

313057



P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

a favor de KUREHA KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA, entidad japonesa, domiciliada en 14 of 10, Tomizawa-Cho, Nihonbashi, Chuo-Ku, Tokyo-To, Japón, por "CÉLULA ELECTROLÍTICA HORIZONTAL DE CLORO CON CÁTODO DE MERCURIO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a células electrolíticas horizontales con electrodos de mercurio para la electrolisis de soluciones de cloruros de metales alcalinos cuyas células tienen una placa o placas rectangulares de acero

5. en el fondo, horizontales o ligeramente inclinadas transversalmente, incluyendo dispositivos para la entrada de mercurio previstos a lo largo, de un lado longitudinal y dispositivos para la salida de mercurio previstos a lo largo del lado opuesto extendiéndose longitudinalmente a las placas

10. del fondo para hacer que el mercurio fluya en dirección



313057

transversal respecto a los lados longitudinales.

5. Una célula convencional horizontal de cloro con cátodo de mercurio generalmente consiste en una larga y estrecha placa de fondo con un cátodo de mercurio que fluye longitudinalmente a lo largo de la placa del fondo. Sin embargo, últimamente hay una demanda creciente de células de cloro más eficientes y se han hecho muchos intentos para mejorar células con mayor capacidad de salida, así como para aumentar las densidades de corriente catódica.
10. Para proporcionar una mayor área catódica dentro de una anchura practicable de la célula para una mayor capacidad de salida, ha sido necesario hacer más y más largas las células, o sea, por ejemplo en el caso de una célula horizontal con cátodo de mercurio con una corriente de funcionamiento de 150.000 A, su longitud es inevitablemente
15. de hasta 20 m. Sin embargo se ha probado que un aumento de la longitud de la célula y de las densidades de corriente tiene varias desventajas. Estas desventajas son:
20. (1) A causa del largo tiempo de retención del mercurio bajo reacción electrolítica, la acumulación de impurezas depositadas en el mercurio por electrolisis aumenta; por consiguiente, la manteca de mercurio formada con finas partículas de las placas anódicas de grafito, aumenta;
25. (2) la concentración de amalgama a la salida de la célula es mayor;
- (3) a causa del largo tiempo de retención de la sal en la célula, su contaminación, especialmente con partículas de grafito aumenta;

313057



- (4) a causa de los resultados (1), (2) y (3) mencionados más arriba aumenta la producción de hidrógeno, y por tanto, disminuye el rendimiento de la corriente catódica;
5. (5) aumentan las dificultades para obtener una distribución longitudinal uniforme de la corriente;
- (6) como aumenta la cantidad de mercurio requerida por célula el coste del conjunto de la célula aumenta;
- (7) como aumenta la anchura del edificio de las células, es antieconómico instalar una grúa de techo para servicio;
10. (8) el resultado (1) mencionado hace que también se encuentren dificultades en el ajuste de la distancia electródica debido al mojado de la manteca de mercurio en la superficie que fluye con el consiguiente aumento de tensión de la célula. Por una parte, el aumento de la densidad de corriente catódica, que es una medida que debe tomarse para aumentar la capacidad de salida de la célula, es evidente que amplía las desventajas mencionadas más arriba,
15. y en general la densidad de corriente catódica debe limitarse a un cierto valor desde el punto de vista económico.
- A fin de evitar las dificultades anteriores (1), (2), (4), (6) y (8), es necesario aumentar la velocidad de flujo del mercurio catódico. Sin embargo, en el caso de una
20. larga célula cuando la pendiente longitudinal se aumenta para satisfacer este objeto, la diferencia entre los niveles a la entrada y a la salida de la célula aumenta y por consiguiente el volumen de la misma salmuera debe ser mayor.
- 25.

313057



Esto aumenta la desventaja (3) y también hace necesarias varillas más largas para suspender las placa anódicas.

5. Para una comprensión completa de la invención, se hace referencia a una descripción detallada con respecto a unas formas de realización preferidas de la misma, y a unos dibujos adjuntos en los que las partes correspondientes se designan con números correspondientes, y en los que:

10. La figura 1 es una vista en planta con una sección parcial de una forma preferida de realización de una célula de cloro de cátodo de mercurio de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 es una Vista en sección a escala aumentada según la línea II-II de la figura 1:

15. Las figuras 3, 4 y 5 son vistas en sección que muestran otras formas de realización de la célula de cloro con cátodo de mercurio de acuerdo con la presente invención.

20. Haciendo ahora referencia a las figuras 1 y 2, la célula rectangular -1- comprende una placa de acero -2- de fondo que es horizontal o ligeramente inclinada en la dirección de la línea II-II, unas paredes laterales -3- cuya superficie que hace contacto con el electrolito es protegida con caucho o un material resistente al cloro, una ranura -4- para entrada del mercurio, unas placas anódicas -5-, un canal -6- para salida del mercurio cuya superficie interior en contacto con el mercurio es de hierro o está recubierta de caucho y está inclinada bruscamente hacia un separador de la amalgama, una bomba de mercurio -11-,

25.

