

299588



299588

## MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

..... PATENTE DE INVENCION .....

por VEINTE años en España, por "MEJORAS EN ELECTRODOS

PARA PROCESOS ELECTROLITICOS" .....

a favor de

KREBS & CO., .....

domiciliado en Claridenstrasse 20, ZURICH SUIZA.

PRIORIDAD PARCIAL: de las solicitudes de patentes suizas nº 5.853/63 del 10 de mayo de 1.963 y nº 2.975/64 del 6 de marzo de 1.964.

INVENTORES: Eduard Krebs de nacionalidad no ruesa y Jacques Fleck de nacionalidad francesa.

299588



El presente invento se refiere a un electrodo para procesos electrolíticos.

5 Las propiedades ventajosas del titanio activado con metales del grupo del platino en calidad de material para ánodos, en especial para la separación electroquímica del cloro en solución acuosa, bien sea para generarlo en estado gaseoso a partir de cloruros alcalinos o de ácido clorhídrico, o bien para la obtención de cloratos alcalinos, son ya conocidas. A pesar de ello, los electrodos de titanio únicamente se han podido implantar de manera muy limitada para la práctica de procesos electrolíticos. El motivo de ello no estriba en la al comienzo limitada consistencia de los revestimientos metálicos que se oponen a la pasivación del titanio consistencia que entretanto se ha podido prolongar considerablemente, sino principalmente en el precio elevado de las formas de realización de tales electrodos hasta ahora propuestas. En efecto, estos electrodos requieren, como consecuencia de las elevadas intensidades de corriente a que son sometidos y a la relativamente escasa conductibilidad del titanio, el empleo de grandes cantidades de este metal, ya de por sí caro, tanto más, cuando se trata de montar los electrodos de titanio en elementos, cuya construcción esté adaptada al empleo de electrodos sustancialmente más baratos.

25 El presente invento se basa en el conocimiento de que las propiedades ventajosas del titanio, únicamente resultan efectivas en la propia superficie de los electrodos, y se caracteriza por el hecho de que únicamente su superficie activa se fabrica de un metal resistente al cloro en estado nascente, mientras que la parte que sirve para la alimentación de corriente, o sea, el conductor portador, está constituida por otro conductor o semiconductor, eventualmente protegido contra el ataque del cloro.

30 El empleo de titanio se reduce al mínimo más estricto, pa

299588



5 ra lo cual se procede a revestir los electrodos hasta ahora utiliza-  
dos, por ejemplo, de grafito o de cualquier otro conductor apropiado,  
especialmente conductores metálicos, con capas de un grueso de frac-  
ciones de un milímetro de titanio activado, uniéndose de manera con-  
ductora por la superficie que actúa como ánodo.

10 Con ello se limita el papel del titanio activado con meta-  
les del grupo del platino, por un lado, a la protección de la base, es  
decir, del conductor portador, frente a corrosiones mecánicas y/o quí-  
micas, mientras que, por otra parte, dicho papel se reduce a hacerse  
carga de las funciones de electrodo propiamente dichas, en la superfi-  
cie activa electroquímicamente, haciéndose cargo el conductor portador  
de la alimentación de corriente.

15 De este modo resulta posible, por ejemplo, transformar -  
dispuestas en células horizontales las placas de grafito ranuradas y/p  
perforadas, o bien adaptadas de otro modo para una mejor derivación -  
de los gases, que sirven de ánodo en elementos horizontales, fácilmen-  
te en "ánodos de titanio", recubriendo para ello la superficie actuan-  
te como ánodo, con una chapa de titanio de un perfil correspondiente,  
y cuidando mediante fijación, atornillado, enmasillado u otra medida  
20 apropiada, que la unión del titanio con la base no ofrezca ninguna re-  
sistencia perturbadora.

25 En los ánodos dispuestos verticalmente, ha demostrado ser  
práctico entre otras cosas, realizar la cubierta de titanio en forma  
de cuerpo hueco combinado con un conductor o semiconductor, que esté  
total o parcialmente rodeado por la envolvente de titanio y unido a él  
de manera conductora con ayuda de tornillos, estaño de soldar, masi-  
lla u otros medios de acción análoga.

30 La bondad del contacto eléctrico del revestimiento de ti-  
tanio con el grafito, se desprende <sup>de</sup> los ejemplos siguientes:

- - - - -



299588

Ejemplo 1º

Una lámina de titanio de 0,2 mm de espesor, se pegó a una placa de grafito, empleándose como pegamento una mezcla de buna vulcanizable. La superficie del grafito poseía las rugosidades producidas en el serrado, mientras que la superficie de contacto de la lámina de titanio era lisa, sin que se hubiera modificado de ninguna manera. Después de vulcanizado el pegamento a 140º C, se comprobó, mediante mediciones, que la pérdida de tensión motivada por la pegadura, es inferior a 30 mV para una carga específica de 5.000 A/m<sup>2</sup>.

