

PATENTE DE INVENCION

ICI CASE MD 26698.



433618

RECIBO: CR5B 1/14, 11/00

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA ALISAR UN ANODO

=====

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

=====

La presente invención se relaciona con un método para alisar ánodos. Más particularmente, se relaciona con un método para alisar ánodos metálicos, especialmente ánodos hechos a partir de un metal filmógeno.

5

Recientemente, y en particular en las células que



electrolizan soluciones acuosas de cloruros de metales alcalinos, particularmente en las células de mercurio, se han utilizado ánodos que comprenden una combinación de un soporte metálico filmógeno (normalmente titanio) y un revestimiento electrocatalíticamente activo sobre el mismo (por ejemplo un revestimiento de óxido de platino). Tales ánodos pueden utilizarse convenientemente en la electrólisis de soluciones de cloruros de metales alcalinos puesto que tienen tanto las características de un bajo sobrepotencial de cloro como una alta resistencia al ataque químico en su empleo. Sin embargo, con el tiempo es necesario reemplazar o volver a revestir los ánodos al objeto de mantener un rendimiento óptimo. Los ánodos empleados pueden ser limpiados de nuevo sometiéndolos a operaciones sucesivas de separación del viejo revestimiento (por ejemplo, por tratamiento con una mezcla fundida de hidróxido de metal alcalino/hidruro de metal alcalino, como se describe en la Patente británica No. 1.312.375), aplanado, ataque químico y nuevo revestimiento (por ejemplo, con un óxido metálico del grupo del platino). La operación de aplanado es necesaria debido a que los ánodos llegan a distorsionarse en su empleo, y es esencial, especialmente en las células de mercurio, asegurar que la lisura de los ánodos se controle dentro de límites predeterminados al objeto de mantener el huelgo ánodo/cátodo en un valor mínimo. Por esta razón, se fabrican nuevos ánodos con un grado de lisura específico, por ejemplo con una tolerancia de $\pm 0,25$ mm entre los puntos más elevados y más bajos de la superficie de la hoja, implicando dicha fabricación una operación de aplanado para conseguir la norma requerida de lisura. También se puede necesitar una operación de aplanado para mejorar la lisura de los ánodos que han sido



producidos en una norma de lisura más baja o para mejorar la lisura de los ánodos dañados mecánicamente.

5 El aplanado de los ánodos se puede efectuar por rectificación manual pero este método es en general solamente adecuado para la separación de las distorsiones bastas de la superficie. Además, el aplanado manual requiere tiempo, operarios expertos y, por lo tanto, es relativamente costoso.

10 El aplanado se puede efectuar también por maquinado superficial, por ejemplo por abrasión utilizando una correa en movimiento de abrasivo, tal como carburo de silicio o alúmina, o por bruñido utilizando un disco rotativo de un metal, tal como acero, y que puede llevar un abrasivo en polvo tal como carburo de silicio o alúmina. Si se desea, dichas técnicas pueden ser seguidas por un chorreo de agua en donde la
15 superficie se trata con una suspensión acuosa de un abrasivo para eliminar los contaminantes introducidos en el maquinado superficial. La abrasión y el bruñido son normalmente satisfactorias, sin embargo, solamente si los ánodos a aplanar se encuentran ya claramente próximos a la especificación deseada de lisura, puesto que de otro modo estos métodos se traducirían en unas pérdidas considerables de metal anódico.
20

25 Se ha descubierto ahora un método para alisar ánodos que es aplicable a los ánodos que se desvían considerablemente de la lisura deseada y que produce ánodos de una lisura satisfactoria sin pérdidas de metal anódico.

30 Según la presente invención, se proporciona un método para alisar un ánodo, que comprende poner en contacto entre sí, bajo una carga predeterminada, la superficie de trabajo del ánodo y una superficie sustancialmente plana de una forma sólida, caliente, de sílice fusionada.



