



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 491**

51 Int. Cl.:
C25B 15/00 (2006.01)
C02F 1/461 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02079075 .4**
96 Fecha de presentación : **30.09.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1298231**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.04.2003**

54 Título: **Aparato para llevar a cabo un proceso electrolítico en un compuesto halogenado.**

30 Prioridad: **01.10.2001 NL 1019070**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.10.2011

73 Titular/es: **Gerrit Albert Zilvold**
Oude Bovendwarsweg 31
8084 Jd 'T Harde, NL

72 Inventor/es: **Zilvold, Gerrit Albert**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 365 491 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

Aparato para llevar a cabo un proceso electrolítico en un compuesto halogenado

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un aparato para llevar a cabo un proceso electrolítico sobre un compuesto halogenado, conectándose en serie en dicho aparato una serie de celdas electrolíticas, comprendiendo cada una de dichas celdas electrolíticas un elemento de celda, provisto de conducciones de alimentación subyacentes para alimentar el electrolito y con conducciones colectoras y descarga dispuestas en la proximidad de la parte superior del mismo, para descargar el electrolito y los gases generados durante dicho proceso electrolítico, un compartimiento catódico que incluye un cátodo y un compartimiento anódico que incluye un ánodo, así como un diafragma o membrana semi-permeable, en el que las celdas electrolíticas están mutuamente presionadas entre dos placas terminales con una determinada tensión, de forma que cada compartimiento anódico y cada compartimiento catódico estén construidos como una sola unidad, junto con las conducciones de alimentación y las conducciones colectoras y de descarga.

15 **[0002]** Gracias a la patente estadounidense N° 5.064.514, se conoce una configuración para preparar ácido clórico a partir del ácido hipocloroso, comprendiendo tan sólo dicha configuración una construcción mono-celda. Por lo tanto, la configuración que se conoce a partir de dicho documento no comprende un electrodo bipolar ni una placa intermedia. El sistema de refrigeración utilizado con dicha configuración consiste en dos placas de refrigeración configuradas adyacentemente a las placas anódicas y catódicas posteriores, teniendo dichas placas un área ahuecada o ranurada abierta por el lado adyacente al ánodo y al cátodo, pero cerrada y sólida de la superficie de la placa de refrigeración, en el lado adyacente a las placas posteriores. Esta zona ranurada permitirá la circulación de un refrigerante para controlar el calor generado durante el proceso electrolítico. Como resultado de la construcción utilizada, el refrigerante se encuentra en contacto eléctrico directo con los electrodos.

20 **[0003]** Gracias a la patente estadounidense N° 5082543 se conoce una celda electrolítica del tipo de prensa de filtro para la producción de compuestos de peróxido y per-halogenados. La celda que se conoce mediante dicho documento es del tipo de prensa de semi-filtro, ya que cada celda se encuentra conectada eléctricamente por separado. Por consiguiente, no se utiliza un electrodo bipolar ni una placa intermedia. Los electrodos que se utilizan, que están compuestos por completo de metal, tienen una doble pared, bombeándose un refrigerante entre ambas paredes. En la práctica, la inmersión total en refrigerante de esta celda no resulta posible debido al elevado número de conexiones eléctricas. Como resultado de la construcción de los electrodos de doble pared, el refrigerante que se hace pasar a través de las mismas se encuentra sometido a la tensión del electrodo.

25 **[0004]** El documento WO 98/32900 A describe un aparato para la producción electrolítica de cloro. El aparato comprende una pluralidad de celdas dentro de una carcasa. Entre la carcasa y los elementos de la celda se encuentra un revestimiento líquido.

30 **[0005]** A partir del escrito de publicación alemán N° 19910639 se conoce un reactor para la generación de ozono; no obstante, dicho documento no proporciona información alguna en lo que respecta a la celda electrolítica utilizada.

