

197172

MODELO DE UTILIDAD

=====

Ref: Cas ICI 70/6 - ICI Case MD. 22.805.

Memoria Descriptiva

sobre:

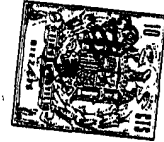
UNIDAD BIPOLAR PARA CELULAS ELECTROLITICAS

=====

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad británica, residente en Imperial Chemical House, Millbank, Londres, S.W.1., Inglaterra.

=====

El presente Modelo de Utilidad se relaciona con una unidad bipolar para una célula electrolítica, en particular para una célula electrolítica para la electrólisis de soluciones acuosas de cloruros de metales alcalinos.



197172

5. De acuerdo con la invención se proporciona una unidad bipolar para una célula electrolítica que comprende (a) un ánodo consistente en una lámina de un metal de ánodo (como se define en la presente Memoria) que tiene sobre una superficie un revestimiento que comprende un material de electrodo operativo (como se define en la presente Memoria) estando dicho ánodo unido electricamente conductivamente, sobre un área sustancial de su superficie, a una primera lámina de hierro o acero y (b) un cátodo consistente en una lámina foraminosa de hierro o acero paralela a dicha primera lámina de hierro o acero y espaciada de la misma pero en contacto eléctrico con ella.
- 10.

15. Por el término "lámina foraminosa" se quiere dar a entender una lámina perforada o reticulada tal como una lámina con múltiples agujeros o perforada una tela metálica, una malla tejida o una lámina de metal expandido la cual, si se desea, puede ser aplanada.

20. Con preferencia la lámina foraminosa es de la forma de una malla tejida.

25. Por el término "metal de ánodo" se quiere dar a entender un metal de titanio, zirconio, niobio, tántalo, tungsteno, o aleaciones que consisten principalmente en estos metales y que poseen unas propiedades de polarización anódica similares a las de los metales mismos. Estos metales se conocen también como metales formadores de película. El metal preferido es el titanio.

30. El material de electrodo operativo puede ser cualquier material que sea activo en la trans-

197172



5. ferencia de electrones desde un electrolito al metal de ánodo subyacente y que sea resistente al ataque electroquímico bajo las condiciones reinantes en la célula en la cual se ha de utilizar el ánodo, Para su empleo en un medio muy corrosivo, por ejemplo, en electrolitos de cloruros, el material de electrodo operativo puede consistir apropiadamente en uno o más metales del grupo del platino, es decir, platino, rodio, iridio, rutenio, osmio y paladio y/o los óxidos de los mismos, u otro metal
10. o un compuesto que funcionará como un ánodo y que sea resistente a la disolución electroquímica en la célula por ejemplo renio, trióxido de renio, magnetita, nitruro de titanio y los boruros, fosfuros y siliciuros de los metales del grupo del platino. El revestimiento que
15. comprende un material de electrodo operativo puede contener también óxidos electrónicamente no conductores, en particular óxidos de los metales de ánodo, tales como titanio, y/o de otros metales, tales como estaño, como ya se sabe en la técnica, para fijar el material de electrodo operativo de una forma más segura a la estructura
20. de soporte de metal de ánodo y para incrementar su resistencia a la disolución en la célula de trabajo.

25. Se prefiere particularmente el empleo de un revestimiento de platino que puede formarse por ejemplo, por electrodeposición sobre un sustrato, por ejemplo, como se describe en nuestra solicitud de patente británica N° 51.218/67 (patente francesa N° 1.594.758

30. Otros revestimientos que pueden ser empleados, incluyen por ejemplo los descritos en nuestras solicitudes de patentes británicas N° 49.479/68



197172

(equivalente a la patente belga nº 740.242); 59.450/68+
(equivalente a la patente belga Nº 742.894); 13.035/70;
7211/71 y 74.67/71. Cuando se utiliza un revestimiento
de óxido se prefiere que dicho revestimiento comprenda
5. óxido de rutenio.

Con preferencia, el cátodo es de acero suave. Similarmente, la primera lámina es también con preferencia de acero suave.

10. En una versión preferida de la invención, la primera lámina y la lámina foraminosa constituyen las caras extremas opuestas de una caja de cátodo que está adaptada para contener el líquido catolito. La caja se proporciona adecuadamente con una salida de gases y una salida de líquidos. Si se desea, puede utilizarse la misma salida tanto para los gases como para los líquidos.

15. Con preferencia, la lámina foraminosa se hace soporte mediante tirantes transversales unidos a la primera lámina. Los tirantes pueden ser eléctricamente conductores y generalmente están soldados por puntos a las láminas foraminosas.

20. La lámina de ánodo tiene generalmente unos canales a lo largo de su perímetro más distante de la lámina foraminosa. El canal a lo largo de uno de los perímetros tiene generalmente como mínimo una salida para líquidos y/o gases y el canal a lo largo del perímetro opuesto tiene como mínimo una entrada de electro-
25. lito.

30. Los canales sobre los dos otros perímetros están formados generalmente por doblado sobre los



bordes de la lámina más lejanos de la lamina foraminosa.

Los otros dos canales pueden estar formados similarmente pero es preferible que como mínimo el canal que contiene la salida, y generalmente también el canal que contiene la entrada, tenga una sección transversal aumentada de modo que los líquidos y/o gases puedan pasar a través del mismo sin que se produzca un atascamiento demasiado elevado.

5. El canal de la sección transversal alargada puede comprender un tubo cuyo eje es paralelo prácticamente al perímetro al cual es adyacente. Las salidas y entradas pueden ser coaxiales con dichos tubos, convenientemente.