La sílice fusionada tiene ventajosamente un bajo coeficiente de expansión térmica, de modo que la forma sólida, hecha de sílice fusionada, es dimensionalmente estable tras el calentamiento y muestra poca tendencia a la distorsión superficial en los puntos de contacto con el ánodo cargado. La sílice fusionada posee otras ventajas, al tener una baja sensibilidad al choque térmico, siendo capaz de formarse con un buen acabado superficial e introduciendo poca o ninguna contaminación en el ánodo.

La sílice fusionada se puede preparar convenientemente mediante un proceso que comprende foguear arcilla calcinada de sílice, aglomerada con una solución de sílice, a una temperatura del orden de 1.000°C.

La forma sólida tiene convenientemente la forma de un bloque o lámina rígida, pero se puede emplear cualquier forma conveniente a condición de que la superficie sea sustancialmente plana. Por conveniencia, la forma sólida será referida de aquí en adelante como bloque, si bien deberá entenderse que pueden emplearse otras formas.

La temperatura del bloque, la carga del ánodo y la duración del contacto entre el ánodo y el bloque, puede variarse en amplios límites, pero en general la lisura de los ánodos se incrementa mediante el uso de temperaturas superiores del bloque y/o carga incrementada y/o tiempos incrementados de contacto (tiempos de calentamiento más largos) entre el ánodo y la superficie. Es preferible usar una temperatura de por lo menos 300°C, por ejemplo en la gama de 300 a 700°C, especialmente en la gama de 450 a 650°C. La duración del calentamiento es con preferencia de por lo menos 0,5 horas, convenientemente de 1 a 3 horas, si bien se pueden emplear, si se desea, perio-



dos más cortos o más largos. La carga sobre el ánodo es con preferencia de hasta $0,7 \text{ kg/cm}^2$ relativos, por ejemplo de $0,07$ a $0,14 \text{ kg/cm}^2$ relativos.

5 Según otro aspecto de la presente invención se proporciona un aparato para alisar un ánodo que comprende una forma sólida, caliente, de sílice fundida, que tiene una superficie sustancialmente plana, en combinación con medios de carga para poner en contacto entre sí, bajo carga predeterminada, la superficie de trabajo del ánodo y la superficie de
10 dicha forma sólida. Es preferible aplicar la carga predeterminada uniformemente por toda la superficie de trabajo del ánodo. Los medios de carga adecuados incluyen una pluralidad de pesos "muertos" que pueden colocarse adecuadamente sobre el lado superior de la superficie de trabajo del ánodo, pero
15 se prefiere utilizar una pluralidad de dispositivos de carga por puntos en contacto con, y distribuidos sobre, el citado lado superior del ánodo. Los dispositivos de carga por puntos pueden ser convenientemente una pluralidad de brazos móviles que pueden ser actuados hidráulicamente, por ejemplo mediante
20 el empleo de agua o un aceite mineral como fluido hidráulico, o por medios de compresión por resortes.

El método según la invención es aplicable especialmente para alisar ánodos que comprenden una estructura foraminosa de un metal formador de película que, cuando se emplea
25 en una célula, está revestido con un revestimiento electrocatalíticamente activo.

En esta memoria, por el término "metal formador de película" se quiere dar a entender uno de los metales titanio, zirconio, niobio, tántalo o tungsteno o una aleación que
30 consiste principalmente en uno de estos metales y que tiene



propiedades de polarización anódicas que son comparables a las del metal puro. Es preferible utilizar titanio solo o una aleación a base de titanio y que posea propiedades de polarización comparables a las del titanio. Ejemplos de tales aleaciones son las de titanio-zirconio que contienen hasta 14 % de zirconio, aleaciones de titanio con hasta 5 % de un metal del grupo del platino, tal como platino, rodio o iridio, y aleaciones de titanio con niobio o tántalo conteniendo hasta 10 % del constituyente aleatorio.

El revestimiento electrocatalíticamente activo es un revestimiento conductor que es resistente al ataque electroquímico pero que es activo a la hora de transferir electrones entre el electrolito y el ánodo.

