

257223



257223

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

por "CELULA PARA ELECTROLISIS DE MASAS FUNDIDAS", a favor de la firma suiza CIBA SOCIETE ANONYME, domiciliada en BASILEA, (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a una célula para la electrólisis de masas fundidas, particularmente para la obtención de sodio mediante la electrólisis de sal común.

5. La electrólisis de sales metálicas fundidas, particularmente de los halogenuros alcalinos, no es nueva y es llevada a cabo desde hace años en gran escala técnica. Ante todo ha llegado a alcanzar una gran importancia la fabricación de sodio metálico, partiendo de la sal común, o bien de mezclas de la misma con otras sales, como cloruro cálcico, cloruro de bario, o similares, habiendo conducido al desarrollo de nume-
- 10.



257223

rosos tipos de células. Casi todas estas células consisten de principio en una caja de acero, cilíndrica, revestida de material cerámico, a través de cuyo fondo es introducido un ánodo de grafito central que a su vez está rodeado por un cátodo anular. Las cámaras de ánodo y de cátodo están separadas por un diafragma y recubiertas de dispositivos para interceptar las sustancias segregadas, como por ejemplo cloro y sodio. Una célula de esta clase está descrita por ejemplo en la memoria de patente estadounidense 1.501.756 (DOWNS).

5.

10.

Si bien estas células en general han dado resultado, no obstante aun dejan sin satisfacer ciertos deseos, puesto que el servicio de una célula de electrólisis de masas fundidas, a consecuencia de las altas temperaturas de régimen, de la corrosividad de las sales que llegan a aplicación, y de la naturaleza de los productos finales, plantea grandes problemas de naturaleza técnica que no son de fácil solución.

15.

20.

Uno de estos problemas es el revestimiento cerámico de las células de electrólisis. Efectivamente resulta difícil encontrar un material cerámico que es apto para resistir por una duración prolongada al esfuerzo, ya sea a la acción de la masa salina fundida que llega a utilizarse, ya sea al ataque de los productos de la electrólisis. Abstracción hecha del detalle que los materiales que entran en consideración son caros, también la constitución del revestimiento de por si ya es un trabajo muy intensivo y, por lo tanto, costoso. A esto hay que añadir que la renovación del revestimiento requiere mucho tiempo, durante el cual han de quedar paralizadas las células, lo cual influye en sentido desfavorable en el aprovechamiento de las instalaciones.

25.

30.

El diafragma causa dificultades similares. Su empleo



3-

257223

4

tiene por consecuencia grandes desventajas, ya que aún no se ha logrado encontrar un material para diafragmas que esté a la altura del esfuerzo en el servicio. Las redes de alambre metálico que llegan a empleo, por otra parte, tienen que ser substituídas en intervalos de tiempo periódicos y relativamente breves, a cuyo efecto las células cada vez deben ser puestas fuera de servicio, en parte desmontadas y eventualmente evacuadas, lo cual complica marcadamente el servicio de las instalaciones. Por otra parte, hasta la fecha no ha llegado a ser conocida ninguna célula que da sin diafragma rendimientos de corriente y energía, como pueden ser logrados con las células de diafragmas.

5.

10.

Las células de la naturaleza tradicional cuestan grandes sumas que deben ser amortizadas en tiempo relativamente breve. Cuanto más complicadas son, tanto más caros resultan su manutención y servicio. Por consiguiente existe desde siempre el problema de encontrar una célula que es sencilla en su constitución que trabaja con seguridad, pudiendo ser mantenida en servicio durante período largo con rendimiento invariable, sin interrupción, y cuyas piezas sometidas al desgaste pueden ser substituídas en la revisión de la célula en el tiempo más breve posible y sin gastos grandes.

15.

20.

La presente invención se refiere a una célula que satisface estas exigencias en alto grado.

25.

30.

Según la presente invención una célula para la electrolisis de masas fundidas se caracteriza por un ánodo consistente en una pieza de apoyo central que simultáneamente sirve para la alimentación de corriente en varias placas de trabajo periféricas, en sujeción intercambiable por brazo de apoyo en este ánodo de soporte.

- 4 - 257223



5. Según una realización ulterior del invento las placas de trabajo están dispuestas en forma de anillo, formando una superficie de ánodo anular o poligonal, aunque interrumpida por intersticios. El espacio libre remanente entre la columna de soporte central y el costado posterior de la superficie de trabajo, al efecto, es seleccionado tan grande que resulte posible una circulación de la masa fundida alrededor de las superficies de trabajo. Según un desarrollo ulterior de la invención están en disposición opuesta las superficies catódicas y superficies anódicas activas, sin intercalación de un diafragma, o pared de separación.