10. Deseablemente, se inserta en los canales una lámina corrugada, por ejemplo, de titanio para soportar el perfil del canal.

15. La lámina de metal de ánodo puede estar unida a la primera lámina por cualquier medio adecuado que proporcione una unión eléctricamente conductora. Con preferencia, el revestimiento de material de electrodo operativo se aplica a la lámina de metal de ánodo después de la operación de unión.

20. La unión puede realizarse, por ejemplo por soldadura o por soldadura con latón de las láminas conjuntamente, describiéndose un método particularmente adecuado de soldadura en nuestra solicitud de patente británica Nº 38.107/68 (patente belga Nº 737.207). En este método, la lámina de metal de ánodo se reviste con un metal o aleación de "estañado" mediante calentamiento de la lámina mientras se recubre la superficie a revestir

25.
30.



197172

5. con un metal o aleación de estañado en estado fundido y moviendo una sonda ultrasónicamente excitada por encima prácticamente del total de la superficie a revestir, estando en contacto la sonda con la superficie y con el metal o aleación fundida. La lámina revestida así obtenida se suelda entonces a la primera lámina la cual ha sido pre-estañada.

10. El metal o aleación de "estañado" es un metal o aleación que formará un revestimiento sobre una lámina del metal de ánodo o aleación del mismo y que permitirá la utilización de la lámina revestida así obtenida en un proceso convencional de soldadura. Como metales de estañado apropiados se mencionan: estaño, zinc y cadmio. Aleaciones de estañado apropiadas son las aleaciones binarias de estaño con zinc, plomo, antimonio o bismuto y aleaciones ternarias de revestimiento con estaño, por ejemplo, una aleación de estaño/zinc/plomo. Es preferible el uso de una aleación de zinc/estaño.

15. El pre-estañado de la primera lámina puede efectuarse convenientemente en la forma convencional mediante el calentamiento de la superficie a unir con, por ejemplo, una aleación de plomo/estaño, por ejemplo, una aleación que contiene 30 % de plomo, 70 % de estaño o una aleación de plomo/bismuto. Si se desea, el metal o aleación de estañado puede ser el mismo para el estañado de la lámina de ánodo y de la primera lámina.

20. Para soldar las láminas conjuntamente puede utilizarse una amplia gama de aleaciones. Aleaciones de soldar adecuadas son, por ejemplo, las aleaciones de plomo/estaño o las aleaciones de plomo/bismuto.

25.
30.

197172

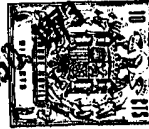
- 7 -



- Otro método para unir la primera lámina y la lámina de ánodo consiste en el empleo de un cemento electricamente conductor. Puede emplearse cualquier cemento adecuado, incluyendo las resinas epoxi que están cargadas con un polvo de un metal conductor por ejemplo, plata o zinc. Generalmente, las resinas epoxi comprenden el producto de condensación de bisfenol A con epiclorhidrina el cual puede estar endurecido con un agente de reticulación apropiado, tal como una amina. Los cementos contienen preferiblemente entre 50 y 90 % en peso de metal. Cuando se utilizan tales cementos es conveniente la aplicación de los mismos a las láminas a unir las cuales se mantienen entonces conjuntamente bajo una presión aplicada de, por ejemplo, 1,4 a 3,5 kg/cm² mientras se cura el cemento, por ejemplo, a una temperatura de 100 a 180°C.
- 5.
- 10.
- 15.

- De acuerdo con la invención se proporciona también una célula electrolítica apropiada para la electrolisis de soluciones acuosas de haluros de metales alcalinos, incorporando dicha célula la unidad bipolar de la invención. Esta célula comprende:
- 20.

- (a) un ánodo terminal consistente en una lámina de un metal de ánodo, (como se define en esta Memoria) que tiene, sobre una superficie, un revestimiento que comprende un material de electrodo operativo (como se define en esta Memoria).
- 25.
- (b) Un cátodo terminal consistente en una lámina foraminosa de hierro o acero paralela a dicho ánodo; y
- 30.



5. (c) como mínimo una unidad bipolar de la invención, interpuesta entre dichos cátodo y ánodo, estando dispuestos el cátodo, las unidades y el ánodo en serie de modo que una superficie activa de cátodo sea paralela a una superficie de ánodo adyacente encarándose con ella, pero aislada y espaciada de la misma, con lo cual se forma un compartimento de anolito; estando dotado dicho compartimento de anolito de una entrada para electrolito y una salida para los líquidos y/o gases.

10. El ánodo terminal y el cátodo terminal se construyen con preferencia del mismo material que el ánodo y el cátodo, respectivamente, de la unidad bipolar.

15. Con preferencia, entre cada uno de los ánodos y cátodos se situa un diafragma. En general, el diafragma está en contacto con la lámina foraminosa de cátodo. Puede emplearse cualquier material de diafragma apropiado pero es preferible que dicho diafragma esté construido a partir de politetrafluoretileno (PTFE), tal como mediante el método descrito en nuestra memoria británica Nº 1.081.046. Otros materiales apropiados de diafragma son los asbestos, los cuales pueden colocarse sobre la lámina foraminosa por inmersión de la lámina en una lechada de asbestos y aplicación de un vacío para embeber el asbestos sobre la lámina.