313057



tubos -12-, -13- y -14- para circulación de mercurio, tubos -15- y -16- para entrada y descarga de salmuera.

5. El mercurio transportado por la bomba de mercurio -11- va a través del tubo -14- y el canal cerrado -7- a entrar en la célula electrolítica a través de la ranura -4- y fluye en forma de una fina película transversal al interior de la célula. La amalgama formada por electrolisis se descarga rápidamente a través del canal de salida -6- y el tubo -12- y entra en el separador de amalgama -10-
10. donde ésta es despojada del metal disuelto. El mercurio que se descarga del separador de amalgama se transporta de nuevo y se recicla por medio de la bomba de mercurio-11-.

15. En esta célula el paso de mercurio que fluye es muy corto, y por tanto el tiempo de retención en la célula electrolítica es también muy corto, incluso si la placa del fondo es casi horizontal. Sin embargo para obtener un tiempo de retención del mercurio más corto, es deseable aumentar la pendiente de la placa del fondo. En consideración a los resultados experimentales que indican que,
20. el caso de pendiente excesiva, la película de mercurio que cubre la placa del fondo tiende a ser discontinua, por lo que aumentan las dificultades en la construcción de la célula, y es necesaria también mayor pericia para la operación, es apropiado en general establecer la pendiente a un
25. ángulo máximo de 5° .

Haciendo referencia a la figura 3, se presenta una célula de cloro con cátodo de mercurio de acuerdo con esta invención, que tiene una sección horizontal A y una

313057

- 7 MAY



- sección ligeramente inclinada B. En esta célula, cuando se suministra mercurio a ella a través de la ranura de entrada -4-, el mercurio fluye primero con velocidad relativamente lenta en la sección horizontal A donde se forma amalgama por electrolisis. Una vez se ha formado la amalgama en la sección A, su afinidad por la placa de acero del fondo aumenta. Por tanto, puede obtenerse una delgada película estable incluso si el mercurio fluye muy rápidamente en la sección inclinada siguiente B.
- 5.
10. Haciendo referencia a las figuras 4 y 5 se presentan unas células electrolíticas dobles de acuerdo con esta invención que consisten en dos células electrolíticas -1- y la que tienen unas placas de acero en el fondo -2- y -2a- unas paredes laterales -3- y -3a-, canales de salida del mercurio -6- y -6a- y canales de entrada del mercurio -7-, -7a- construídas simétricamente a los dos lados del canal de salida de mercurio comúnmente usado -6- de la figura 4, o del canal de entrada en la figura 5. Las células electrolíticas -1- y la pueden también estar divididas en una sección horizontal y otra inclinada como en la figura 3. Cuando las células electrolíticas se combinan como se ha mencionado, no se necesita ningún aislamiento entre las dos células combinadas, y el área de terreno ocupada puede por tanto disminuirse.
- 15.
- 20.
25. Se ha propuesto lo que se conoce por célula electrolítica de cátodo de mercurio de tipo vertical que comprende una placa de acero en el fondo que es vertical o tiene una pendiente muy pronunciada en dirección transversal res-

313057



5. pecto a la célula. En este tipo de célula sin embargo, debido a la gran delgadez y velocidad de la película de mercurio, se ha comprobado que es muy sensible a las discontinuidades en la película catódica de mercurio, lo que cauaa dificultades en la operación y para conseguir una anchura relativamente grande del flujo de mercurio, por ejemplo de más de 2 m. Como la célula electrolítica según esta invención tiene una placa de fondo que es horizontal o ligeramente inclinada, la película catódica de mercurio es estable a las discontinuidades, y puede diseñarse una anchura para la corriente de mercurio sin ninguna limitación.

10. Las ventajas directamente derivadas de la realización de la invención descrita más arriba son las siguientes

15. 1) Como la célula tiene un recorrido muy corto del mercurio (prácticamente de 1 a 2 m.) al contrario de la larga longitud de 10 a 20 m. de las células convencionales, el tiempo de retención del mercurio en la célula de aproximadamente una décima parte que en las células convencionales.

20. 2) Por consiguiente, la concentración media de la amalgama y la retención de la manteca de mercurio o partículas de grafito disminuyen.

25. 3) Es fácilmente posible utilizar una pendiente relativamente grande sin una gran diferencia de nivel entre la entrada de mercurio y su salida, lo que hace posible utilizar una gran velocidad y aumentar por tanto las densidades de corriente catódicas en comparación con las células convencionales.

