

P.- 43.513

Cas LH
67/3-67/4
Combinés
(Div).

374448



374448

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B-01</u>
SUBCLASE <u>K</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de SOLVAY & CIE.

entidad / ~~denacionalidad~~ belga

con domicilio en 33, Rue du Prince Albert, Ixelles, Bruselas
Bélgica

por: "DISPOSITIVO PARA LA PROTECCION AUTOMATICA DE LOS
ANODOS DE UNA CELULA DE ELECTROLISIS DE CATODO
MOVIL DE MERCURIO"

Clase Internacional B01k)

5.12.69



El presente invento concierne a un dispositivo que permite prevenir los corto-circuitos entre electrodos en una célula de cátodo móvil de mercurio para la electrolisis de soluciones acuosas de halogenuros de metales alcalinos, sin interrumpir la electrolisis sobre ninguno de los ánodos de la célula.

Con vistas a reducir la resistencia óhmica de la salmuera y, por tanto, el consumo de energía eléctrica, se disponen los ánodos lo más cerca posible del cátodo de mercurio. En las células actuales, la distancia entre electrodos varía de 0,5 a 5,0 mm. en general; a veces incluso es negativa, es decir que los ánodos están sumergidos varias décimas de milímetro por debajo del nivel normal de la capa de mercurio, lo que permite tensiones de electrolisis muy bajas, en tanto que la densidad de corriente sea suficiente.

Con tales distancias ánodos-cátodo se producen inevitablemente corto-circuitos entre electrodos consecuencia de contactos accidentales entre el conjunto anódico y el cátodo de mercurio. Estos contactos son particularmente nefastos en las células con ánodos de titanio revestidos de metal o de compuestos de metal noble pues el revestimiento y el soporte sufren graves degradaciones.

Estos corto-circuitos pueden resultar de causas diversas;

- la presencia de impurezas (por ejemplo mercurio bruto) en la superficie del cátodo líquido

- regulación inadaptada de la distancia ánodos-cátodo.

- modificación del espesor de la capa de



mercurio como consecuencia de variaciones en el caudal de alimentación.

5 - ondulación en la superficie del mercurio como consecuencia de un funcionamiento irregular de la bomba de mercurio.

- disminución momentánea o permanente de la intensidad de la corriente en el caso de ánodos sumergidos (distancia ánodos-cátodo negativa)

10 - rotura de un ánodo, siendo este peligro sin embargo muy limitado en el caso de los ánodos metálicos.

15 Tales corto-circuitos, si no son eliminados pronto, pueden tener además de su influencia nefasta, sobre el rendimiento de corriente de las células consecuencias graves tales como la destrucción del ánodo y de su conducción de corriente y la deformación o incluso la perforación de la solera como consecuencia de un calentamiento local excesivo.

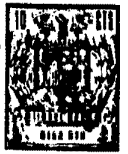
20 Es pues de primordial importancia descubrir rápidamente las amenazas de corto-circuito y evitar estos con el fin de garantizar con toda seguridad una explotación económica de las células de electrólisis con cátodo móvil de mercurio y particularmente cuando se usan ánodos de titanio revestidos de metales preciosos, de sus aleaciones u óxidos.

25 En las células con cátodo de mercurio y ánodos de grafito, la protección es generalmente asegurada de una de las maneras siguientes:

30 1.- a) detección del corto-circuito por cualquier medio apropiado por ejemplo midiendo la tensión

5.12.69

374448



de la célula con ayuda de un voltímetro de contactos conectado entre los electrodos, que provoca una señal de alarma una vez que la tensión alcanza el límite inferior fijado;

b) puesta fuera de circuito de la célula por corto-circuitado exterior de manera que no dejen de funcionar todas las células que pertenecen a la misma serie eléctrica;

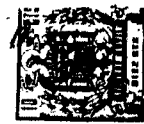
c) eventualmente, en caso de corto-circuito local, marcación y elevación manual del ánodo en corto-circuito.

2.- Desconexión automática del ánodo en corto-circuito por fusión del fusible individual instalado en su conducción de corriente.

Aunque, en el plano técnico, nada se opone a su empleo para células con ánodos de titanio, este último tipo de protección presenta desde el punto de vista económico un inconveniente grave pues el fusible constituye obligatoriamente una resistencia al paso de la corriente eléctrica en la conducción de corriente.