20. Es conveniente que las salidas de los compartimentos de anolito esten conectadas a un espacio rompedor de espuma distante de los compartimentos

197172

- 9 -



de anolito, por ejemplo, como se describe en nuestra memoria británica Nº 1.123.321. En dicha disposición, el espacio rompedor de espuma está conectado a las entradas del compartimento de anolito, por ejemplo, mediante un canal apropiado.

5.

La invención se ilustra en los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es un alzado de una unidad bipolar mirando a lo largo de la línea BB' de la figura 2.

10.

La figura 2 es una sección a lo largo de la línea AA' de la figura 1.

La figura 3 es una vista en planta de la unidad.

15.

La figura 4 es un alzado de una construcción alternativa de la unidad bipolar mostrada en la figura 1, mirando a lo largo de la línea DD' de la figura 5.

20.

La figura 5 es una sección a lo largo de la línea CC' de la figura 4.

La figura 6 es una vista parcial en alzado de una unidad bipolar mirando a lo largo de la línea EE' de la figura 5, con varias uniones no mostradas en la figura 4.

25.

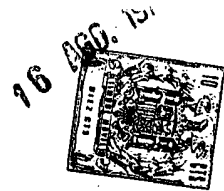
La figura 7 es una vista en sección de una célula que incorpora dos de las unidades bipolares mostradas en las figuras 1, 2 y 3.

30.

La figura 8 es una representación esquemática de una célula mostrada en la figura 7 en su empleo para la electrólisis de salmuera.

197172

- 10 -



Con referencia a los dibujos, la unidad bipolar mostrada en las figuras 1 a 7 comprende una lámina de titanio 1 unida de forma electricamente conductora a una lámina de acero suave 2.

5. Las láminas fueran unidas empleando una técnica transductora de soldadura ultrasónica, en la forma siguiente. La lámina de titanio fué pre-estañada con una suelda de 75 % de estaño y 25 % de zinc a 400°C con la ayuda de una sonda ultrasónica. La lámina se mantuvo a esta temperatura durante 30 minutos después del estañado para permitir la difusión de la suelda en la superficie. El acero dulce fué pre-estañado con "suelda de plomeros" (70 % de plomo, 30 % de estaño) a 300°C, empleando un fundente de cloruro amónico. A continuación el titanio estañado se revistió con una capa de estaño de "suelda de plomeros" a 300°C. Sobre el acero suave se flotó una capa de "suelda de plomeros" a 300°C y la lámina de titanio se unió a la misma. El conjunto se mantuvo entonces conjuntamente, y se dejó enfriar hasta que las láminas se unieran entre sí.

10. A continuación, se electrodepositó un revestimiento de platino sobre el lado no unido del titanio. En las unidades mostradas en las figuras 1 a 3 y 7, los bordes horizontales de la lámina de titanio están doblados en 3 para formar un canal que es soportado por las corrugaciones 4 hechas de titanio. Este canal está dotado con entradas 5 y salidas 6. En las unidades bipolares mostradas en las figuras 4, 5 y 6, los bordes horizontales tienen canales de perfil aumentado 40 y 41. Estos canales tienen entradas 42 y salidas 43



5. En la figura 6, las salidas 43 están conectadas a recipientes 44 que actúan como un espacio rompedor de espuma, en donde puede separarse una espuma de gas en líquido en sus componentes, de tal modo que el gas pueda salir por las vías de salida 45 y el líquido pueda pasar a través de las entradas 42. Puede añadirse más líquido a los recipientes 44 a través de las entradas 46 y el gas puede dejar los recipientes 44 a través de las salidas 45. Los bordes verticales de la lámina de titanio, en todas las figuras, están también doblados para formar canales, pero para asegurar una mayor claridad, esto no se muestra en las figuras seccionadas.

10. La lámina de acero suave 2, está proporcionada con paredes de acero suave 7 soldadas a la lámina. La lámina de acero tiene paredes verticales (no mostradas para mayor claridad) las cuales, junto con las paredes 7, constituyen los lados de una caja abierta, que tiene como fondo, la lámina 2. Las paredes están dotadas con porciones de reborde 8 a las cuales se fija una lámina de malla de alambre de acero suave 9, que constituye el cátodo. Las láminas 2 y 9 constituyen las caras extremas opuestas de una caja de cátodo. Las paredes laterales superior e inferior de cada caja, mostradas en las figuras 2, 3 y 7, poseen unas salidas 10 y 11. En las unidades mostradas en las figuras 5 y 6, la caja tiene salidas 47 que están conectadas a recipientes 48, teniendo cada una una salida para gases 49 y una salida para líquidos 50.

15. Las figuras 7 y 8 muestran dos de las unidades bipolares de las figuras 1 a 3, incorporadas en

30.



- una célula electrolítica. El ánodo terminal 12 y el cátodo terminal 13 son de construcción similar a las porciones de ánodo y cátodo, respectivamente, de la unidad bipolar. Así, el ánodo terminal 20 tiene una superficie de platino similar a la superficie sobre 1, y una entrada 21 que corresponde a las entradas 5 y una salida 22 que corresponde a las salidas 6. El cátodo terminal comprende una lámina de malla de alambre de acero suave 25, similar a las láminas de cátodo 9, una salida 23 que corresponde a las salidas 10 y una entrada 24 que corresponde a las entradas 11.

- Cada cátodo foraminoso está separado de la superficie anódica activa adyacente que encara con el mismo. Un separador 14 aísla eléctricamente los ánodos y cátodos adyacentes. El separador puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como un compuesto de resina de formaldehído, por ejemplo, "Tufnol" o politetrafluoretileno, el cual es resistente generalmente al electrolito y productos electrolíticos. Normalmente, se proporciona un material de relleno apropiado, tal como politetrafluoretileno o caucho sin curar, el cual puede ser curado una vez colocado, con el fin de asegurar que no escape ningún líquido entre los ánodos y cátodos adyacentes.