35 **[0006]** El aparato al que se hace referencia en la introducción es conocido per se a partir del documento NL 8303210, en el que el gas de cloro utilizado para la cloración del agua, como en el caso del agua de las piscinas, agua potable o aguas residuales, se prepara mediante un proceso electrolítico. Dicho documento holandés abierto a inspección pública muestra una celda electrolítica formada por dos compartimientos anódicos y dos compartimientos catódicos configurados de acuerdo con una relación de alternancia. Entre un primer compartimiento anódico y un primer compartimiento catódico se encuentra configurada una membrana formada por un material adecuado para este fin, siendo dicha membrana permeable a los cationes e impermeable a los aniones. Se forma una celda modular similar mediante el segundo compartimiento anódico, el segundo compartimiento catódico y la membrana permeable a los cationes dispuesta entre los mismos. Las unidades de celda modulares están dispuestas adyacentes entre sí, con la interposición de una guarnición o aislante impermeable a líquido. Las placas terminales se encuentran configuradas en los extremos de la estructura de las unidades celulares, a través de las cuales se hacen pasar barras de acoplamiento de las placas u otros medios de fijación adecuados, extendiéndose también dichas barras de acoplamiento a través de las unidades celulares para mantener de esta forma unida la estructura completa. Cada uno de los elementos de la célula está provisto de un tubo de recogida también llamado desgasificador, en el que el gas formado durante el proceso electrolítico se separa del electrolito.

40 **[0007]** Uno de los inconvenientes del aparato descrito anteriormente consiste en el hecho de que la temperatura de las celdas electrolíticas conectadas en serie puede ascender hasta unos niveles no deseados. Por razones de índole química y mecánica, resulta deseable, en la práctica, tener una posibilidad de influir sobre la temperatura. En la práctica, se utilizan para este fin los denominados intercambiadores de calor, estando sin embargo instalados dichos intercambiadores de calor en el exterior del bloque de celdas, lo que significa que la temperatura recibe influencias externas. No obstante, dichas influencias externas no pueden impedir que las celdas electrolíticas específicas presenten una desviación térmica inadmisiblemente en el centro del paquete de celdas. Así pues, resulta deseable facilitar un aparato mediante el cual la influencia térmica pueda tener lugar en el punto en el que la desviación térmica es mayor.

[0008] Por tanto, el objeto de la presente invención consiste en facilitar un aparato para llevar a cabo un proceso electrolítico sobre un compuesto halogenado, proporcionando dicho aparato la posibilidad de ejercer una influencia térmica a nivel interno en el punto en el que se origina la desviación térmica, lo que garantiza la estabilidad térmica interna.

5 **[0009]** Otro de los objetos de la presente invención consiste en proporcionar un aparato para llevar a cabo un proceso electrolítico sobre un compuesto halogenado, recogiendo dicho aparato los fluidos y gases corrosivos que pudieran haberse formado como consecuencia de las fugas.

10 **[0010]** De acuerdo con la presente invención, la invención, tal y como se define en la introducción, se caracteriza porque el conjunto formado por las placas de los extremos y las celdas electrolíticas se encuentra dispuesto en el interior de un contenedor que tiene un medio líquido para transferencia de calor, con un sistema de división de celdas no conductor desde el punto de vista eléctrico, que se encuentra entre el cátodo y el ánodo, comprendiendo dicho sistema de división de celdas, además de las conducciones de alimentación y las conducciones colectoras y descarga correspondientes al elemento de celda, uno o más canales pasantes para que a través de los mismos pasa el medio de transferencia térmica presente en el contenedor, habiéndose formado dichos canales en la división de las celdas de tal forma que el medio de transferencia térmica presente en dichos canales no está sometido a tensión eléctrica y que no se produce un contacto líquido entre el electrolito presente en las celdas electrolíticas y el medio de transferencia de calor que se encuentra dispuesto en el contenedor, en el exterior de la celdas electrolíticas.

20 **[0011]** De acuerdo con la presente invención, el paquete de la celda completo, incluyendo las dos placas terminales, se sitúa de este modo en un medio de transferencia térmica, por ejemplo agua, y dicho medio de transferencia térmica realiza de hecho dos funciones, a saber, la función de medio refrigerante, tanto a nivel interno, en los canales pasantes que se encuentran presentes en la división de las celdas, como a nivel externo, en el contenedor situado en el exterior de las celdas electrolíticas, así como la función de un medio que capta cualquier fuga. Dado que una parte importante de la energía eléctrica suministrada para el proceso electrolítico se acumula en el medio de transferencia térmica, como resultado de la acción de refrigeración realizada en la presente invención, es posible conseguir la recuperación de la energía, como resultado de lo cual se logra un ahorro de energía.

25 **[0012]** En principio, la sección de los canales pasantes que se utilizan en la presente invención puede tener cualquier forma posible, por ejemplo circular, rectangular, trapezoidal y similares. La presente invención se utiliza especialmente en entornos en los que se desean compuestos halogenados gaseosos, por ejemplo, para su utilización como desinfectante para piscinas o agua potable.