En cuanto al corto-circuitado externo de la célula entera, presenta inconvenientes graves para las células con ánodos metálicos, en particular los que tienen como base el titanio. Se realiza generalmente por conexión del conjunto anódico de la célula a proteger al de una de las células próximas, o aún por conexión de su cátodo al de una célula próxima.

En un caso como en el otro, la célula es corto-circuitada sobre sí misma y la amalgama presente se descompone rápidamente con liberación de hidrógeno en los ánodos. Su revestimiento, que está generalmente constituido



do por al menos un metal del grupo del platino o de su óxi
do eventualmente mezclados o aleados a otros metales o com
puestos, ofrece siempre una cierta porosidad que permite
al hidrógeno atómico formado reaccionar con el metal sub-
yacente (titanio, tántalo, circonio, niobio o sus aleacio
nes) para formar un hidruro cuya resistencia mediocre a -
la corrosión hace el ánodo inutilizable.

5
10
15
20
25
30

En los casos de células con ánodos de -
titanio o similares, la puesta fuera de circuito de la cé
lula indicada por la señal de alarma debe pues efectuarse
sin corto-circuitado externo de esta célula sobre sí misma
a fin de evitar la descomposición tumultuosa de la amalgama
con liberación de hidrógeno en los ánodos. Esto puede ser
realizado, por ejemplo, conectando el conjunto anódico de
una célula con el de una célula próxima asegurando siempre
la desconexión del cátodo de la célula puesta fuera de cir
cuito. Este modo de desconexión, para automatizarlo exigie
ría una inmovilización importante en barras de cobre y en
contactos móviles, siendo el número de estos dos veces más
elevado que para un simple corto-circuitado externo de la
célula. Además, estén las células en servicio o fuera de -
circuito, la corriente de electrolisis debería siempre a-
travesar un número de contactos de corto-circuitador co -
rrespondiente al número de las células en serie. Estos con
tactos ofrecen inevitablemente un cierta resistencia que
por otro parte tiene tendencia a aumentar en atmósfera co
rrosiva y son por este hecho responsables de una pérdida
de energía permanente, particularmente elevada en los cor
to-circuitadores automáticos en que los contactos son me
nos enérgicos.

374448



Finalmente en los métodos clásicos de -
 protección descritos antes el ánodo en cuestión, el grupo
 de ánodos incluso la célula son siempre puestos fuera de
 circuito, es decir que toda electrolisis es interrumpida
 en ellos hasta la nueva puesta en estado correcto y en cir-
 cuito del elemento defectuoso.

5

El presente invento permite evitar todos
 estos inconvenientes. Conciérne a la protección automática
 de los ánodos de una célula de cátodo móvil de mercurio -
 que pertenece a un grupo de células similares montadas en
 serie, contra las consecuencias de un corto-circuito debido
 al contacto con el cátodo de mercurio manteniendo siempre
 bajo tensión de electrolisis todos los ánodos de la célula,
 es decir sin ninguna puesta fuera de circuito.

10

Esta medida de seguridad queda garantiza-
 da apartando bruscamente del cátodo el ánodo o grupo de á-
 nodos amenazados con el corto-circuito, de manera que se
 aumente sustancialmente la distancia cátodo-ánodo bajo el
 impulso de un detector de corto-circuito.

15

Generalmente en células horizontales es
 deseable un desplazamiento brusco del ánodo de 5 a 15 mm.

20

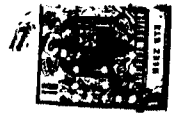
El presente invento concierne también a
 un dispositivo para provocar la separación del o de los á-
 nodos antes de que se produzca el corto-circuito entre e-
 lectrodos.

25

Dos modos de realización de este disposi-
 tivo se describen en lo que sigue con referencia a las fi-
 guras adjuntas que representan esquemáticamente, en corte
 transversal, una célula horizontal provista de medios de
 separación de ánodos. Las referencias comunes a las dos fi-
 guras se refieren a las mismas piezas constitutivas.

30

374448



1 representa la solera de la célula en que circula la película de mercurio (no representada) y 2 su tapa que soporta los vástagos fileteados 3 sensiblemente verticales y que está provista de dispositivos de estanqueidad 4 (fuelles, membrana, etc) permitiendo el deslizamiento de los vástagos de conducción de corriente 5 que soportan el ánodo 6 sensiblemente paralelo al plano del mercurio. Los vástagos 5 pueden ser realizados al menos parcialmente de titanio o metal análogo.