- En una posición adyacente al cátodo foraminoso se coloca un diafragma poroso 15 de politetrafluoretileno que contiene una carga de bióxido de titanio.

- El diafragma y el ánodo constituyen las caras extremas opuestas de una caja de ánodo que, con



los diversos separadores y relleno, está adaptada para contener el líquido anolito.

5. Es conveniente que el espacio inter-electrodico sea tan pequeño como sea posible, con el fin de reducir las perdidas ohmmicas experimentadas durante la electrólisis. Es preferible que el espacio sea del órden de 5 a 10 mm. En la célula mostrada en la figura 7, la distancia entre la cara del ánodo y el cátodo adyacente es de 7 mm.

10. El ánodo terminal y el catodo terminal están dotados con barras de alimentación de corriente 16 y 17.

15. La célula es montada disponiendo los diversos componentes en el orden correcto en una estructura adecuada (no mostrada) y aplicando a continuación una presión suficiente a las paredes extremas para mantener la celula entera conjuntamente y para asegurar que no ocurra ningún escape en la unión entre las unidades adyacentes y entre los electrodos terminales y unidades adyacentes.

20. Aunque la célula mostrada tiene solamente dos unidades, dicha celula puede comprender cualquier numero de unidades que sea adecuado con los voltajes en los cuales se desea operar. De este modo, la célula comprende normalmente 10 unidades por lo menos, por ejemplo, hasta 100 unidades.

25. La figura 8 es una representación esquemática de la celula mostrada en la figura 7 en su empleo para la electrólisis de salmuera. La salmuera penetra en la célula a lo largo del canal 35 tras lo cual

30.

9-12-75

197172 - 14 -



el cloro se libera en los ánodos 1 y 20 y el hidrógeno se libera en los cátodos 9 y 25. Se forma también hidróxido sódico en los compartimentos catódicos de la célula.

5. El cloro se libera a tal velocidad que se forma una espuma de cloro-en-salmuera en los compartimentos anódicos de la célula. La fuerza de las burbujas de cloro provoca el transporte de la espuma fuera de la célula, a lo largo del canal 30, hacia un espacio rompedor de espuma 32 en el cual el cloro se separa de la salmuera. El cloro abandona el rompedor de espuma 32 a través de la salida 34. A través del canal 33 se añade salmuera preparada. El nivel de la salmuera 37 en el rompedor de espuma 32 es lo suficientemente elevado para asegurar que la salmuera circule hacia atrás para llegar a la base de la célula, a lo largo del canal 35.
- 10.
- 15.

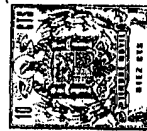
20. El hidrógeno formado en el compartimento catódico sale por el canal 31 y el hidróxido sódico formado sale mezclado con salmuera a lo largo del canal 36.

25. Las células mostradas en las figuras 7 y 8 pueden ser modificadas reemplazando una o más de las unidades bipolares de las figuras 1 a 3 con una o más de las unidades de las figuras 4 a 6. En tal disposición, los ánodos y cátodos terminales son generalmente de una construcción similar a las porciones de anodo y cátodo, respectivamente, de las unidades bipolares de las figuras 4 a 6. El espacio rompedor de espuma 37, de la figura 8, está constituido por los recipientes 44. Los recipientes 44 pueden ser un recipiente común para toda
- 30.

9-12-78

197172 - 15 -

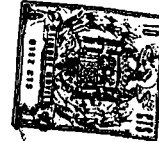
96 AGG. 1979



- la célula. Con preferencia, cada unidad tiene su propio recipiente individual 44 aunque, si se desea, puede utilizarse un recipiente común para dos o más unidades e incluso para la célula entera. Alternativamente, pueden proporcionarse tabiques en un recipiente común de forma que puedan actuar eficazmente como un número de recipientes más pequeños, con lo cual se reduce el riesgo de un escape de corriente entre las unidades. Cuando se
5. electroliza salmuera, una espuma de cloro en salmuera
10. penetra en los recipientes 44 a lo largo de las salidas 43, en los cuales el cloro se separa de la salmuera. El cloro abandona los recipientes por las salidas 45 y la salmuera se recicla a la base de las cajas anódicas a través de las entradas 42. Por las entradas 46 se añade salmuera fresca. El hidrógeno, hidróxido sódico y salmuera abandonan las cajas catódicas por las salidas 47 y penetran en los recipientes 48, en los cuales el hidrógeno sale por las salidas 49 y el hidróxido sódico y la salmuera salen por las salidas 50.
- 15.
20. Si bien las células han sido descritas con respecto a la electrolisis de cloruro sódico acuoso, pueden también electrolizarse en las células otros haluros de metales alcalinos, tal como cloruro potásico.
25. La invención se ilustra en el siguiente ejemplo:

197172

- 16 -



EJEMPLO

- Se empleó una célula constituida por dos unidades bipolares mostradas en las figuras 4 a 6, para electrolizar salmuera a una temperatura de operación de 80 a 85°C, en un periodo de 5 días. Se obtuvieron los siguientes resultados:
- Voltaje a través de un módulo (es decir, de 3,25 voltios, ánodo a cátodo de unidad adyacente)
- | | | |
|-----|--|---------------------------------|
| 5. | Densidad de corriente en el ánodo | 2 kA/m ² |
| 10. | Concentración de la alimentación de cloruro sódico | 307 g/l NaCl |
| | Concentración de catolito | 122,8 g/l NaOH |
| | | 0,55 g/l NaClO ₃ |
| 15. | Concentración de cloruro sódico | 180,2 g/l NaCl |
| | Análisis del gas del ánodo | Cl ₂ 98 % en volumen |
| | | CO ₂ 1 % en volumen |
| | | O ₂ 1 % en volumen |
| | | H ₂ 0 % en volumen |
| 20. | | N ₂ 0 % en volumen |
| | Eficacia de la célula | 96,5 % |
| | Eficacia de conversión | 49,9 % |

Podrá observarse que la célula proporciona de este modo buenas eficacias de cloro y de conversión con unas relaciones tensión/corriente excepcionalmente buenas. La célula es de una construcción muy compacta y evita la necesidad de un alojamiento para la célula.

9:10:78

- 17 -

197172 - NOTA -

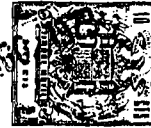


5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la forma de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en Inglaterra con el Nº 25 201/70 el 26 de mayo de 1970, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Modelo de Utilidad por 20 años en España, sobre: UNIDAD BIPOLAR PARA CELULAS ELECTROLITICAS, caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.

- 1ª.- Unidad bipolar para células electrolíticas, caracterizada porque se constituye por un ánodo consistente en una lámina de un metal anódico que tiene en una superficie un revestimiento que comprende un material de electrodo operativo, estando dicho ánodo unido de forma eléctricamente conductora, en un área sustancial de su superficie opuesta, a una primera lámina de hierro o acero y un cátodo consistente en una lámina foraminosa de hierro o acero paralela a dicha primera lámina de hierro o acero y espaciada de la misma, pero en contacto eléctrico con ella.
- 20.
- 25.

2ª.- Unidad según la reivindicación 1, caracterizada porque el metal anódico es titanio.

30. 3ª.- Unidad según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el revestimiento sobre la lá



mina de metal anódico es de platino metálico.

4^a.- Unidad según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la lámina foraminosa es una malla tejida.

5. 5^a.- Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera lámina y la lámina foraminosa son de acero suave.

10. 6^a.- Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera lámina y la lámina de metal anódico están unidas por soldadura.

15. 7^a.- Unidad según la reivindicación 6, caracterizada porque la soldadura se lleva a cabo soldando la primera lámina, la cual ha sido pre-estañada, a la lámina de metal anódico que ha sido revestida con un metal o aleación de estañado mediante calentamiento de la lámina anódica mientras que la superficie a revestir se recubre con un metal o aleación de estañado en estado fundido y moviendo una sonda ultrasónicamente excitada sobre prácticamente la totalidad de la superficie a revestir, estando en contacto la sonda con la superficie y con el metal o aleación fundido.

20. 8^a.- Unidad según la reivindicación 7, caracterizada porque la aleación de estañado es una aleación de zinc/estaño.

25. 9^a.- Unidad según las reivindicaciones 7 ó 8, caracterizada porque la primera lámina se pre-estaña con una aleación de plomo/estaño.

30. 10^a.- Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la pri

9-12-78

197172

- 19 -



mera lámina de hierro o acero y la lámina foraminosa de hierro o acero constituyen las caras extremas opuestas de una caja catódica.

5. 11ª.- Unidad según la reivindicación 10, caracterizada porque la caja tiene una salida de gases y una salida de líquidos.

12ª.- Unidad según la reivindicación 10, caracterizada porque se utiliza la misma salida para los gases y los líquidos.

10. 13ª.- Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizada porque la lámina foraminosa se hace soporte mediante tirantes transversales unidos a la primera lámina de hierro o acero.

15. 14ª.- Unidad según la reivindicación 13, caracterizada porque los tirantes son eléctricamente conductores.

15ª.- Unidad según las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizada porque los tirantes están soldados a la lámina foraminosa.

20. 16ª.- Unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la lámina anódica posee canales a lo largo de su perímetro más distante de la lámina foraminosa.

25. 17ª.- Unidad según la reivindicación 16, caracterizada porque el canal, a lo largo de un perímetro, tiene como mínimo una salida de líquidos y/o gases y el canal, a lo largo del perímetro opuesto tiene como mínimo una entrada para el electrolito.

30. 18ª.- Unidad según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque para formar una célula

197172

- 20 -

16 AGO. 1972



- la electrolítica, se dispone como mínimo una unidad bipolar, como anteriormente se ha descrito, entre un ánodo consistente en una lámina de un metal anódico que tiene, sobre una superficie, un revestimiento que comprende un material de electrodo operativo, y un cátodo que consiste en una lámina foraminosa de hierro o acero paralela a dicho ánodo; disponiéndose el citado cátodo, las unidades y el citado ánodo en serie, de tal modo que una superficie activa de cátodo sea paralela y encare con una superficie de ánodo adyacente, pero aislada y espaciada de esta última, formándose con ello un compartimento de anolito; estando dotado dicho compartimento de anolito con una entrada de electrolito y con una salida de líquidos y/o gases.
- 5.
- 10.
15. 19^a.- Unidad según la reivindicación 18, caracterizada porque el ánodo terminal y el cátodo terminal están contruidos de los mismos materiales que el ánodo y el cátodo, respectivamente, de la unidad bipolar.
20. 20^a.- Unidad según la reivindicación 18 ó 19, caracterizada porque entre cada uno de los ánodos y cátodos se sitúa un diafragma poroso.
25. 21^a.- Unidad según la reivindicación 20, caracterizada porque el diafragma está en contacto con la lámina foraminosa del cátodo.
30. 22^a.- Unidad según las reivindicaciones 20 ó 21, caracterizada porque el diafragma es de politetrafluoretileno poroso.
- 23^a.- Unidad según las reivindicaciones 20 ó 21, caracterizada porque el diafragma es de

197172

- 21 -

16



asbestos.