El material electrocatalíticamente activo puede consistir adecuadamente en uno o más metales del grupo del platino, es decir, platino, rodio, iridio, rutenio, osmio y paladio, y aleaciones de dichos metales, y/o sus óxidos, u otro metal o un compuesto que funcione como 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 comprende un material electrodiódico operativo puede contener también óxidos electrodiódicamente no conductores, en particular óxidos de los metales anódicos tales como titanio y/o de otros metales, tal como estaño, según se conoce en la técnica, para anclar el material electrodiódico operativo, de un modo más seguro, a la estructura soporte formadora de película y para incrementar su resistencia a la disolución en la célula de trabajo.

Los revestimientos preferidos incluyen platino, alea-



5 ciones de platino/iridio, óxidos de metales del grupo del platino, particularmente óxido de rutenio y en especial mez-
clas de óxidos de metales del grupo del platino y óxidos meté-
licos filmógenos, por ejemplo óxido de rutenio y dióxido de
10 titanio. Los revestimientos de platino metálico se pueden formar, por ejemplo, por electrodeposición sobre el metal
filmógeno, por ejemplo como se describe en la Patente británi-
ca No. 1.237.077. Los metales del grupo del platino y sus com-
puestos conductores, en particular los óxidos, se producen fa-
cilmente por técnicas de descomposición térmica, como se des-
cribe por ejemplo en las Patentes británicas Nos. 1.147.442;
1.195.871; 1.206.863 y 1.244.650.

15 La estructura foraminosa que comprende el ánodo se puede formar convenientemente a partir de miembros alargados
paralelos de metal formador de película que se montan sobre
medios soporte que forman parte del ánodo. Dichos miembros
pueden tener, por ejemplo, la forma de hojas o tiras, varillas
o miembros acanalados en forma de U, en forma de U invertida o
con una forma semicilíndrica. Un ánodo especialmente preferido
20 comprende una estructura foraminosa en forma de hojas dobles
que están separadas entre sí y conectadas igualmente entre sí
por una o más porciones de puente adecuadas para fines de re-
fuerzo y/o para conectar a dichos medios soporte. Alternativa-
mente, los miembros alargados de la estructura foraminosa pue-
den tener la forma de listones de persina prensados a partir
25 de una lámina del metal formador de película.

Los citados miembros alargados se revisten con un
revestimiento electrocatalíticamente activo del tipo antes de-
finido.

30 Conjuntos anódicos típicos que comprenden las cita-



das estructuras foraminosas, incluyen aquellos en los cuales los medios soporte se encuentran en forma de una varilla conductora de un metal formador de película y de una forma acanalada invertida que está conectada conductivamente en sus extremos libres a la estructura foraminosa y que además está conectada conductivamente a un tubo de un metal formador de película adecuado para alojar una varilla conductora de corriente (por ejemplo, de cobre, acero o aluminio) unida conductivamente a dicho tubo. Tales conjuntos anódicos se describen en las Patentes británicas Nos. 1.304.518 y 1.313.298.

A modo de ejemplo simplemente, se describirá a continuación una modalidad de la invención, con referencia a la figura 1 del dibujo adjunto, que muestra un diagrama esquemático de una modalidad que muestra un ánodo en posición sobre un bloque de sílice caliente.

Con referencia a la figura 1, un bloque de sílice 1 que tiene una superficie plana 2 está dotado con elementos de calentamiento 3 que están situados en una serie de agujeros horizontales taladrados en el bloque de sílice 1 y situados cerca de su superficie. El bloque de sílice 1 está soportado en un bastidor que tiene paredes laterales dobles 4, 5 y dos bases separadas entre sí 6, 7. Las paredes laterales 4 y 5 y las bases 6 y 7 son convenientemente metálicas y la base 7 es adecuadamente una lámina de material termo-resistente, por ejemplo asbestos. Los espacios entre las paredes 4 y 5 y entre las bases 6 y 7 están rellenos de un material termo-aislante 8, 8', por ejemplo ladrillos refractarios.