La barra de cobre 7 sensiblemente horizontal lleva la corriente a los vástagos de ánodo 5 a los que soporta; es alimentada por una unión flexible 8 (por ejemplo un fleje de cobre) que la une a la solera de la célula precedente en la serie. Las tuercas de regulación 9 limitan hacia arriba la carrera de la barra 7, determinando así la posición alta del ánodo, mientras que las tuercas 10 de regulación de la distancia ánodo-cátodo fijan la posición normal de funcionamiento del ánodo. Es deseable poder regular entre 5 y 15 mm. la carrera de la barra 7 y por tanto la altura de elevación del ánodo 6 que es solidario de ella. Un cilindro neumático 11 provoca el movimiento de subida del ánodo bajo el impulso de una señal que emana del aparato de detección de corto-circuito (no representado). La aproximación del corto-circuito es descubierta para cada ánodo por medio de una o varias sondas (no representadas) que apenas sobresalen de la superficie activa del ánodo y conectadas al aparato de detección de corto-circuito.

La sonda es solidaria de la placa anódica a la que atraviesa, pero está eléctricamente aislada de esta. Ventajosamente, la sonda está constituida por un

374448

5.12.69

710



hilo de titanio cuya extremidad que forma saliente está
platinada, y el aislamiento eléctrico sonda/anodo está a-
segurado por una funda de teflón que deja al descubierto
la extremidad platinada.

5

Durante una aproximación ánodo/cátodo ex-
cesiva, la o las sondas del ánodo entran en contacto con
el mercurio y provocan así el alejamiento del ánodo antes
de que este entre en contacto con el cátodo líquido, evi-
tando con ello todo corto-circuito entre electrodos.

10

Este alejamiento brusco del ánodo puede
ser provocado utilizando la corriente de electrolisis, por
un voltímetro de contactos conectado entre la o las sondas
y la solera de la célula, o bien recurriendo a una fuente
de corriente exterior de pequeña intensidad uno de cuyos
polos está conectado a la solera conductora y el otro a la
sonda o al grupo de sondas montadas en paralelo. En este
último caso, el movimiento del ánodo será provocado por un
amperímetro de contactos conectado sobre el circuito por
ejemplo entre la sonda y la fuente de corriente, o aún por
un voltímetro de contactos o un relé montados en derivación
y shuntados por la sonda.

15

20

25

El empleo de las sondas según el invento
permite no solamente evitar los corto-circuitos intempes-
tivos durante la electrólisis, sino también establecer un
punto de referencia durante la regulación de los ánodos.

30

En la figura 1, el cilindros neumático 11,
gracias a un juego de bielas 12 que se apoyan sobre el eje
fijo 13, acciona los ganchos 14 que liberan la barra 7.
Los resortes 15 se distienden bruscamente proyectándose -
hacia arriba hasta las tuercas de topa 9.

374448



En la fig. 2 por el contrario, el resorte 16 no está comprimido cuando el ánodo está en posición normal de funcionamiento. En caso de amenaza de corto-circuito, el cilindro neumático 11 levanta instantáneamente la barra 7 (y el ánodo 6 que está suspendido de ella) comprimiendo el resorte 16. Aquí el cilindro 11 no reposa sobre la barra 7 como en la fig. 1, sino sobre un soporte 17 que se apoya sobre los vástagos fileteados 3.

Bien entendido que las descripciones dadas anteriormente no constituyen sino modos particulares de realización del dispositivo reivindicando, proporcionados a título de ejemplo no limitativo. El cilindro neumático 11 por ejemplo puede sustituirse por un solenoide o por cualquier otro medio motor apropiado. Igualmente, los dispositivos de estanqueidad representados por 4 podrían también consistir en toros o prasa-estopas.

El modo de protección reivindicado presenta, sobre los que son conocidos, las ventajas siguientes:

- No siendo la prevención del corto-circuito realizado por corte de la corriente o corto-circuitado externo, no entraña ipso facto la interrupción de la electrólisis bajo el o los ánodos protegidos. Esta prosigue pues, pero a intensidad reducida, hasta el restablecimiento de la separación inicial entre electrodos, lo que puede hacerse por simple mando manual.

- La electrólisis puede efectuarse a una tensión más baja ya que la distancia ánodos-cátodos puede ser netamente más reducida que en las células desprovistas del dispositivo de protección reivindicado.