30 **[0013]** En una realización preferida, cada combinación de ánodo y cátodo está separada por la presente división de celdas, por lo que se realizará en todo momento una función de refrigeración en el punto donde se genera el calor. Preferiblemente, se utiliza un electrodo bipolar.

35 **[0014]** En una realización especial, resulta deseable que el medio de transferencia térmica presente en el contenedor se haga pasar a través de un canal pasante de manera forzada, lo que puede llevarse a cabo, por ejemplo, instalando una o más bombas.

40 **[0015]** El medio de transferencia térmica presente en el contenedor puede también utilizarse para regular la temperatura del paquete de celdas electrolíticas, y por tanto, la temperatura del proceso electrolítico, por ejemplo variando la temperatura del medio y/o la frecuencia de circulación, por ejemplo mediante circulación forzada, utilizando una o más bombas. Teniendo en cuenta que la unidad de electrólisis completa está sumergida en el medio de transferencia térmica, también se evita el riesgo de acumulación de gases o de fugas electrolíticas.

45 **[0016]** Una realización especial de la presente invención se caracteriza porque un elemento de inversión se dispone adyacentemente al paquete de celdas electrolíticas, estando dicho elemento de inversión provisto de unas conducciones de alimentación subyacentes, para alimentar electrolito al paquete de celdas electrolíticas adyacente, así como con conducciones colectoras y descarga situadas en la proximidad de la parte superior de la misma, para descargar el electrolito y de los gases formados durante el proceso electrolítico en el paquete de celdas electrolíticas adyacente, para llevar a cabo el retorno del electrolito procedente de las conducciones colectoras y descarga a las conducciones de alimentación, estando dicho elemento inversor provisto de uno o más canales pasantes para que a través de los mismos pase el medio de transferencia térmica, estando configurados dichos canales de forma que no se produzca ningún contacto líquido entre el electrolito presente en las celdas electrolíticas y el medio de transferencia térmica presente en el contenedor, fuera de las celdas electrolíticas.

50 **[0017]** En una realización especial, la división no conductora entre las celdas está equipada con medios para interconexión eléctrica de los diversos electrodos adyacentes sin que se produzca ningún intercambio de electrolito entre las dos celdas electrolíticas a través de dicha conexión, ni corrosión electrolítica entre los diversos metales del electrodo.

55 **[0018]** Además, es posible hacer que el electrolito gastado se descargue después del proceso electrolítico a través del medio de transferencia térmica presente en el contenedor a través de un tubo, de forma que la energía térmica contenida en los electrolitos se transfiera al medio de transferencia térmica.

[0019] A continuación se explicará la presente invención haciendo referencia a una serie de figuras, que sin embargo no deben interpretarse de forma que supongan una limitación de la invención.

[0020] La figura 1 es una vista en perspectiva del presente aparato.

[0021] La figura 2 es una vista esquemática en sección transversal del aparato de la figura 1.

5 [0022] La figura 3 es una representación esquemática de esta división entre celdas.

[0023] La figura 4 es una representación esquemática de la división entre celdas de la figura 3.