Los medios para aplicar una carga uniformemente distribuida a un ánodo, cuando se encuentra sobre el bloque de sílice 1, comprenden el bastidor soporte 9 y un bastidor apli-



5 cador de carga 10, siendo ambos bastidores 9 y 10 de metal, por ejemplo de acero dulce. Entre las superficies opuestas de los bastidores 9 y 10 están conectados uno o más balancines de resorte 11, convenientemente 2 ó 4. Una pluralidad de brazos móviles accionados por resorte tipo, 12, dependen de la superficie inferior del bastidor de aplicación de carga 10 y pasan a través de un bloque aislante 13 y placas guías 14 y 15, para descansar sobre la superficie superior del ánodo, como más adelante se describe, cuando se encuentra situado en el bloque.

10 La figura 1 muestra un ánodo metálico típico situado sobre la superficie 2 del bloque de sílice 1. El ánodo comprende una superficie de trabajo 16 (por ejemplo, una estructura foraminosa), una pieza de puente o varilla conductora 17 y un tubo hueco 18 adaptado para recibir un conductor de entrada de corriente (no mostrado). La superficie de trabajo 16, la pieza puente 17 y el tubo hueco 18, son en su totalidad de metal, por ejemplo de un metal formador de película, tal como titanio. Cada brazo móvil accionado por resorte 12 presiona sobre la parte superior de la superficie de trabajo 16 del ánodo, siendo dependiente la presión aplicada de la fuerza que separa el bastidor soporte 9 y el bastidor de aplicación de carga 10 (como se registra en los balancines de resorte 11) y el grado de compresibilidad de los brazos móviles accionados por resorte. La carga uniforme se consigue sobre la superficie del ánodo (que no está cubierto por la pieza puente) por medio de la pluralidad de los brazos móviles 12 distribuidos sobre la superficie. La carga se aplica a la superficie superior del ánodo en la región situada bajo la pieza puente 17 por medio de los brazos móviles accionados por resorte 12 que pasan a través de agujeros (normalmente dos) de la pieza puente 17 y

15

20

25

30



situados en cada lado del tubo hueco 18, entrando en contacto con una placa de distribución de carga 19 situada en la superficie del ánodo. Los brazos móviles accionados por resorte 12 que presionan sobre la placa 19 están acoplados preferiblemente con resortes de compresión más fuertes que los otros brazos móviles, para efectuar la carga requerida sobre un área de superficie anódica relativamente superior.

En la práctica, el bloque de sílice 1 se calienta, por ejemplo, a una temperatura del orden de 450 a 650°C y la carga se aplica ajustando los balancines de resorte a una lectura deseada.

Según otra modalidad de la invención (no mostrada) los brazos móviles pueden ser accionados hidráulicamente en lugar de utilizar resortes de compresión.

El método para alisar ánodos según la invención puede estar seguido, si es necesario, por un maquinado, para conseguir el grado deseado de lisura.

La invención se ilustra adicionalmente por los siguientes ejemplos.

EJEMPLO 1

Los ánodos a alisar tenían una pluralidad de hojas dobles de titanio, paralelas, como superficie de trabajo, en combinación con una pieza puente o varilla conductora, de titanio, y un tubo de titanio (sin el conductor de entrada de cobre). Ninguno de los ánodos se revistió con un material electrocatalíticamente activo.

La lisura inicial de los ánodos se comprobó utilizando un método de dispositivo planetario, para determinar la distancia entre los puntos más bajo y más elevado existentes sobre la superficie de trabajo (el dispositivo medidor plane-



tario comprende un dispositivo sensor adaptado para atravesar la superficie del ánodo y adaptado para desplazarse verticalmente en respuesta a los cambios de contorno de dicha superficie).

5

El bastidor de aplicación de carga 10 y los brazos móviles accionados por resorte 12, asociados, fueron bajados sobre el ánodo, de modo que la base de los brazos móviles 12 descansara sobre la parte superior de la superficie anódica o sobre la placa de distribución 19 situada bajo la pieza puente 17. Los brazos móviles 12 fueron agustados por medio de tuercas de sujeción, ajustables, (no mostradas) hasta que la base de los brazos móviles descansara sobre la superficie superior del ánodo (dicho ajuste es necesario en el caso de ánodos fuertemente distorsionados).