En efecto, se admite más fácilmente el ries

5.12.69

374448



por deslizamiento entre guías provistas de topes que limitan la carrera a 5-15 mm., bajo la acción de un medio motor mandado por un detector de corto-circuito.

5 2.- Dispositivo para la protección automática de los ánodos de una célula de electrólisis de cátodo móvil de mercurio, caracterizado porque la detección del corto-circuito se hace por medio de una sonda conductora aislada del ánodo, que sobresale de la cara activa de este y que provoca, durante su contacto con el mercurio,
10 un alejamiento brusco del ánodo bajo el impulso de un dispositivo de contactos que responde a las variaciones de tensión o de intensidad.

 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha sonda está constituida por
15 al menos un hilo de titanio enfundado con "teflon" salvo en la extremidad que sobresale, que está platinada.

 4.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho dispositivo de contactos es un voltímetro de contactos bajo tensión de electrólisis,
20 conectado entre dicha sonda y la solera conductora de la célula.

 5.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho dispositivo de contactos es un amperímetro de contactos conectado entre dicha sonda y
25 una fuente de corriente auxiliar cuyo otro polo está conectado a la solera conductora.

 6.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho dispositivo de contactos es un voltímetro de contactos o un relé montados en derivación
30 sobre una fuente de corriente auxiliar conectada a dicha

5.12.69

374448



sonda y a la solera conductora.

7.- Dispositivo para la protección automática de los ánodos de una célula de electrólisis de cátodo móvil de mercurio.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

10

Madrid, 11 DIC. 1969

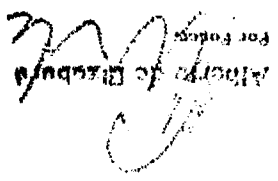
P.A.

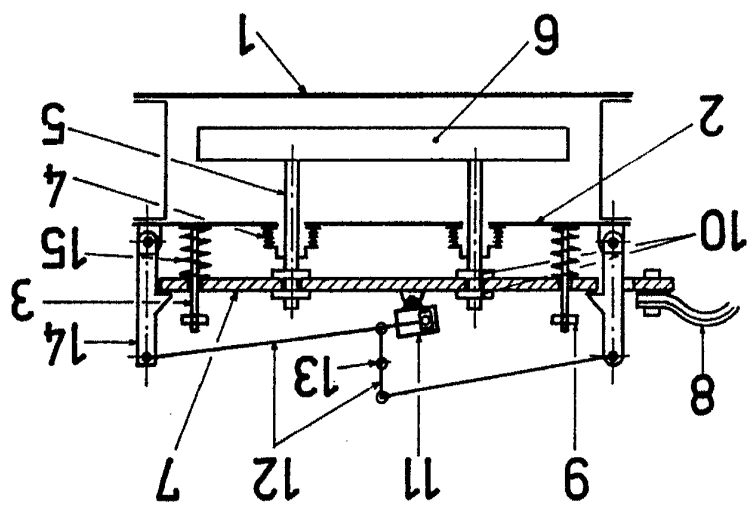
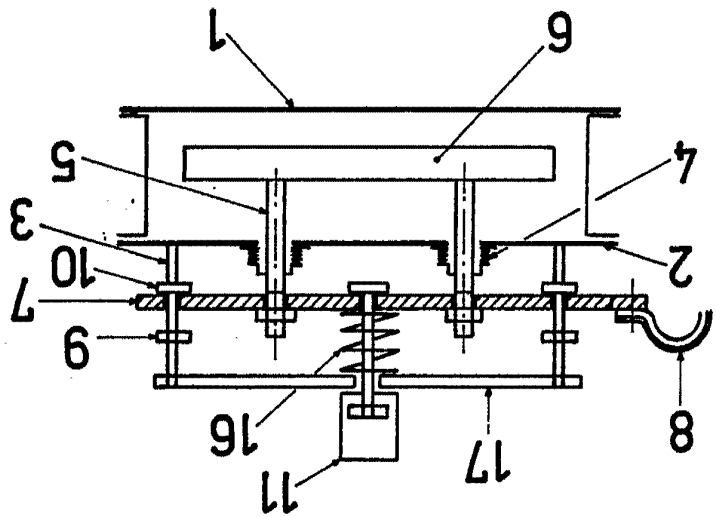
Alberto de ~~Alfonso~~
Por Poder. *Alfonso*

374448

5.12.69

ATA/.


 Por favor de Gracia
 Alberto de Gracia



374418

4554-15

SOLWAY & COE