5. 24ª.- Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 23, caracterizada porque las salidas de los espacios del anolito están conectadas a un espacio rompedor de espuma el cual está conectado a las entradas al compartimento del anolito.

10. 25ª.- Unidad según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 24, caracterizada porque la distancia entre la lámina anódica y la lámina foraminosa adyacente de la unidad próxima es del orden de 5 a 10 mm.

26ª.- Unidad bipolar para células electrolíticas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

15. Esta Memoria consta de 21 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

16 AGO. 1973

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
P. p. Firmador L. Gaste F. Gaste F. Gaste

197172

ESCALA VARIABLE

12 JUL 1971

Fig. 1.

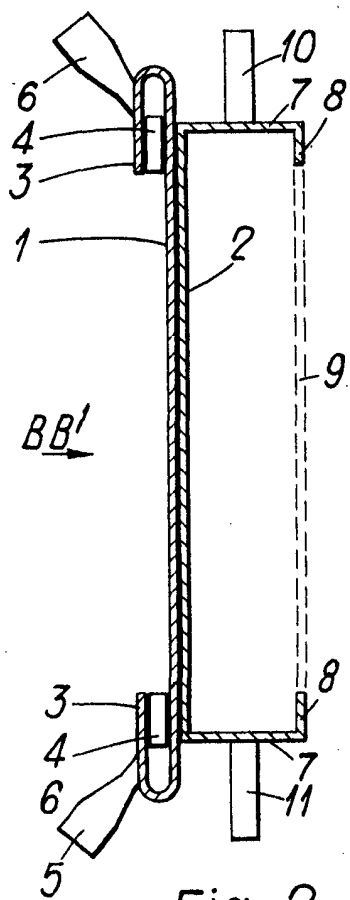
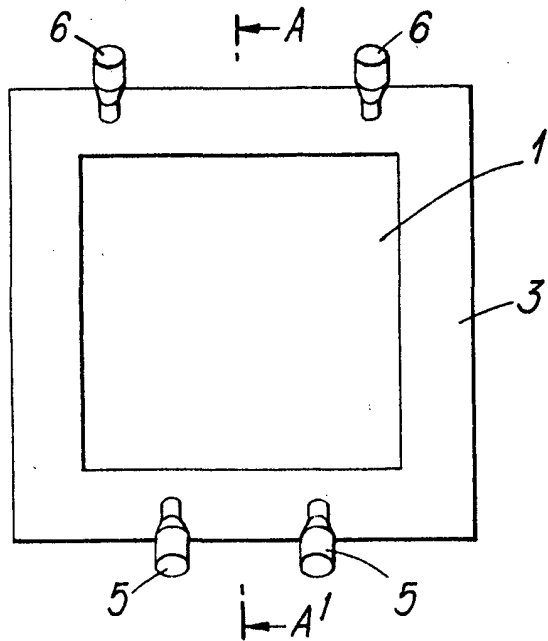
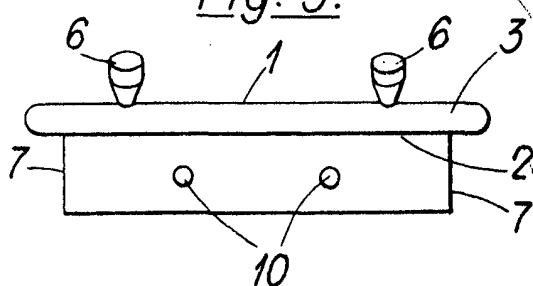


Fig. 2.

Fig. 3.