10

15

El bloque de sílice 1 se cubrió temporalmente con una cubierta aislada (no mostrada) y se calentó a la temperatura deseada (medida por termopares situados cerca de la superficie 2 del bloque). Se quitó la cubierta aislada y se sopló la superficie 2 del bloque de sílice 1 con aire comprimido para separar partículas de materia aislante y otros cuerpos extraños que pudieran dañar la lisura del ánodo. Se hizo bajar el ánodo hasta que las hojas de la superficie de trabajo descansaran sobre la superficie 2 del bloque de sílice 1. Los balancines de resorte 11 fueron conectados entre el bastidor de aplicación de carga 10 y el bastidor soporte 9 y se ajustó la tensión entre dichos bastidores 9 y 10 hasta obtener la carga requerida. El ánodo se mantuvo en contacto con el bloque de sílice caliente 1 a la temperatura deseada, durante un periodo definido de tiempo. A continuación los balancines de resorte 11 fueron soltados y se separaron del ánodo el basti-

20

25

30



dor de aplicación de carga 10 y los brazos móviles asociados 12. El ánodo fue separado de la superficie, se dejó enfriar y se comprobó su lisura empleando un dispositivo planetario.

5 Los resultados se muestran en la tabla 1, en la cual la columna 2 indica la temperatura del bloque de silice 1, la columna 3 indica el tiempo de calentamiento bajo carga y la columna 4 indica la carga total aplicada. Las columnas 5 y 6 muestran la lisura antes y después del tratamiento (medida por el método del dispositivo planetario).

10 EJEMPLO 2

Los ánodos a alisar tenían una serie de listones de titanio prensados como superficie de trabajo en combinación con una pieza puente o varilla conductora de titanio y un tubo de titanio (sin el conductor de cobre). Ninguno de los ánodos se revistió con un material electrocatalíticamente activo.

15 La operación de alisado se efectuó como en el ejemplo 1.

Los resultados se muestran en la tabla 2.

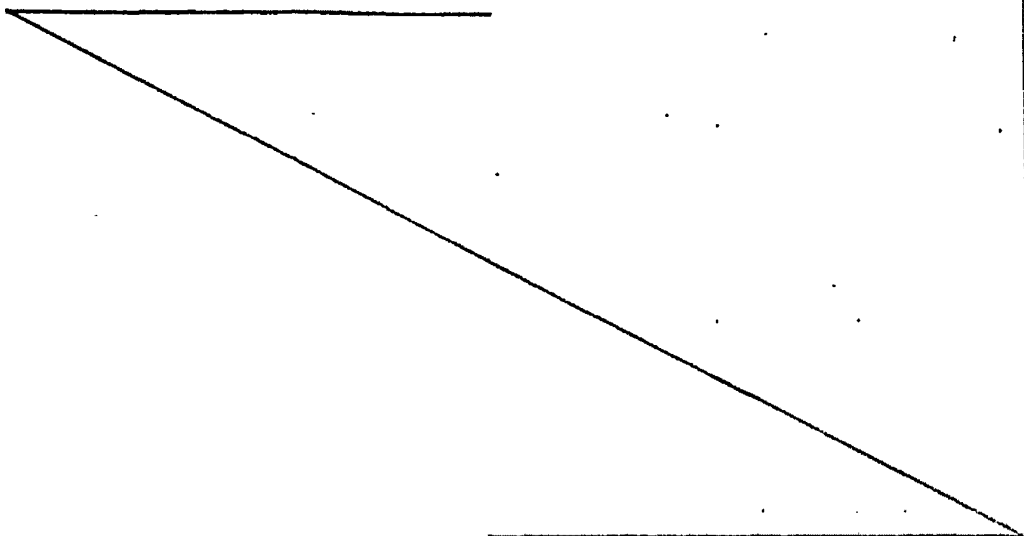




TABLA 1

Anodos de hoja de titanio

Tamaño de la superficie de trabajo del ánodo, 27,94 cm x 27,94 cm

Anodo	Condiciones del aplanado			Lisura (mm)*	
	Temp. (°C)	Tiempo (horas)	Carga (kg)	Antes	Después
1	500	2	97,20	Superior a 3,0	1,23
2	500	2	144,0	Superior a 3,0	2,58
3	500	2	144,0	Superior a 3,0	1,50
4	500	5	97,20	Superior a 3,0	1,02
5	500	5	144,0	Superior a 3,0	1,86
6	600	2	97,20	Superior a 3,0	0,93

* Distancia entre las hojas superior e inferior, medida por el método del dispositivo planetario.