[0024] De acuerdo con la figura 1, se encuentran presentes dos celdas electrolíticas del tipo de prensa de filtro, que se encuentran eléctricamente conectadas, en un contenedor 1 que contiene un medio de transferencia térmica 2, por ejemplo agua; para simplificar, los elementos que suministran el electrolito, por ejemplo HCl, no se muestran en la figura. Debe entenderse que la presente invención no se limita en modo alguno a dicho número. El ánodo 14 está separado del cátodo 15 por una membrana semi-permeable 6. El cátodo 15 está separado del ánodo 16 mediante una división de celdas 9, y a su vez, el ánodo 16 está separado del cátodo 17 por la membrana semi-permeable 6. El electrolito que atraviesa las celdas electrolíticas a través de las conducciones colectoras y descarga 13, 19 y las conducciones de alimentación 7 y 22 para alimentar el electrolito se somete a un proceso electrolítico en el ánodo, y durante dicho proceso se forma cloro en gas, por ejemplo, acabando dicho cloro en gas en las conducciones colectoras y descarga 19 a través del compartimiento del ánodo, y saliendo posteriormente del aparato a través de la tubería de descarga de gas 12. Como resultado del proceso electrolítico en el cátodo 15, 17, se forma hidrógeno gaseoso, ascendiendo dicho hidrógeno gaseoso desde los compartimientos del cátodo y recogiéndose en la conducción colectoras y descarga 13, produciéndose en dichas conducciones colectoras y descarga 13 una separación entre el electrolito y el hidrógeno gaseoso. Desde las conducciones colectoras y descarga 13, el electrolito, que sigue caliente, puede descargarse con posterioridad del aparato a través del tubo 24, haciéndose pasar dicho tubo 24 a través del medio para llevar a cabo una transferencia de energía. Por último, el hidrógeno gaseoso formado en el aparato electrolítico se descarga a través del tubo 11. Para conseguir un flujo adecuado de electrolito en el presente aparato, es preferible utilizar un elemento inversor 4 provisto de conducciones de alimentación subyacentes para alimentar electrolito al paquete de celdas electrolíticas adyacente, y que también está provisto de conducciones colectoras y descarga situados en la proximidad de su parte superior, para descargar el electrolito y de los gases formados durante el proceso electrolítico en el paquete de electrólisis adyacente, para llevar a cabo el retorno del electrolito desde las conducciones colectoras y descarga a las conducciones de alimentación. Para poder controlar la temperatura del electrolito presente en el elemento inversor, el elemento inversor está provisto de uno o más canales pasantes (no mostrados) para el paso a través de los mismos del medio de transferencia térmica 2, estando configurados dichos canales de forma que no se produzca ningún contacto líquido entre el electrolito presente en las celdas electrolíticas y el medio de transferencia térmica presente en el contenedor, en el exterior de las celdas electrolíticas.

[0025] La figura 2 es una vista esquemática de un alzado del aparato de electrólisis de la figura 1. En la figura 2, el flujo de electrolito en el interior del paquete de celdas electrolíticas se indica mediante flechas, y puede observarse en ella que el elemento inversor 4 hace que el líquido procedente de las conducciones colectoras y descarga 13, 19 regrese a las conducciones de alimentación 7 y 22 para suministrar electrolito a las celdas electrolíticas en cuestión.

[0026] La figura 3 es una vista en corte de una realización de la presente división de celdas 9, en la que los canales pasantes 20 se encuentran indicados de forma esquemática. Los canales pasantes 20 hacen que se efectúe una regulación de la temperatura en el punto donde se genera principalmente el calor, es decir, en la superficie de los electrodos, especialmente haciendo pasar el medio de transferencia térmica a través de los canales 20. La división entre celdas 9 que se muestra en la figura 3 puede estar formada por dos mitades simétricas, en una de las cuales (o en cada una de las cuales) se han mecanizado unos canales pasantes 20, tras lo cual se han montado ambas mitades para formar una unidad que comprenda los canales pasantes 20. Disponiendo de este modo los canales formando ligeramente un ángulo, dichos canales se llenarán rápidamente con el medio de transferencia térmica cuando se sumerjan por completo las placas de los extremos y las celdas electrolíticas en el medio de transferencia térmica.

[0027] La figura 4 muestra la división de celdas 9, con un ánodo 15 dispuesto en uno de los lados y un cátodo 16 dispuesto en el otro lado de la misma. El ánodo 15 y el cátodo 16 están interconectados eléctricamente mediante la conexión 21, 23, consistente en dos metales diferentes, estando diseñada dicha conexión 21, 23 de forma que no se pueda producir intercambio de electrolito entre las dos celdas electrolíticas a través de dicha conexión 21, 23. Puede apreciarse en la figura 4 que puede conseguirse la refrigeración que se desee en el punto en el que principalmente se genera el calor, es decir, en la proximidad del ánodo 15 y del cátodo 16, y concretamente, haciendo pasar el medio de transferencia térmica 2 por la división entre celdas 9, a través de uno o más canales pasantes 20.