Madrid 12 JUL 1971

GOMEZ ACEBDO Y MUÑOZ
s. a. Firmador: F. Hernández Ruiz

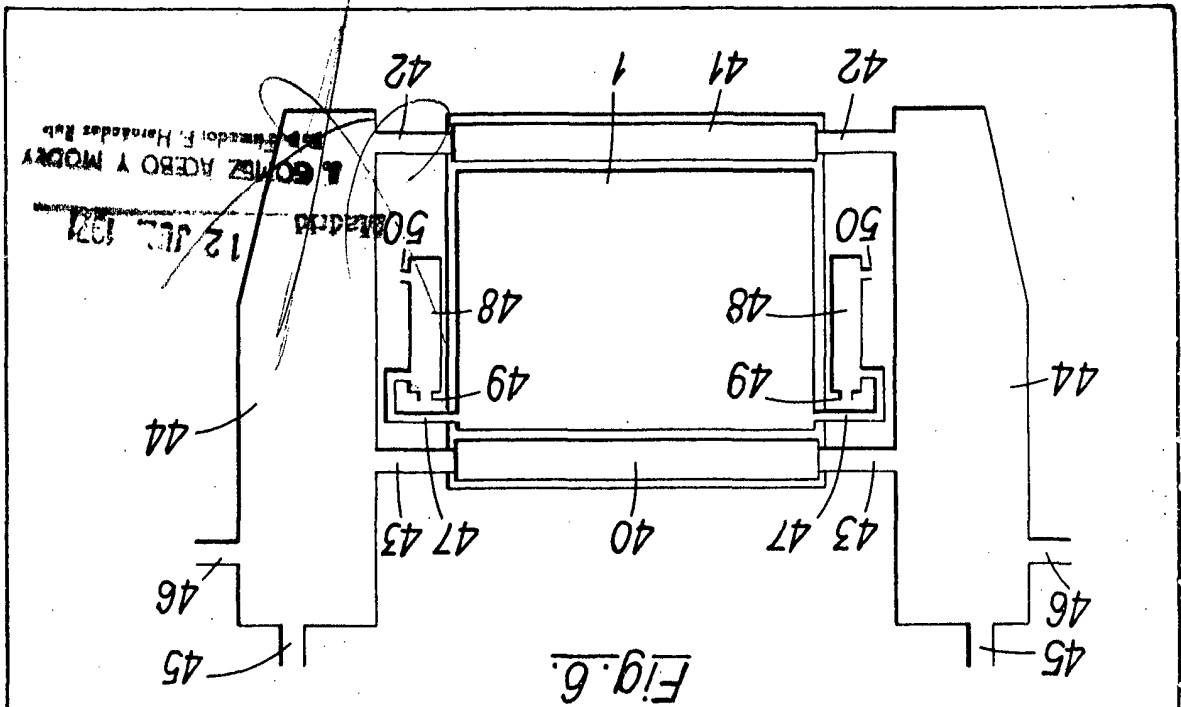


Fig. 6.

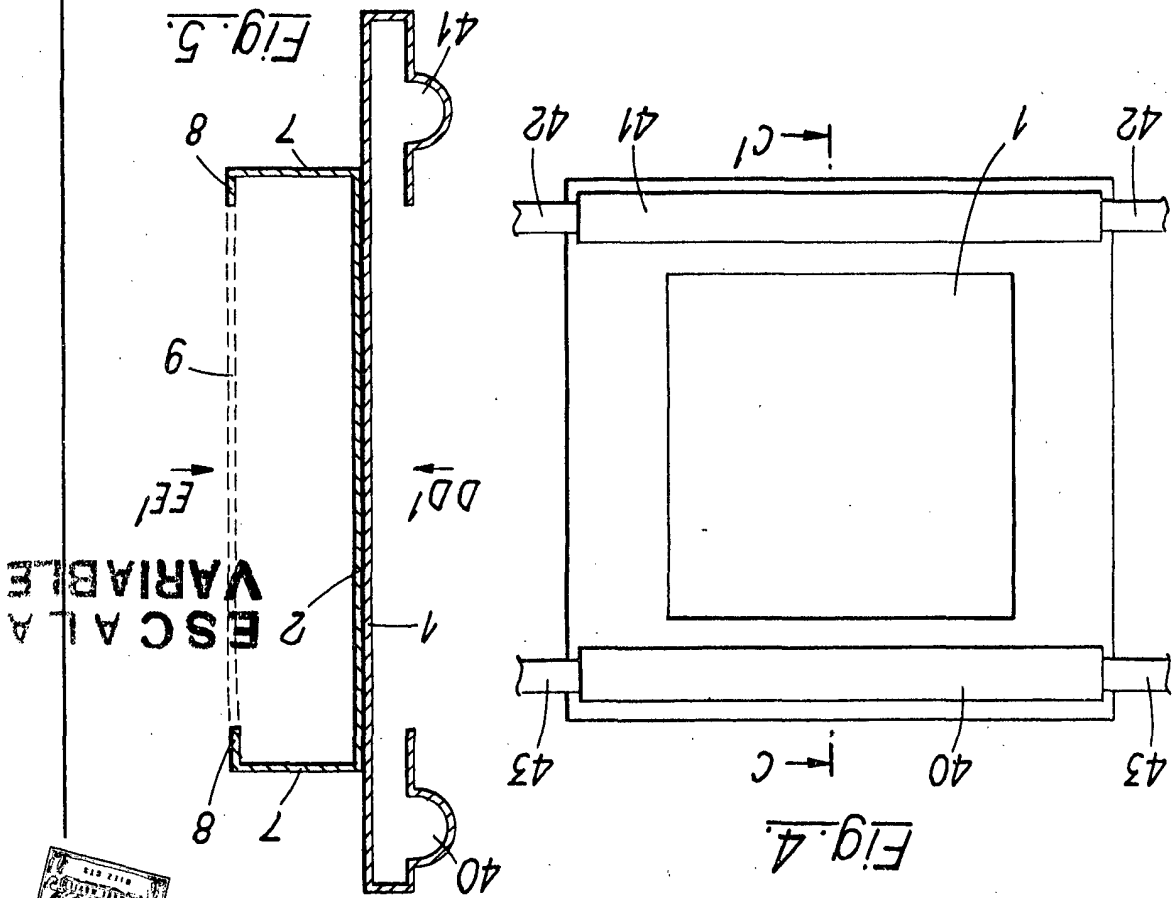


Fig. 4.