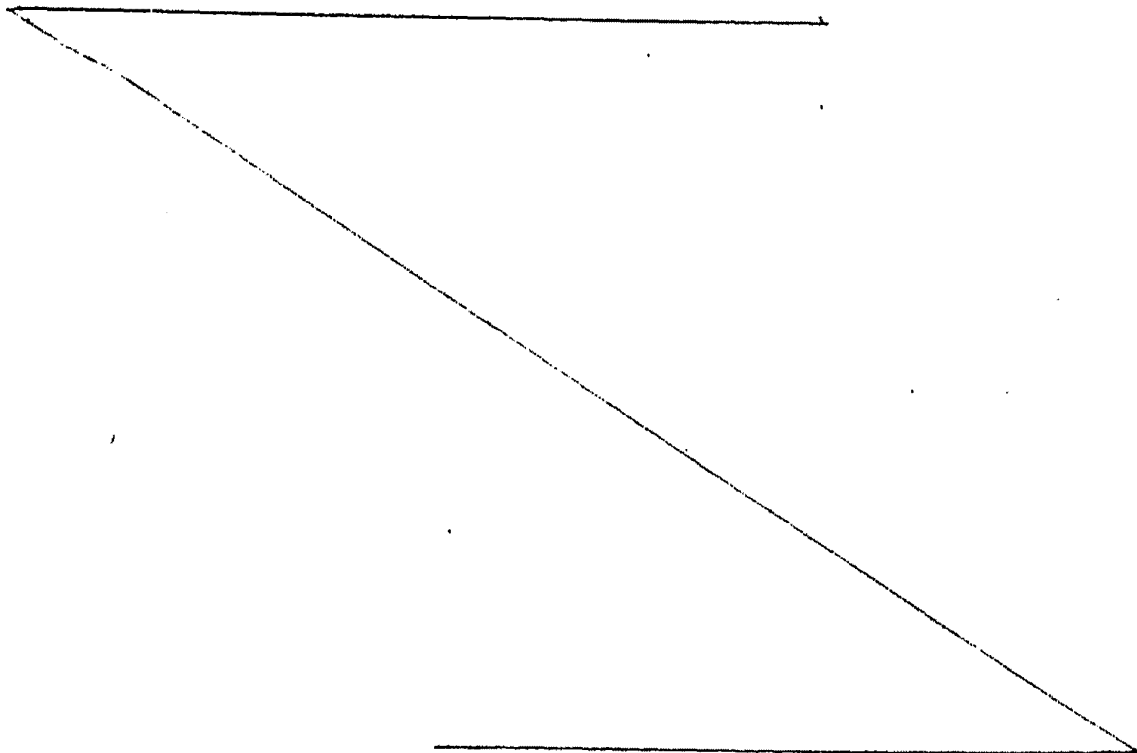




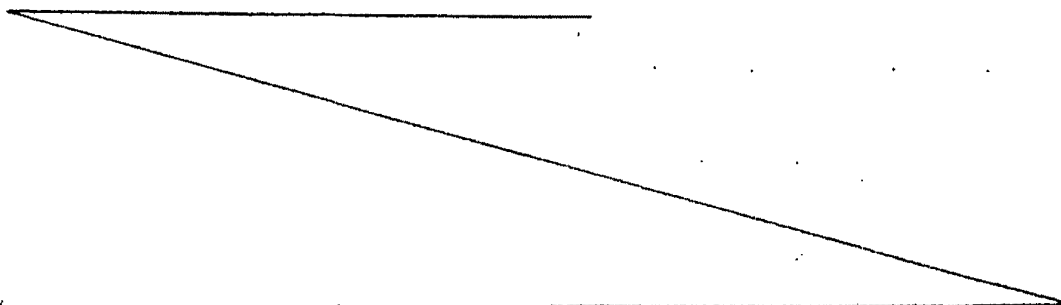
TABLA II

Anodo de listones de titanio

Tamaño de la superficie de trabajo del ánodo, 27,94 cm x 27,94 cm

Anodo	Condiciones del aplanado			Lisura (mm) [¶]	
	Temp (°C)	Tiempo (horas)	Carga (kg)	Antes	Después
1	500	5	97,20	Superior a 3,0	0,90
2	500	5	97,20	Superior a 3,0	1,80
3	500	5	144,0	Superior a 3,0	1,02
4	600	2	97,20	2,46	1,23
5	650	2	97,20	Superior a 3,0	0,54
6	650	2	144,0	Superior a 3,0	0,66
7	600	2	144,0	Superior a 3,0	0,60
8	650	5	97,20	Superior a 3,0	0,84
9	650	5	97,20	1,44	0,84

¶ Distancia entre las hojas superior e inferior,
medida por el método del dispositivo planetario.





N O T A
=====

5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse 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 625/74 de 7 de enero de 1.974; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA ALISAR UN ANODO, caracterizándose por lo siguiente:

10

15 1.- Procedimiento y aparato para alisar un ánodo, caracterizándose el procedimiento porque comprende poner en contacto entre sí, bajo una carga predeterminada, la superficie de trabajo de un ánodo y una superficie sustancialmente plana de una forma sólida calentada de sílice fusionada.

20 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la temperatura de la sílice fusionada es de por lo menos 300°C.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la temperatura de la sílice fusionada es del orden de 300 a 700°C.

25 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la temperatura de la sílice fusionada es del orden de 450 a 650°C.

30 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la carga predeterminada es de hasta 0,7 kg/cm² relativos.



6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la carga predeterminada es del orden de 0,07 a 0,14 kg/cm² relativos.

5 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la duración del contacto entre la superficie de trabajo del ánodo y la superficie de la forma sólida caliente de sílice fusionada, es de por lo menos 0,5 horas.

10 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la duración del contacto es de 1 a 3 horas.

15 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el ánodo comprende una estructura foraminosa en forma de una pluralidad de miembros paralelos, alargados, de un metal formador de película montados sobre medios soporte que forman parte del ánodo.