4) Una pequeña diferencia de nivel entre la salida

313057



y entrada de mercurio hace posible también tener un pequeño volumen de salmuera retenida, con una menor acumulación consiguiente de impurezas.

5) Se obtiene un eficiente funcionamiento de la célula disminuyendo la formación de hidrógeno y por lo tanto el fácil ajuste de la distancia interelectródica.

6) La célula puede trabajar con una cantidad de mercurio menor que las células convencionales de igual corriente de funcionamiento.

7) Es fácil diseñar una célula con mayor capacidad de corriente de funcionamiento, por ejemplo más de 200.000 A, utilizando una placa catódica de gran longitud en ángulo recto con el flujo de mercurio, por ejemplo de 8 a 10 m.

8) Cuando las células se combinan como en las figuras 4 y 5 puede omitirse un aislamiento entre ellas lo que supone un ahorro en la superficie de terreno necesaria.

La tabla I que se acompaña da unos datos comparativos de células con cátodo de mercurio convencionales, y de células según esta invención.

T A B L A I

| | Unidad | Células electrolíticas según la invención | Ejemplo de célula electrol. convencional horizontal, de alta intensidad |
|---|--------|---|---|
| Corriente de la célula | kA | 200 | 170-190 |
| Longitud cátodo (en la dirección de flujo del mercurio) | m | 1-2 | 23,6 |

313057

- 7



| | | | |
|---|-------------------|------------|--------------|
| Pendiente en el fondo de la célula | mm/m | 30-50 | 6 |
| Diferencia en los niveles de mercurio | mm | 25-45 | 142 |
| Periodo de retención del mercurio (superficie fluyente) | seg. | 2-3 | más de 90 |
| Peso de mercurio por célula | Kg | 1500-1.800 | más de 3.300 |
| Densidad de corriente anódica | A/dm ² | 80-120 | 59-65 |
| Tensión de la célula | V | 3,9-4,2 | 4,4-4,6 |
| Concentración de la amalgama | % Na | 0,1-0,15 | 0,7 |
| Hidrógeno contenido en el cloro | % | . 0 - 0,1 | 0,5 |
| Rendimiento de la corriente | % | 96-98 | 96 |
| Formación de manteca de mercurio | | pequeña | grande |
| Impurezas como partículas de grafito, etc. | | trazas | muchas |
| Coste de instalación de la célula electrolítica | | bajo | alto |

Naturalmente, debe entenderse que la invención anterior se refiere solamente a una forma de realización preferida de la invención y que se intentan cubrir todos los cambios y modificaciones de los ejemplos de la invención elegidos aquí para los propósitos de la descripción, que no se aparten del espíritu y alcance de la invención como se establece en las reivindicaciones siguientes:

313057



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Célula electrolítica horizontal de cloro con cátodo de mercurio para la electrolisis de soluciones de cloruros de metales alcalinos, que comprende una célula electrolítica con una placa rectangular de acero en el fondo que es horizontal o con una ligera inclinación transversal, e incluye un canal para entrada del mercurio que tiene un dispositivo para suministrar mercurio a la célula electrolítica provisto a lo largo de un lado longitudinal de esta placa del fondo y un canal de salida del mercurio previsto a lo largo del lado opuesto que se extiende longitudinalmente respecto a dicha placa del fondo, para hacer que el electrodo de mercurio fluya en dirección transversal a los lados longitudinales.
10. 2. Célula electrolítica horizontal de cloro con cátodo de mercurio, según la reivindicación 1, en la que la placa del fondo está dividida en dos secciones comprendiendo una sección horizontal en que se forma la amalgama por electrolisis parcial, y una sección ligeramente inclinada donde el mercurio ya amalgamado fluye hacia abajo.
15. 3. Célula electrolítica horizontal de cloro con cátodo de mercurio, de tipo doble, que es una combinación de dos células según la reivindicación 1, que comprende dos placas de fondo rectangulares de acero que son horizontales
- 20.
- 25.



313057

o ligeramente inclinadas en dirección transversal, conectadas simétricamente por los lados longitudinales a lo largo de los cuales se provee un canal de salida usado en común mientras que se provee un canal de entrada de mercurio a lo largo de los lados longitudinales opuestos al canal de salida de mercurio.

5. 4. Célula electrolítica horizontal de cloro con cátodo de mercurio, de tipo doble, que es una combinación de dos células según la reivindicación 1, que comprende dos placas de fondo rectangulares de acero que son horizontales o ligeramente inclinadas en dirección transversal conectadas simétricamente por los lados longitudinales a lo largo de los cuales se provee un canal de entrada usado en común, mientras que se provee un canal de salida de mercurio a lo largo de los lados longitudinales opuestos al canal de entrada de mercurio.