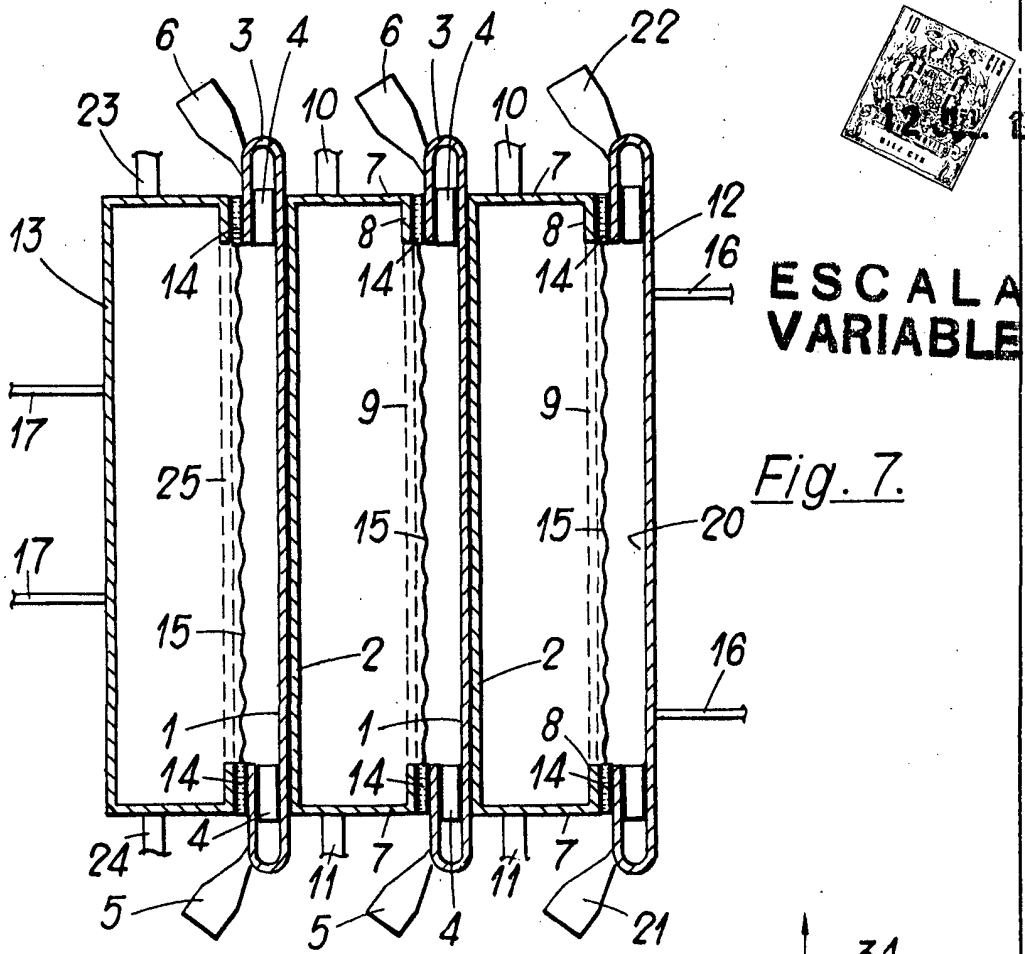
Fig. 5.

ESCALA
VARIABLE



197172

197172



ESCALA VARIABLE

Fig. 7.

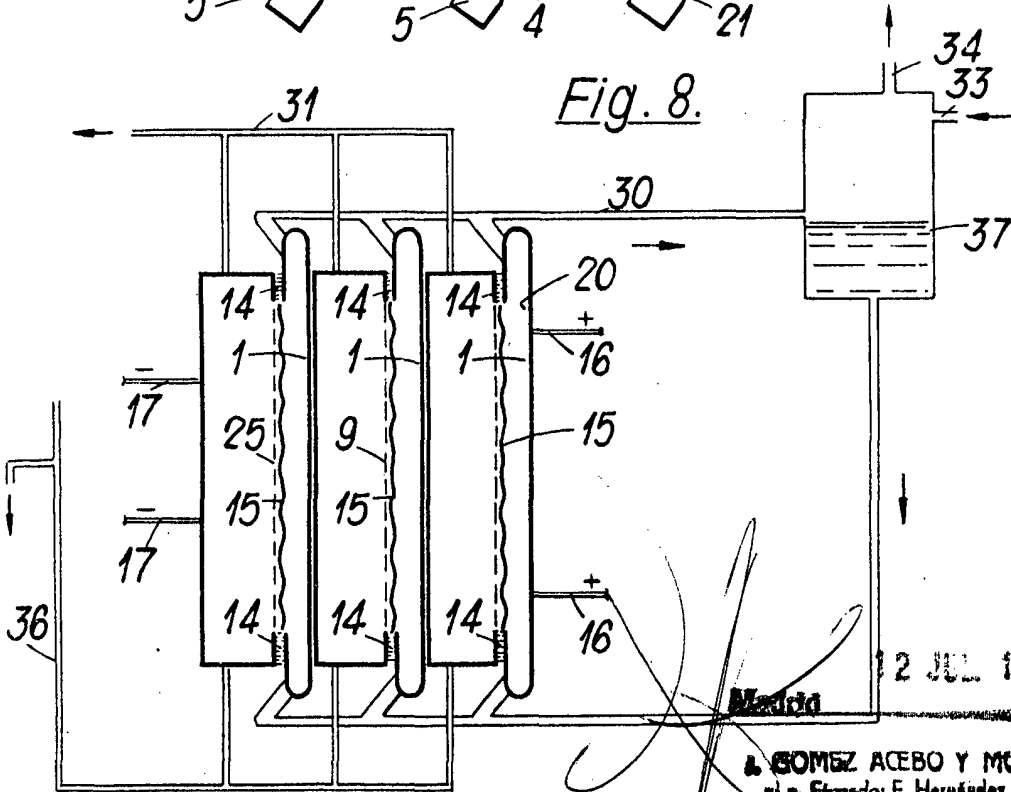


Fig. 8.

12 JUL 1971

SOMER ACEBO Y MODER
por el Físico: F. Hernández Bala