20 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque los miembros alargados tienen la forma de hojas, varillas o miembros acanalados montados sobre dichos medios soporte.

25 11.- Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque los miembros alargados tienen la forma de hojas dobles que están separadas de, y conectadas, otro ánodo por una o más porciones de puente adecuadas para dar resistencia y/o conectar a dichos medios soporte.

30 12.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque los miembros alargados tienen la forma de tablillas de persiana que salen de una lámina de metal formador de película y montadas sobre dicho medio soporte.

30 13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el ánodo comprende una





5 pluralidad de miembros paralelos y alargados montados sobre medios soporte en forma de una varilla conductora de un metal formador de película y de una forma invertida que está conectada conductivamente en los extremos libres de la misma a la estructura foraminosa y la varilla está conectada además, conductivamente a un tubo de un metal formador de película adecuado para alojar una varilla conductora de corriente unida conductivamente a dicho tubo.

10 14.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque el metal formador de película es titanio o una aleación de titanio.

15 15.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los miembros alargados se revisten con un recubrimiento electrocatalíticamente activo.

16.- Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque el recubrimiento electrocatalíticamente activo comprende un óxido de un metal del grupo de platino y un óxido o un metal formador de película.

20 17.- Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque el recubrimiento comprende óxido de rutenio y óxido de titanio.

25 18.- Aparato para la realización del procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una forma sólida caliente de sílice fusionada que tiene una superficie sustancialmente plana en combinación con medios de carga para poner en contacto, entre sí, bajo una carga predeterminada, la superficie de trabajo del ánodo y la superficie de la forma sólida.

30 19.- Aparato según la reivindicación 18, caracteri-





zado porque los medios de carga comprenden una pluralidad de dispositivos de carga por puntos en contacto con y distribuidos sobre la superficie superior del ánodo.