Ejemplo 2º

Una placa de grafito, previamente asperizada por una cara mediante fresado, fué recubierta con una lámina de titanio de 0,2 mm de espesor, empleándose como pegamento la mezcla de buna citada en el Ejemplo 1º. Después de la vulcanización se comprobó que la pérdida motivada por el pegamento, era inferior a 10 mV. para la misma carga específica.

Valores de conductibilidad igual de buenos pueden conseguirse si, tratándose de superficies lisas, se mezclan con el pegamento, en la proporción de 1 : 1, partículas de grafito con tamaños de grano de entre 0,3 y 0,6 mm.

Ejemplo 3º

En una placa de grafito, provista de ranuras en su superficie activa, se recubren los nervios permanentes entre las ranuras, con una chapa de titanio de 0,5 mm de grueso, previamente moldeada de tal modo, que se adapte estrechamente sobre dichos nervios. La pérdida de tensión fué de 20 mV para una carga de 2.500 A/m<sup>2</sup>.

En el ensayo de los "electrodos de titanio" confeccionados de este modo, se ha comprobado que el contacto entre el conductor portador y el recubrimiento de titanio varía de calidad bajo influencia de agentes químicos que, o bien están contenidos en el propio pegamen

229588



to, o bien pueden llegar por difusión a la superficie de contacto.

Estas modificaciones perjudiciales del contacto eléctrico entre el conductor portador y la cubierta de titanio, puede impedirse, si

- 5 - en lugar de la buna, que contiene mucho azufre, se utiliza un pegamento inerte, tal como una resina epoxilica endurecible.
- la superficie del revestimiento de titanio vuelta hacia el conductor portador se recubre con un metal difícilmente oxidable, - por ejemplo, plata o cobre, y si
- 10 - la superficie de contacto con el conductor portador se protege - de tal modo contra la penetración de agentes químicos, que quede envuelta herméticamente, no siendo necesario recubrir con titanio nada más que la superficie que actúa como electrodo, mientras que la superficie restante del conductor portador se reviste con
- 15 un material dieléctrico resistente al electrolito y al cloro húmedo, tal como, por ejemplo, ebonita o sustancias sintéticas, en especial hidrocarburos cloro-fluoro halogenados polimerizados.

Los electrodos del tipo de acuerdo con el invento pueden ser fabricados también, como es natural, recubriendo el conductor portador, en lugar de con titanio,, pero de manera fundamentalmente igual, con una lámina de otro metal resistente al cloro, por ejemplo, del grupo VIII de los periodos 4º y 5º del sistema periódico de los elementos o aleaciones de estos metales y/o activándolo con ello.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.- Mejoras en electrodos para procesos electrolíticos, caracterizadas porque únicamente la superficie activa del electrodo está hecha de un metal resistente al cloro en estado nascente, mientras que la parte que sirve para la conducción de la corriente, o sea, el con-

299588



ductor portador, consiste en otro conductor o semiconductor apropiado, eventualmente protegido contra el ataque del cloro.

5 2.- Mejoras en electrodos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el metal resistente al cloro es titanio activado con platino y/o iridio.

10 3.- Mejoras en electrodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas porque la unión conductora entre el conductor portador y la capa de revestimiento que actúa como electrodo, se establece mediante soldadura, emasillado, atornillado, remachado o pegado.

4.- Mejoras en electrodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, caracterizadas porque el conductor portador está hecho de uno o varios metales.

15 5.- Mejoras en electrodos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el conductor portador está hecho de grafito y/o uno o más otros semiconductores apropiados.

20 6.- Mejoras en electrodos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el conductor portador está hecho de una combinación de uno o varios metales con uno o varios semiconductores.

25 7.- Mejoras en electrodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas porque, para la activación del titanio, se emplean, además de platino e iridio, otros metales del grupo VIII de los periodos 4º y 5º del sistema periódico, bien sea individualmente, o bien combinados entre sí.

8.- Mejoras en electrodos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque como metal resistente al cloro se emplean - representantes del grupo VIII de los periodos 4º y 5º del sistema periódico, bien sea individualmente, o bien combinados entre sí.

30 9.- Mejoras en electrodos para procesos electrolíticos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas porque el re-

299588



vestimiento de titanio sobre la superficie vuelta hacia el conductor portador, se recubre con un metal difícilmente oxidable, y porque la superficie de contacto está protegida contra la penetración de agentes químicos.

5 10.- Mejoras en electrodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas porque la superficie interior del revestimiento de titanio, vuelta hacia el conductor portador, está cubierta con cobre.

10 11.- Mejoras en electrodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizadas porque la superficie interior del revestimiento de titanio, vuelta hacia el conductor portador, está cubierta con plata.

15 12.- Mejoras en electrodos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque la protección del conductor portador y del contacto contra agentes químicos, está garantizada por un revestimiento con no conductores, resistentes al cloro y aguas madres que lo contengan.

20 13.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de reacer la Patente de Invención que se solicita: "MEJORAS EN ELECTRODOS PARA PROCESOS ELECTROLITICOS".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de siete páginas mecanografiadas.

Madrid, 6 de mayo de 1.964

ALFONSO UNGRIA

P.P.

25

30