10. 5. Célula electrolítica horizontal de cloro con cátodo de mercurio, de tipo doble, según las reivindicaciones 3 o 4, en la que las placas del fondo están divididas en dos secciones, comprendiendo secciones horizontales en las que se forma la amalgama por electrolisis parcial y unas secciones ligeramente inclinadas por las que fluye hacia abajo el mercurio antes amalgamado.

15. 6. Célula electrolítica horizontal de cloro con cátodo de mercurio, según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 5, en la que las placas de acero del fondo tienen una pendiente menor de 5° .

20. 7. Célula electrolítica horizontal de cloro con

313057



cátodo de mercurio.

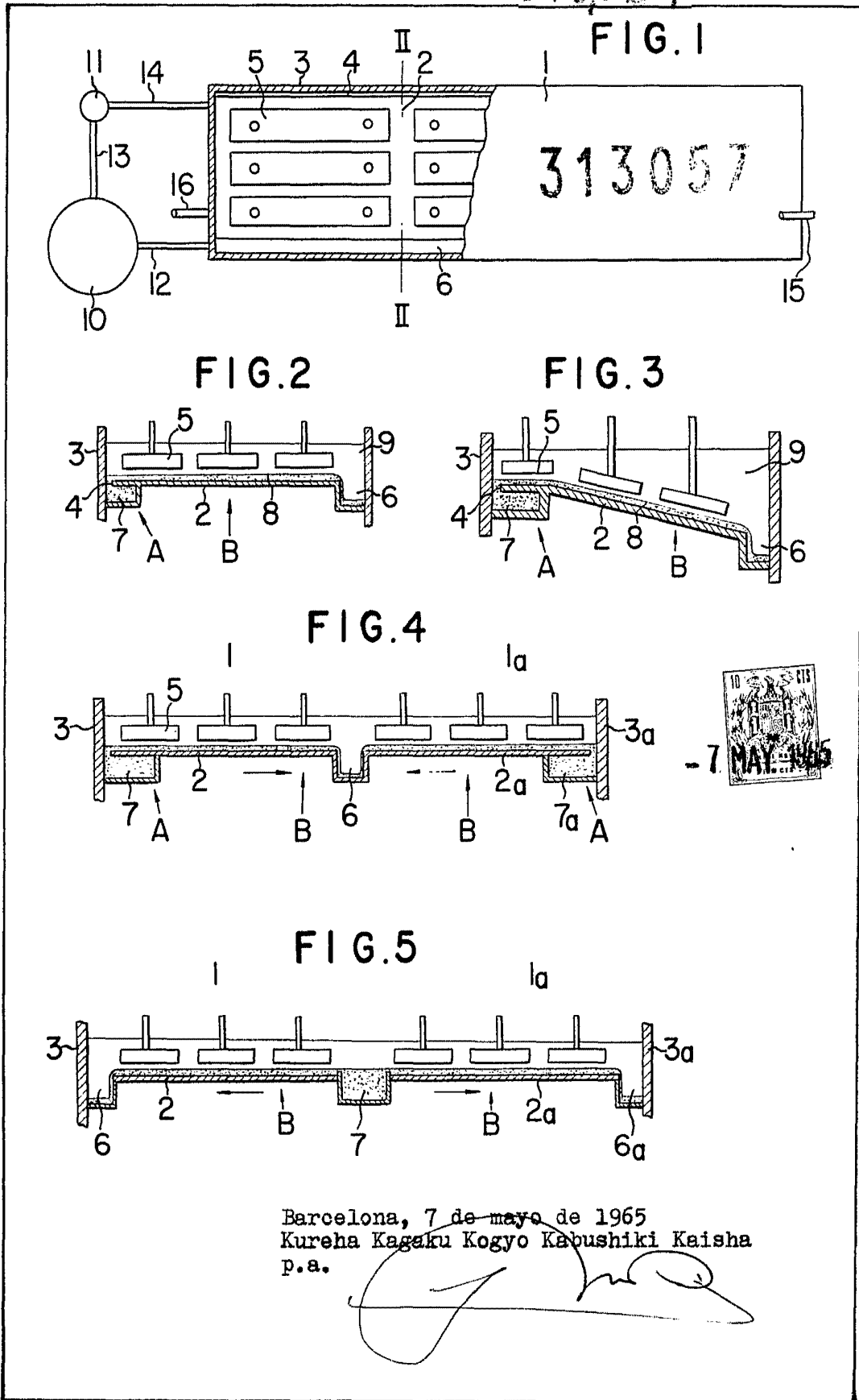
La presente memoria consta de doce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 7 de mayo de 1.965

KUREHA KAGAKU KOGYO KABUSHIKI KAISHA

p.a.

313057



12542

10 313057
7 MAY 1965

Barcelona, 7 de mayo de 1965
Kureha Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha
p.a.