

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(18) ES	(11) NUMERO 459.987	(19) A1
	(21) FECHA DE PRESENTACION 21-6-77.	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NÚMERO 25.637/76	(32) FECHA 21 de Junio de 1.976	(33) PAIS Inglaterra.
---	------------------------------------	--------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C25 B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(64) TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN ELECTRODOS PARA CUBAS ELECTROLITICAS DE DIAFRAGMA O MEMBRANA.
--

(71) SOLICITANTE (S) MARSTON EXCELSIOR LIMITED.
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Wobaston Road, Fordhouses, Wolverhampton WV10 6QJ, Inglaterra.
---

(72) INVENTOR (ES) RONALD DICKSON, MICHAEL ROBERT HAMESON.
---

(73) TITULAS (ES)
-------------------

(74) REPRESENTANTE D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y COMBO.
---

La presente invención se refiere a electrodos y, particularmente, a ánodos para uso en las cubas de diafragma ó membrana.

Es un procedimiento conocido el de la producción de cloro por la electrólisis de cloruros de metal alcalino, particularmente cloruro sódico en cubas electrolíticas de tipo diafragma. Estas cubas comprenden fundamentalmente ánodos y cátodos alternados, separados por un diafragma típicamente formado por amianto. El diafragma sirve para separar los líquidos del anolito y del catolito. Un avance más reciente es el de la cuba de membrana, en la que el diafragma se sustituye por una membrana permeable únicamente a una especie de ión.

Al principio, los ánodos de las cubas de diafragma se formaban con grafito. Más recientemente se han introducido ánodos de metal permanente, formados por lo general por titanio, y con una capa superficial anódicamente activa sobre las capas de titanio. Un ánodo típico de diafragma comprende un alimentador alargado de corriente -normalmente una barra de titanio con núcleo de cobre- al que van soldadas por puntos dos láminas de titanio de construcción en malla. Las dos láminas se encuentran dispuestas paralelamente entre sí en los lados opuestos del alimentador de corriente. Alrededor de una parte de la periferia, las dos láminas se unen para formar una estructura de tipo rectangular abierto.

Un avance más reciente es un ánodo de cuba de diafragma descrito en la patente británica número 1.326.673 (y su equivalente patente de los EE. UU. 3.674.676). Esta patente describe una estructura de ánodo ajustable de cuba de diafragma en la que la conexión entre el alimentador y las caras ó láminas de trabajo del ánodo es móvil, de forma que pueda variarse la distancia entre las dos láminas opuestas sin dejar de conservar la integridad eléctrica del conjunto. La ajustabilidad se muestra con mayor claridad en la figura 6 de la Patente Británica.

En la práctica, sin embargo, se ha comprobado que hay una serie de problemas asociados a los ánodos ajustables de este tipo. Dado que los

ánodos son bastante altos - por lo general tienen unos dos pies de altura - y debido a que la distancia entre las caras es más bien pequeña - suele ser de 1 a 2 pulgadas - es difícil ajustar el espesor del ánodo y, al mismo tiempo, efectuar conexiones eléctricas y mecánicas eficaces dentro del ánodo, una vez instalado en la cuba de diafragma. Normalmente no es práctico ajustar el ánodo a su medida final antes de la inserción en la cuba debido al riesgo de dañar el diafragma. Otro problema es que, una vez ajustado, el ánodo es de dimensiones fijas, y cualquier deterioro en la vasija del diafragma provoca la separación del diafragma del ánodo, aumentando de ese modo la resistividad eléctrica de la cuba.

En un intento por eliminar los problemas asociados a la disposición ilustrada en la figura 6, en las figuras 4 y 5 de la patente británica antes citada, se ilustran otras variantes de construcción. En esta disposición, sin embargo, es preciso insertar barras separadoras, tales como las barras 17 (figuras 3 y 5 de la patente británica mencionada), para separar las caras de trabajo de los ánodos. Debido a las limitaciones dentro de la cuba de diafragma ó membrana, se trata de una complicación más para el montaje.