5

20.- Aparato según la reivindicación 19, caracterizado porque los dispositivos de carga por puntos comprenden émbolos hidráulicamente accionados.

21.- Aparato según la reivindicación 19, caracterizado porque los dispositivos de carga por puntos comprenden resortes de compresión.

10

22.- Procedimiento y aparato para alisar un ánodo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid,

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED.

[Handwritten signature]



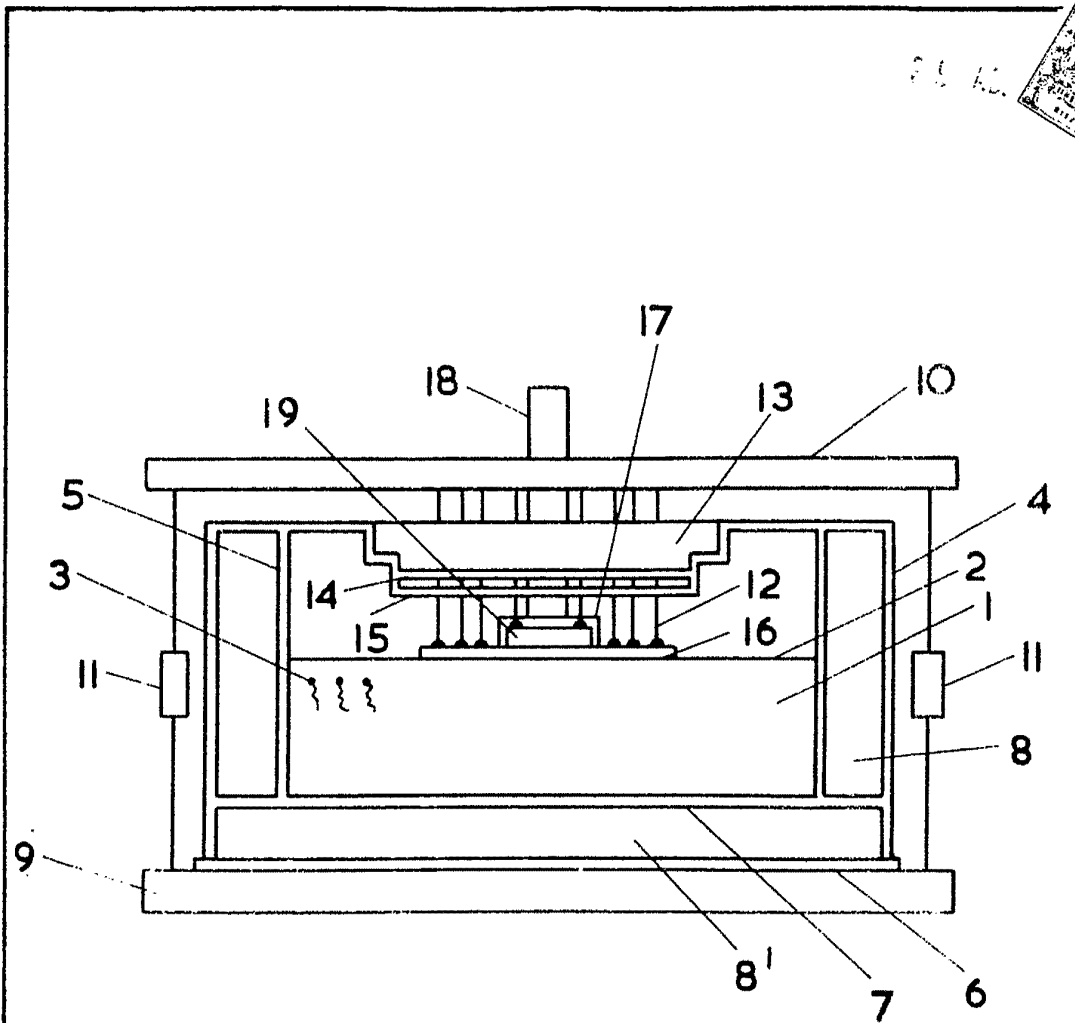


FIG. 1.

ESPECIALLY
VARIABLE

Recd. 12. 1933
No. 12. 1933