55

REIVINDICACIONES

1. Aparato para llevar a cabo un proceso electrolítico en un compuesto halogenado, conectándose en serie en dicho aparato una serie de celdas electrolíticas, cada una de cuyas celdas electrolíticas comprende un elemento de celda, provisto de conducciones de alimentación subyacentes para alimentar el electrolito y con conducciones colectoras y descarga dispuestas en la proximidad de la parte superior del mismo, para descargar el electrolito y los gases generados durante dicho proceso electrolítico, un compartimiento catódico incluyendo un cátodo y un compartimiento anódico incluyendo un ánodo, así como un diafragma o membrana semi-permeable, en la que las celdas electrolíticas están mutuamente presionadas entre dos placas terminales con una determinada tensión, de forma que cada compartimiento anódico y cada compartimiento catódico estén contruidos como una sola unidad, junto con las conducciones de alimentación y las conducciones colectoras y descarga, **caracterizado porque** el conjunto formado por las placas terminales y las celdas electrolíticas se encuentra dispuesto en un contenedor que contiene un líquido, un medio de transferencia térmica, con una división entre celdas eléctricamente no conductora de la electricidad situada entre el cátodo y el ánodo, comprendiendo dicha división entre celdas, además de las conducciones de alimentación y las conducciones colectoras y descarga correspondientes al elemento de la celda, uno o más canales pasantes para que a través de los mismos pase el medio de transferencia térmica presente en el contenedor, habiéndose practicado dichos canales en la división entre celdas de tal forma que el medio de transferencia térmica presente en los canales no esté sometido a una tensión eléctrica y que no se produzca ningún contacto líquido entre el electrolito presente en las celdas electrolíticas y el medio de transferencia térmica presente en el contenedor, en el exterior de las celdas electrolíticas.

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** un elemento inversor está dispuesto adyacentemente al paquete de celdas electrolíticas, estando dicho elemento de inversión provisto de unas conducciones de alimentación subyacentes, para alimentar electrolito al paquete de celdas electrolíticas adyacente, así como con conducciones colectoras y descarga situadas en la proximidad de la parte superior del mismo, para descargar el electrolito y los gases formados durante dicho proceso electrolítico en el paquete de celdas electrolíticas adyacente, para llevar a cabo el retorno del electrolito procedente de las conducciones colectoras y descarga a las conducciones de alimentación, estando dicho elemento inversor provisto de uno o más canales pasantes para que a través de los mismos pase el medio de transferencia térmica, estando configurados dichos canales de forma que no se produzca ningún contacto líquido entre el electrolito presente en las celdas electrolíticas y el medio de transferencia térmica presente en el contenedor, en el exterior de las celdas electrolíticas.

3. Aparato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la división de celdas eléctricamente no conductora está dotada de medios para interconexión eléctrica de los diversos electrodos adyacentes sin que se produzca ningún intercambio de electrolito entre las dos celdas electrolíticas a través de dicha conexión, ni se produzca corrosión electrolítica entre los diversos electrodos metálicos.

4. Aparato de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el electrolito se descarga del aparato a un contenedor, a través de las conducciones dispuestas en el medio de transferencia térmica, para transferir la energía térmica contenida en los electrolitos al medio de transferencia térmica.