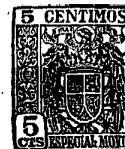
10. La presente invención se dilucidará a continuación, a base de los dibujos, en diversas formas de realización, a cuyo efecto las

15. Figuras 1 y 2, representan una célula según el invento en planta y en proyección horizontal.

20. El ánodo de la célula ilustrada en la figura 1 consiste en una parte de apoyo 10 central, consistente preferentemente en grafito, y en un gran número de placas de trabajo 12 que forman el ánodo de trabajo, estando fijadas según la representación gráfica, de modo intercambiable por brazos de soporte separados 14 en la pieza de soporte central 10. Las placas de trabajo y los brazos de soporte consisten igualmente en grafito. Frente a las placas de trabajo 12 está dispuesto un cátodo 16 anular consistente preferiblemente en hierro. La pieza de apoyo 10 está fijada en el fondo 18 de la célula, sirviendo simultáneamente para el suministro de corriente a las placas de trabajo, a cuyo efecto según el dibujo la conexión 20 al suministro de corriente está dispuesta por debajo del fondo de célula.

25.

30.



257223

Según la representación consiste el fondo de célula en un anillo de soporte 22 exterior mamposteado con material resistente a la corrosión, a cuyo efecto la mampostería forma simultáneamente el fondo inferior 24 de la célula. Una salida 23 sirve para evacuar la célula.

La pared lateral 28, consistente preferentemente en hierro, que forma a la vez la pared interior de la célula, está insertada según la representación en una ranura 26 del fondo de célula. Para el aislamiento térmico la pared 28 está rodeada de una capa de aislamiento 30. El cátodo 16 es soportado por cuatro puntales radiales 32 que están conducidos aislados a través de la ranura colectora 34 y que sirven al mismo tiempo como conducción de corriente.

Encima del cátodo se encuentra, sumergida en el baño, una ranura colectora anular 34, abierta hacia abajo para el sodio. Esta lleva en un sitio de su circunferencia, como está ilustrado en el lado derecho de la figura 1, una cúpula colectora 38 en la que se va acumulando el sodio encima de la masa fundida específicamente más pesada, pudiendo ser descargado a través de la salida 40. En otro sitio del anillo se encuentra un orificio de carga para cargar posteriormente electrólito en la célula. La ranura colectora 34 para el sodio consiste como la pared de célula, en hierro.

En el anillo colector 34 descansa una campana colector 42 para el cloro segregado en las superficies de ánodo. La campana está sumergida con su borde inferior 44 en la masa fundida 46, por lo cual impermeabiliza la cámara de gas hacia el exterior. En el punto superior de la campana 42 se encuentra un orificio 48 para derivar el cloro, así como eventualmente orificios ulteriores para la incorporación de electrólito.

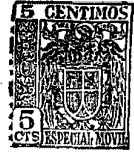
- 6 - 257223



La campana 42 está hecha ventajosamente a base de material cerámico resistente a la corrosión.

5. Según la invención las placas de trabajo 12 del ánodo están fijadas de modo intercambiable en la parte de soporte central 10. Para esta finalidad los brazos de soporte 14 según la representación están provistos en ambos lados de espigas que ajustan en agujeros de la columna de soporte y de las placas de trabajo. Desde luego puede seleccionarse también otra modalidad de sujeción; así las espigas pueden ser provistas de ros-
10. cas. Las placas de trabajo individuales forman un anillo circular o poligonal en posición opuesta al cátodo anular, a cuyo efecto, por regla general, se encuentran entre las placas de trabajo individuales 12 sendos intersticios. Los brazos de soporte 14 tienen la suficiente longitud para asegurar que en la
15. cara posterior de las placas de trabajo exista una sección transversal de paso bastante grande para hacer posible la circulación de la masa fundida, indicada por las saetas 50, alrededor del ánodo. Esto es válido también con respecto a la distancia del cátodo de la pared de célula. Los ánodos de trabajo
20. como el cátodo están dispuestos a una cierta distancia del fondo de célula.