Una propuesta que se presenta como variante en la citada patente británica se ilustra en las figuras 8 y 9. En esta disposición, las superficies de trabajo del ánodo van conectadas al alimentador central de corriente por medio de unos miembros elásticos. El ánodo puede montarse fuera de la cuba, con las superficies de trabajo contraídas, y al insertarse, las abrazaderas que mantienen unidas las superficies de trabajo, se retiran, permitiendo que salten hacia fuera las caras de trabajo del ánodo. Debido al movimiento de dilatación, es preciso proporcionar una separación entre las mitades de las superficies de trabajo, mostrándose claramente esta separación con el número de referencia 39 de la figura 8. Esta separación, sin embargo, representa una fuente potencial de daño al diafragma ó membrana, ya que puede llegar a chocar contra el diafragma ó

membrana e incluso perforarlo. La construcción indicada en las figuras 8 y 9 es también compleja de construir y, por lo tanto, relativamente cara. Existe otro problema más, asociado a los ánodos de este tipo, por el hecho de que aún cuando las láminas que miran el diafragma, es decir, las láminas de trabajo, se hagan contínuas, sin separación, sigue existiendo el problema del modo de conexión entre el conductor central y las superficies de trabajo. Desde el punto de vista de la elasticidad, está diseñado de forma que se utilicen miembros de resorte fino. No obstante, estos últimos tienen una baja conductividad y pueden provocar problemas de recalentamiento. Si se espesan los muelles a fin de aumentar su conductividad eléctrica, se hacen menos efectivos como resortes.

Por formación de películas ó metal de válvula, tal como aquí se utiliza, se entiende un metal elegido entre el grupo del titanio, el zirconio, el niobio, el hafnio ó el tantalio, ó cualquier aleación de uno ó varios de estos metales que tengan propiedades anódicas similares. Por material anódicamente activo se entiende un material capaz de actuar como ánodo, de pasar corriente eléctrica sin pasivar y sin disolverse rápidamente.

En la presente invención se proporciona un electrodo que se pretende utilizar en una cuba de diafragma ó membrana que tiene una separación de anchura determinada entre membranas ó diafragmas adyacentes, con un alimentador alargado de corriente y al menos dos láminas de electrodo, contínuas ó perforadas, en contacto eléctrico con el alimentador de corriente, caracterizado porque las láminas de electrodo se encuentran separadas en estado libre en una zona sustancial, a mayor distancia de las dimensiones de separación y por el hecho de que se mueven hacia dentro para introducirse en la separación y para que se suelten y salten hacia fuera, desviándose elásticamente en la dirección del diafragma ó la membrana cuando se utiliza.

La presente invención proporciona además un electrodo para su

uso en una cuba de diafragma ó membrana con una separación de dimensiones determinadas entre diafragmas ó membranas adyacentes para la inserción - del electrodo, teniendo el electrodo un conductor de corriente y al menos dos caras opuestas de electrodo, caracterizado porque las caras de elec-  
5 trodos van fijadas permanentemente al conductor de corriente, separadas en una zona sustancial, separadas a mayor distancia que la anchura de la separación, y porque las caras de electrodos se pueden mover elásticamente acercándose y alejándose entre sí,

La presente invención proporciona además un ánodo ajustable  
10 para una cuba de diafragma ó membrana, que incluye un conductor alargado de corriente y un par de caras de trabajo de ánodo fijadas permanentemente al conductor, encontrándose separados elásticamente entre sí los bordes de las caras de forma que, en uso, las caras se desvían elásticamente hacia el diafragma ó membrana.

La presente invención proporciona además un conjunto de ánodos  
15 que incluye un conductor alargado de corriente, dos láminas opuestas de electrodos soldadas al conductor, a lo largo de una línea prácticamente central de las láminas, encontrándose al menos una de las láminas en al menos dos planos diferentes que se cortan en el conductor de corriente ó  
20 cerca del mismo.

La presente invención proporciona además un conjunto de ánodos  
que incluye un conductor alargado de corriente en contacto permanentemente fijo con al menos dos láminas opuestas, perforadas ó continuas, de -  
electrodos de metal formador de película, abriéndose hacia afuera las lá-  
25 minas desde el conductor de corriente de forma que, en uso, cuando se encuentran en una cuba del tipo de diafragma ó membrana, sean empujadas - elásticamente hacia el diafragma ó membrana.

La presente invención proporciona además una cuba electrolítica  
ca, del tipo de diafragma ó membrana, que incorpora un ánodo con un par -  
30 de caras de trabajo desviadas elásticamente y conectadas permanentemente

a y sobre lados opuestos de un conductor alargado de corriente, estando las caras elásticamente desviadas, en uso, en contacto con el diafragma ó membrana que separa el ánodo del cátodo.

5 Las caras de trabajo se forman preferentemente con metal formador de película y tienen sobre las mismas un revestimiento anódicamente activo. Se puede utilizar cualquier revestimiento apropiado.

El conductor alargado de corriente tiene preferentemente la forma de un tubo de titanio con un núcleo de material de mayor conductividad eléctrica, preferentemente cobre ó aluminio.

