (52) de flujo de salida en el lado de flujo de salida de los medios que están agrupadas en un punto (54) de recogida, estando unido el punto (54) de recogida en el lado de los medios con el segundo espacio de electrodos de la primera celda (40) de electrolisis vista en la dirección de flujo del electrolito.
- 10 2. Instalación (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los primeros espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis están configurados respectivamente como espacios (42) de cátodos y los segundos espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis, respectivamente como espacios (44) de ánodo.
- 15 3. Instalación (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que se ramifica una conducción (60) de evacuación de una conducción (56, 58) de sobrecarga que une los primeros espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis con el segundo espacio de electrodos de la primera celda (40) de electrolisis vista en la dirección de flujo del electrolito.
- 20 4. Instalación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en cuya conducción (4) de flujo de entrada antepuesta a los primeros espacios de electrodos está conectada a una boquilla (8) de Venturi unida en el lado de entrada con un recipiente (10) de salmuera.
- 25 5. Instalación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, cuya conducción (4) de flujo de entrada antepuesta a los primeros espacios de electrodos está unida en el lado de entrada con una estación (6) de desendurecimiento de agua.
- 30 6. Instalación (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en cuyos espacios de electrodos previstos como espacios (42) de cátodo está conectado respectivamente un módulo de desgasificación.
- 35 7. Procedimiento para la generación de una solución activada electroquímicamente mediante electrolisis de agua que contiene salmuera en un módulo (2) de electrolisis que comprende múltiples celdas (40) de electrolisis, en el que cada celda (40) de electrolisis comprende respectivamente un primer espacio de electrodos y un segundo espacio de electrodos separado del mismo mediante una membrana (46), suministrándose el electrolito a los primeros espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis en paralelo y a los segundos espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis en conexión en serie y recogándose en primer lugar el electrolito que fluye de salida de los primeros espacios de electrodos de las celdas (40) de electrolisis y suministrándose a continuación al menos parcialmente al segundo espacio de electrodos de la primera celda (40) de electrolisis vista en la dirección de flujo del electrolito.
- 40 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que se suministra solo una subcorriente del electrolito que fluye de salida desde los primeros espacios de electrodo de las celdas (40) de electrolisis al segundo espacio de electrodos de la primera celda (40) de electrolisis vista en la dirección de flujo del electrolito.

FIG. 1