- Esta solución constructiva conduce a que se desarrolla libremente dentro de la célula circulación bien definida, indicada por las saetas 50 y 52, que muy particularmente en el
25. espacio entre los ánodos de trabajo y el cátodo está libre de turbulencia. El cloro que se origina en las placas anódicas y el sodio que se segrega en el cátodo pueden subir hacia arriba, sin que se produzca un remolino y que se mezclen los componentes de alguna manera. El empuje ascensional térmico entre ánodo
30. y cátodo, al efecto, ayuda la formación de una corriente rela-



257223

tivamente rápida de la masa fundida hacia arriba, lo cual es de importancia en tanto que por ello queda impedido un sobrecalentamiento de la masa fundida en la zona de electrodos lo que repercute favorablemente en el rendimiento. Seguidamente

5. la masa fundida ascendida circula, por una parte, entre el ánodo central y las superficies de trabajo, por la otra, entre el cátodo y la pared exterior hacia abajo, a cuyo efecto es enfriada. Las favorables condiciones de circulación logradas en virtud de la modalidad de construcción antes mencionada lo
10. hacen posible, además, disponer la superficie catódica y la superficie anódica de modo inmediato, sin intercalación de un diafragma o de una pared de división y lograr, a pesar de ello, rendimientos de corriente y de energía que son en absoluto comparables con los logrados mediante las células de diafragma tradicionales, lo cual significa un progreso técnico
15. esencial.

Abstracción hecha del hecho de que de la modalidad de construcción antes descrita de los ánodos resultan condiciones de circulación favorables; conduce la misma también a un ahorro esencial de material y trabajo en el servicio de las células.

20. En efecto sólo las placas de trabajo están sometidas durante el servicio a un desgaste, en tanto que los brazos de comunicación y, ante todo, el ánodo de soporte, están sometidos a un esfuerzo esencialmente más reducido. Por esta razón es suficiente
25. intercambiar después de un cierto tiempo de servicio las placas anódicas desgastadas, después de lo cual la célula puede ser cargada otra vez y ser tomada en servicio. Esto significa una simplificación esencial de los trabajos de mantenimiento.

30. La supresión del diafragma también trae consigo una simplificación de la estructura y un abaratamiento del servicio



- 8 -

257223

de la célula.

5. Una ventaja ulterior es lograda porque la pared lateral no está mamposteada y que la mampostería queda limitada a la pieza de fondo. Esto es importante en tanto que el revestimiento cerámico sin duda alguna constituye el punto neurálgico de todas las células de electrólisis de masas fundidas. No hay material alguno que resista a la masa fundida por una prolongada duración de tiempo. El revestimiento, por lo tanto, debe ser renovado en intervalos de tiempo relativamente breves, lo cual repercute en el encarecimiento del servicio. En el presente caso el mantenimiento normal queda limitado a la sustitución de la capa superior del revestimiento de fondo, el cual consiste en placas cerámicas o en una masa apisonada. Este trabajo puede ser llevado a cabo con un mínimo de gasto de tiempo y material.
- 10.
15. Pero la supersión del revestimiento cerámico repercute también muy favorablemente durante el servicio de las células. En efecto se van formando en las células revestidas, en virtud del ataque de la masa fundida y del sodio, en el material cerámico productos de descomposición que se van acumulando en el fondo de las células, formando en el mismo un depósito viscoso que con el tiempo perjudica la circulación de la masa fundida, se convierte en conductor de corriente, y produce por consiguiente derivaciones que disminuyen sucesivamente el grado de eficacia de las células y hacen necesaria una evacuación y limpieza de las mismas. Con la célula según el invento queda limitado el revestimiento cerámico el fondo de la célula a la que la masa salina fundida aún sólo ofrece una superficie de ataque marcadamente reducida. La formación de productos de descomposición a consecuencia de ello es intensamente disminuida
- 20.
- 25.
- 30.



257223

y la célula alcanza en virtud de ello una duración de servicio muy larga con rendimiento constante.

5. El hecho de que los ánodos de trabajo como el cátodo están dispuestos a una cierta distancia del suelo, repercute en el mismo sentido muy favorablemente, ya que se puede formar un cierto depósito de fondo sin que se encuentre en la zona de electrodos propiamente dicha. El riesgo de una formación de shunts de este modo queda ampliamente eliminada.

10. El aislamiento térmico se encuentra en la pared exterior de la célula y, por consiguiente, no entra en contacto con la masa fundida. Por esta razón se puede utilizar cualesquiera materiales de aislamiento, puesto que no están sometidos a ningún esfuerzo especial. Esta solución tiene la ventaja que prácticamente no se presenta ningún desgaste en material aislante. Más allá de ello resulta posible de esta manera variar potestativamente el aislamiento de las células durante el servicio y lograr así para cada célula la temperatura de régimen más favorable.