10 Las caras de trabajo pueden ser desviadas elásticamente hacia afuera por medio de un miembro interno.

15 Las láminas ó caras del electrodo tienen preferentemente la forma de titanio perforado. Los bordes libres se encuentran sin conectar; pudiendo ser girados hacia adentro para formar un canal dirigido hacia adentro. En el uso, se puede utilizar una abrazadera para conectar los canales, a fin de facilitar la inserción de los ánodos en una cuba de diafragma, retirándose las abrazaderas para permitir que las caras salten hacia afuera.

20 A título de ejemplo, describiremos a continuación unas realizaciones de la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una sección transversal esquemática de una cuba de diafragma.

25 La figura 2 es una vista en planta de un ánodo de cuba de diafragma convencional, y

Las figuras 3 y 4 son vistas en planta y perpendicular de una realización de la invención.

30 Haciendo referencia, al principio, a la figura 1, en este dibujo se ilustra parte de una cuba de diafragma convencional en la que existe un diafragma 1 que separa un ánodo 2 y un cátodo 3. El ánodo 2 compren

de un conductor central de corriente 4, de titanio con núcleo de cobre, que tiene un par de superficies reticuladas de titanio 5, 6 cubiertas por un material apropiado, anódicamente activo. El cátodo está formado normalmente de acero y el diafragma se forma de manera convencional de amianto impregnado sobre una malla de cátodo apropiada de soporte. El ánodo 2 se fija en la separación fija 7, de una anchura predeterminada, dentro de diafragmas adyacentes. La corriente se alimenta al ánodo a través del fondo del ánodo 8, que va fijado de manera apropiada a una base 9.

En una vista en planta el ánodo convencional de la técnica anterior, se forma soldando por puntos dos láminas 5 y 6 a la vaina exterior de un conductor de corriente de titanio con núcleo de cobre. Los extremos de las láminas 5 y 6 se unen entre sí por medio de curvas ó canales de tira de extremo 11 y 12. El ánodo convencional de la técnica anterior era de dimensiones fijas e iba montado de forma suelta dentro de la separación predeterminada 7 en los diafragmas.

En la figura 3 se muestra una realización de la invención. También aquí se alimenta corriente a las caras de ánodo 13, 14, por medio de un conductor de corriente de titanio con núcleo de cobre 15. Las láminas 13 y 14 son de forma abocardada ó abierta vistas en planta con un reborde central 16, 17 y dos porciones que se bifurcan hacia fuera en 18, 19 y a continuación unas partes planas 20, 21, 22 y 23 integrales a los bordes 16, 17 y a las porciones 18, 19. Cada una de las caras 20, 21, 22 y 23 se encuentra en un solo plano, pero los cuatro planos difieren y los planos de las superficies 20 y 21 se cortan en una línea cercana al conductor alargado 15 para el transporte de la corriente. Los bordes separados 24, 25 de las porciones 20 y 22 pueden moverse libremente y se encuentran separados a mayor distancia que los bordes más cercanos a las porciones 18, 19. Los bordes 24 y 25 están también girados hacia dentro para formar unas secciones de canal 26 y 27.

La distancia que separa los extremos 24 y 25 es superior que

la anchura 7 de la separación, y para insertar los ánodos, se introduce un miembro en forma de U, hasta los canales 26 y 27, para mantener unidos los extremos. Una vez insertado el ánodo en el diafragma, se retira el miembro en forma de U, permitiéndole que las porciones 20 y 22 salten hacia afuera, poniéndose en contacto con el diafragma. Para ayudar al movimiento hacia afuera de las caras de trabajo del ánodo, puede introducirse un muelle interno entre las porciones 20 y 22, 21 y 23. En una modificación de la invención, se puede utilizar un miembro sólido para obligar a salir a las caras de trabajo del ánodo sin proporcionar ninguna desviación elástica una vez separadas las caras.

Con el ánodo de la presente invención, la elasticidad permanente en las caras de trabajo, significa que se les puede permitir ponerse en contacto con diafragmas convencionales y sin modificar de amianto. Cuando los diafragmas se hinchan, las caras de trabajo del ánodo se mueven a fin de mantener una separación constante del ánodo del diafragma, definiéndose normalmente la separación por unos miembros interiores adecuados de separación.

Dado que la elasticidad de las superficies de trabajo del ánodo se obtiene en toda su longitud y anchura, los esfuerzos dispuestos son bajos y el conjunto es de fácil fabricación. La construcción del ánodo permite igualmente una mayor eficiencia de funcionamiento, porque elimina ó reduce la separación indeseada entre diafragma y ánodo.