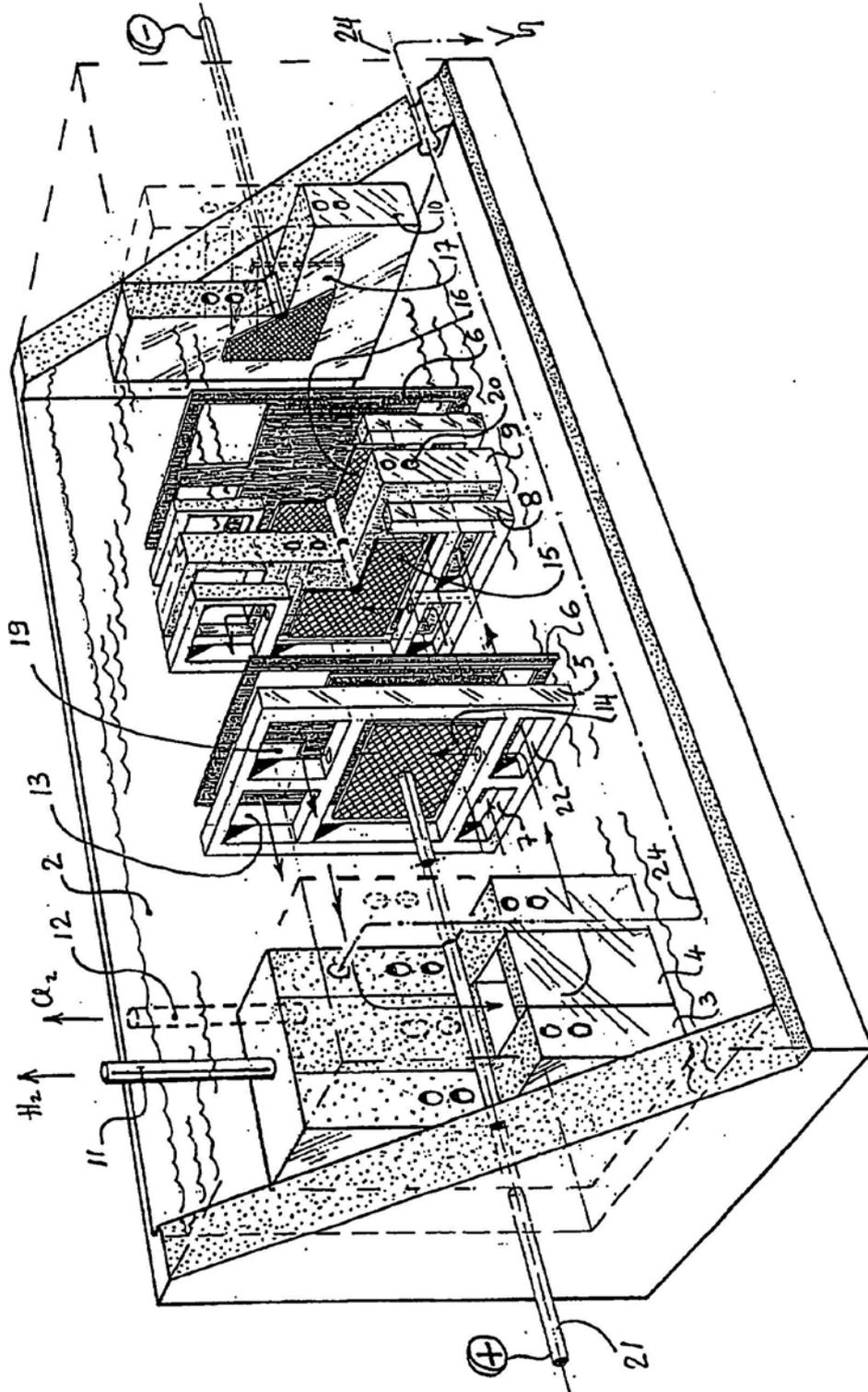


FIG. 1

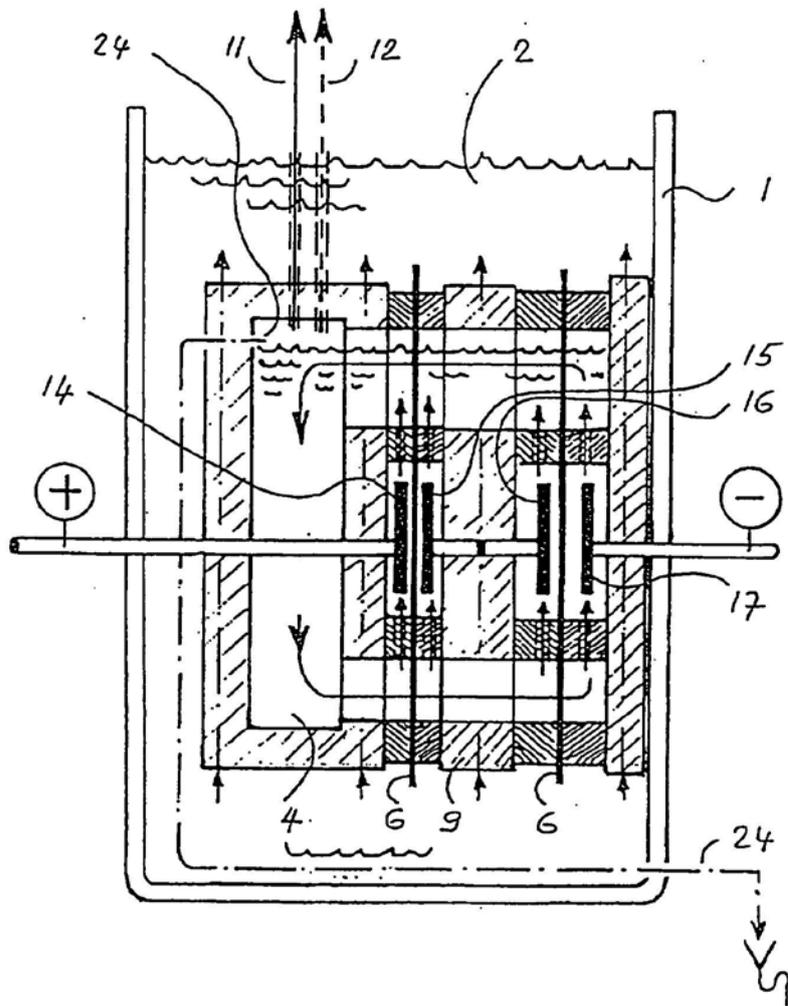


FIG. 2

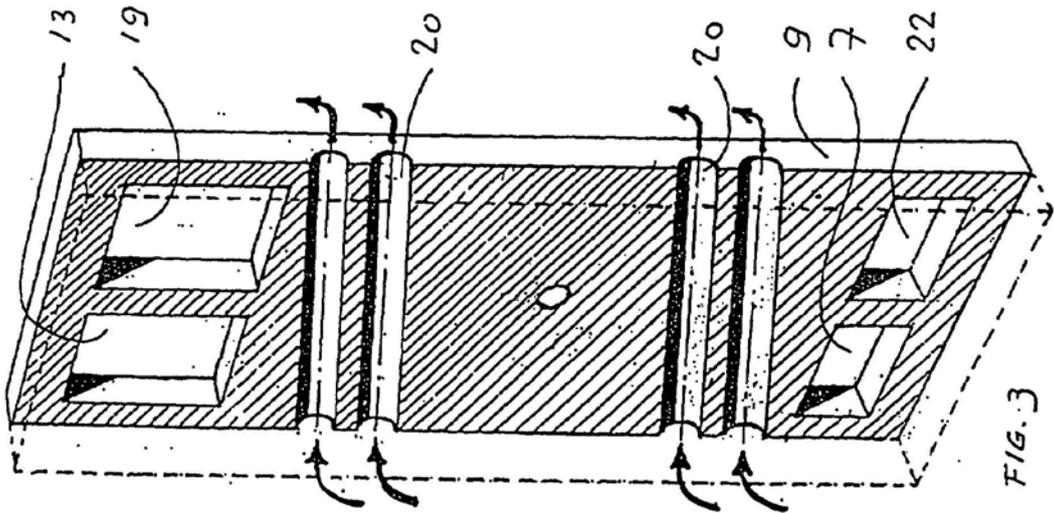


FIG. 3

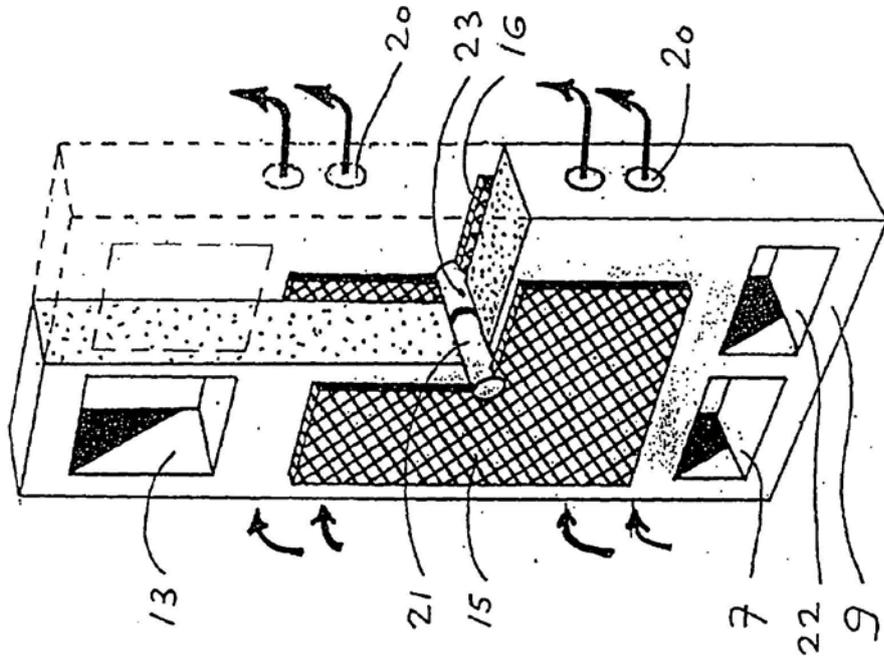


FIG. 4

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 5064514 A [0002]
- US 5082543 A [0003]
- WO 9832900 A [0004]
- DE 19910639 [0005]
- NL 8303210 [0006]

10