20. La supresión del revestimiento interior de la pared lateral además hace posible una estructura sencillísima y ventajosa de la célula. La pared lateral no está fijamente unida con la pieza de fondo, sino descansa en una ranura de impermeabilización de modo que puede ser sacada de la pieza de fondo sin dificultad, juntamente con el casquete campana colector para el cloro, cátodo, y ranura colectora de sodio, sin previo desmontaje del aislamiento.

25. De este modo se hace fácilmente accesible la parte anódica de la célula y la revisión como la manutención de la célula, en virtud de ello, son simplificadas muy extraordinariamente. Así es posible, por ejemplo, separar el depósito de

30.

- 10 -

257223



fondo formando después de haber tirado la parte superior, en brevísimo tiempo, volver a colocar la parte superior, volver a cargar la célula y volver a ponerla en marcha.

Como es natural, el invento no queda limitado al ejemplo de realización anterior.

5.

Característica esencial del invento es la sujeción intercambiable de un gran número de placas anódicas de trabajo a un soporte central que simultáneamente se cuida del suministro de corriente. Las condiciones de circulación favorables que de ello resultan permiten la

10.

renuncia al diafragma. La simplificación lograda de este modo en el servicio y al renovar las células es ayudada particularmente por la posibilidad de desarmar fácilmente la célula en unas pocas piezas fácilmente separables, así como la ausencia de un revestimiento interior de la célula.

15.

= . =

N O T A

Descrito el invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la patente suiza nº 81513 de 7 de diciembre de 1.959.

20.

1. Célula para electrólisis de masas fundidas, caracterizada por un ánodo, consistente en una parte de soporte central que simultáneamente sirve para el suministro de corriente y en varias placas de trabajo periféricas, fijadas de modo intercambiable a este ánodo de soporte.

25.

2. Célula según la reivindicación 1, caracterizada porque las placas de trabajo están dispuestas en forma de anular.

3. Célula según la reivindicación 2, caracterizada



257223

porque las placas de trabajo están fijadas en el ánodo de soporte central mediante brazos de soporte radiales.

4. Célula según la reivindicación 2, caracterizada porque alrededor de las placas de trabajo existe una sección transversal de paso suficiente para una circulación de la masa fundida.

5. Célula según la reivindicación 3, caracterizada porque la superficie catódica y la superficie anódica activas se encuentran en disposición opuesta, sin interclación de un diafragma o de una pared de división.

6. Célula según la reivindicación 1, caracterizada porque la caja de la célula puede ser desarmada en varias partes independientes.

7. Célula según la reivindicación 5, caracterizada por una pieza de fondo, en cuyo centro está dispuesto un ánodo de soporte, por una parte lateral que lleva arriba una ranura colectora anular para el metal segregado, y por un embudo de cubierta preferentemente a base de material cerámico que está sumergido en la masa fundida para recoger los gases segregados.

8. Célula según la reivindicación 6, caracterizada por que las superficies de la parte lateral que están sumergidas en la masa fundida consisten de hierro.

9. Célula según la reivindicación 8, caracterizada por que la parte lateral presenta en su lado exterior un aislamiento térmico.

10. Célula para electrólisis de masas fundidas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de 11 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de una lámina de dibujos.

Madrid, a 8 de abril de 1.960.

p. a.

R/pp.