La característica más importante de la invención es la provisión de la superficie de trabajo conectada directamente al conductor de corriente y, en particular, en el caso en que el alimentador de corriente se encuentren en el centro de cuatro mitades de las superficies de trabajo del ánodo, porque permite que se fabrique un ánodo muy sencillo y continuo, de fácil introducción, que no daña el diafragma ó membrana, que se fabrica fácilmente y con una elevada eficiencia eléctrica. La eficiencia eléctrica tiene dos componentes. En primer lugar, que existe una conexión

eléctrica directa entre el conductor de corriente y la cara de trabajo y, en segundo lugar, que la elasticidad de las caras de trabajo permite que se disminuya la distancia entre el ánodo y el diafragma ó membrana.

5            Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera 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.

10

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en electrodos para nubes electrolíticas de diafragma ó membrana que tienen una separación de anchura determinada entre diafragmas ó membranas adyacentes para la inserción del electrodo, teniendo el electrodo un alimentador de corriente alargado y al menos dos láminas de electrodo, continuas ó perforadas, caracterizados porque las láminas de electrodo están conectadas directamente al alimentador alargado y están dispuestas de manera que las láminas, en una superficie sustancial, están separadas, al menos parcialmente, en una anchura superior a la anchura de la separación y porque las láminas de electrodo se pueden mover elásticamente una en dirección a la otra para inserción dentro de la separación, saltando hacia fuera cuando están dentro de la separación.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las láminas de electrodo van fijadas permanentemente al alimentador de corriente, parte de las láminas se encuentran aún más separadas en una superficie sustancial en el estado no limitado en una anchura superior a la de la separación y las láminas pueden moverse elásticamente acercándose y separándose entre sí.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 y 1, caracterizados porque se dota al electrodo de un alimentador alargado de corriente y al menos dos láminas de electrodo, opuestas, continuas ó perforadas y, al menos en parte de sus superficies, una capa exterior anódicamente activa, soldada al alimentador de corriente, encontrándose la parte de las láminas alejada del alimentador de corriente, en estado no limitado, separada una distancia superior a la anchura de la separación dentro de la cual debe adaptarse el electrodo, pudiéndose mover elásticamente las láminas a una primera posición en la que las láminas están separadas en una distancia inferior a la anchura de la separación y, al ser soltadas, volviendo elásticamente a la anchura de la separación ó a una mayor anchura definida.

30  
mG

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque cuando incluye un alimentador alargado de corriente y un par de caras de trabajo del ánodo, el par de caras de trabajo son fijadas al alimentador, siendo separados elásticamente entre sí los bordes de las caras para apoyarse, en el uso, contra el diafragma, la membrana ó unos miembros separadores situados entre el diafragma ó la membrana y el ánodo

5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque presenta dos láminas opuestas de electrodo soldadas al alimentador a lo largo de una línea prácticamente central de las láminas, encontrándose al menos una de las láminas en al menos dos planos diferentes que se cortan en el alimentador de corriente ó cerca del mismo.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque ambas láminas se encuentran en al menos dos planos diferentes que se cortan en el alimentador de corriente ó cerca del mismo.

7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados porque cuando incluye un alimentador alargado de corriente éste está en contacto directo y permanentemente fijo con al menos dos láminas opuestas de electrodo, de metal formador de película, perforadas ó continuas, estando las láminas separadas hacia afuera del alimentador de corriente de forma que, en el uso, cuando están situadas en una célula del tipo de diafragma ó membrana, son desviadas elásticamente hacia el diafragma ó la membrana.

8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque las caras de trabajo están formadas con titanio y tienen un revestimiento anódicamente activo sobre al menos una parte de las mismas.

9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque el alimentador alargado de corriente tiene la forma de un tubo de titanio, con un núcleo de material que tiene una mayor conductividad eléctrica.

mE

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracteri-  
zados porque el material del núcleo se escoge en el grupo formado por el  
cobre y el aluminio.

5 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicacio-  
nes 1 a 10, caracterizados porque las caras de trabajo están elásticamen-  
te desviadas hacia afuera por medio de un miembro interior.

12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicacio-  
nes 1 a 11, caracterizados porque las láminas ó caras de electrodo tienen  
la forma de titanio perforado.

10 13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicacio-  
nes 1 a 12, caracterizados porque los bordes libres de las caras se en-  
cuentran girados hacia dentro, para formar un canal dirigido hacia dentro.

14.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicacio-  
nes 1 a 13, caracterizados porque las láminas de electrodo se sueldan por  
15 fusión ó por puntos al alimentador alargado de corriente.

15.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicacio-  
nes 1 a 7, caracterizados porque existen dos caras de trabajo, cada una  
de las cuales tiene una ranura central que se extiende verticalmente, es-  
tando soldada la raíz de cada ranura al miembro alargado de corriente, -  
20 unidos por su cara posterior.

16.- Perfeccionamientos en electrodos para cubas electrolíti-  
cas de diafragma ó membrana; tal y como queda sustancialmente descrito en  
la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

25

mCe

Esta Memoria, consta de 12 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, | - 1 SET. 1977 |

MARSTON EXCELSIOR LIMITED.

J. M. GÓMEZ ACEBO Y PONS  
P. P. Firmado: Alejandro Calle López

mte

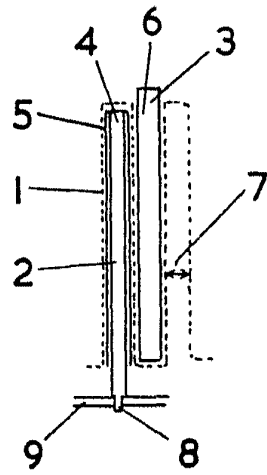


FIG. 1

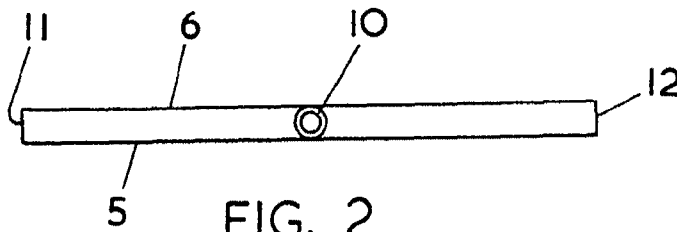


FIG. 2

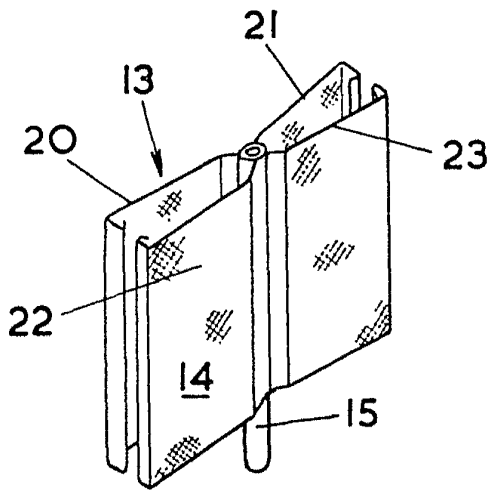


FIG. 4

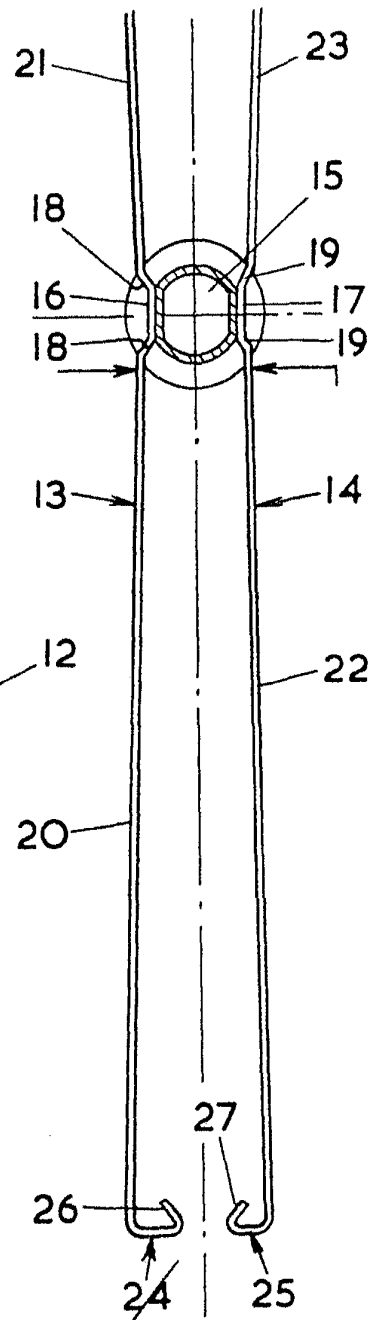


FIG. 3

Madrid 1 SEP 1977

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO  
p. p. Firmador Alejandro Calle López