257223

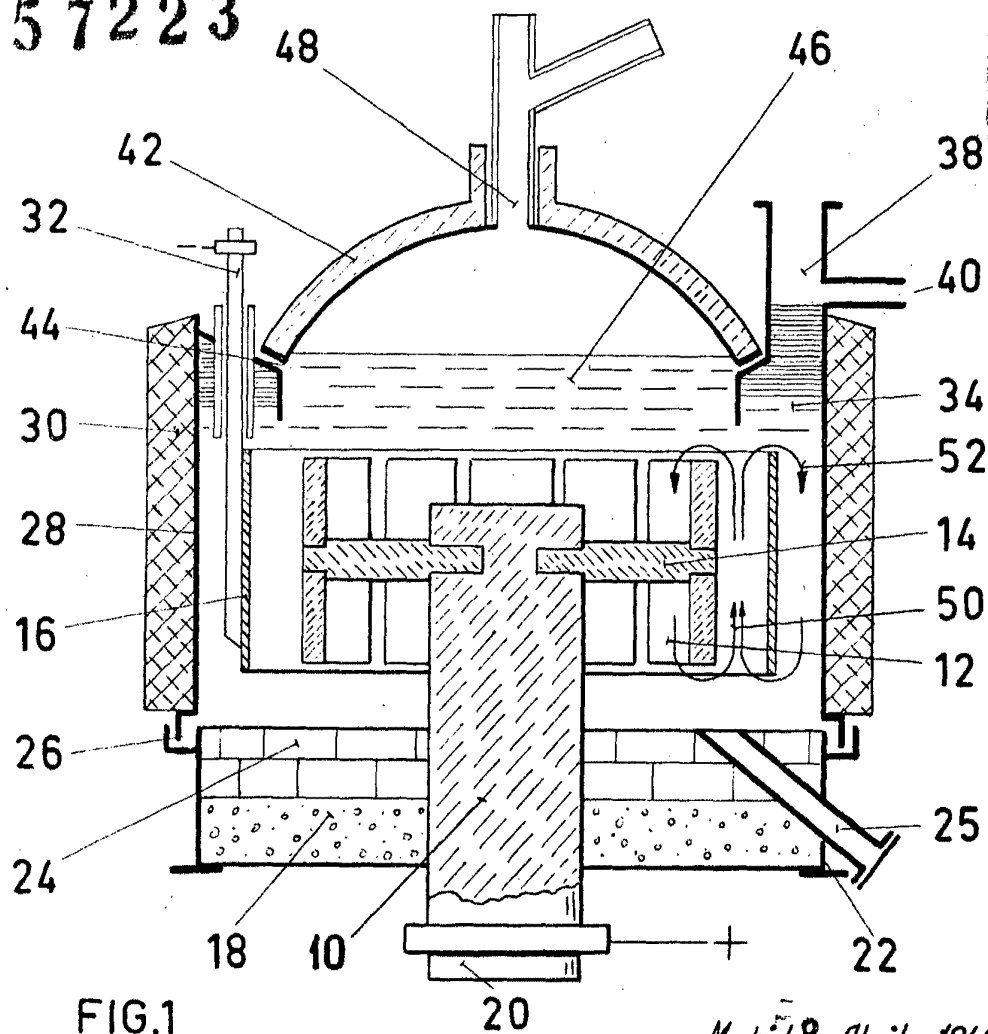


FIG. 1

Madrid, 8 Abril 1960
Jaime Isern
p.p.

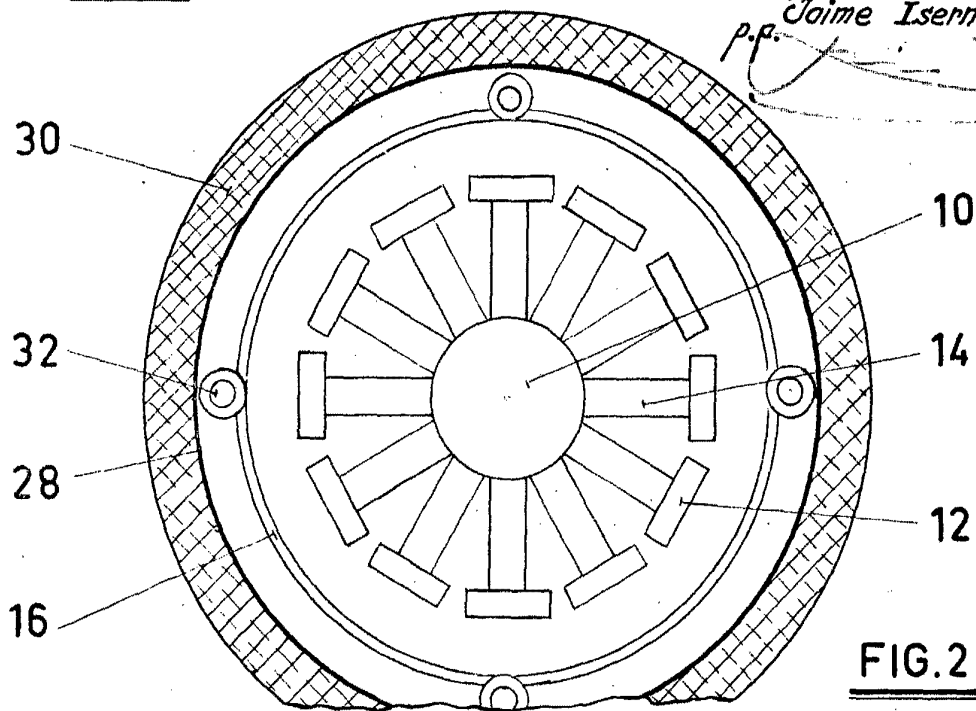


FIG. 2