

Aff 47.

Patente Española

# MEMORIA

descriptiva sobre *Perfeccionamientos en la preparación  
electrolítica de los metales ligeros*

POR

*Paul Leon Sulin.*

DE

*Grenoble,*

*(Departamento del Isère)*

*Francia.*



El presente invento se relaciona con los aparatos de preparación electrolítica de los metales cuya densidad es inferior a la del baño de electrolisis y que llegan a flotar en su superficie. Tales son, por ejemplo, especialmente el magnesio, el calcio, el glucinio, etc...

Estos perfeccionamientos ofrecen un interés práctico muy notable sobre todo, como suele ocurrir con frecuencia, cuando hay producción y captación de cloro en el aparato de electrolisis, es decir, cuando dichos metales son extraídos de su cloruro en fusión ígnea, siendo sobre todo, los aparatos de esta clase, o este género de trabajo, lo que se considera en el presente invento.

Los aparatos a los cuales se aplica el invento, comprenden un anodo de carbón, de una o varias piezas, o un grupo de anodos que funcionan en conjunto.

Este lado anódico del aparato no ofrece ninguna particularidad característica y puede admitir dispositivos variados. Por el contrario, el sistema catódico está bien determinado y comprende unas varillas en suspensión, cuya parte activa es sensiblemente vertical, que van dispuestas enfrente del anodo, y alrededor de las cuales el metal ligero elaborado forma una especie de vaina o funda ascendente.

Estas varillas tienen comunicación eléctrica entre sí, de manera que formen un grupo que constituye el catodo, y por lo general son de hierro.

Las Figs. 1 y 2, representan, esquemáticamente, en corte y en elevación, y de plano respectivamente, las partes esenciales de un aparato así constituido.

A indica la envolvente exterior, revestida de una guarnición A<sup>1</sup>. B es el anodo de carbón. C es el electrolito. D son las varillas elementales cuyo conjunto forma el catodo, indicándose en d la parte de las varillas que sobresale de la superficie del baño.

E representa un soporte conductor común del cual



ván suspendidas las barras D a las cuales distribuye la corriente, formando con ellas el sistema catódico.

F indica una tapa, hecha de palastro o de fundición la cual lleva un tubo f destinado a captar el cloro que se desprende del baño y a conducirlo hacia una canalización de aspiración.

F indica una puerta de acceso que permite recoger, por extracción, el metal formado que queda en fusión que habrá subido alrededor de las varillas y luego se ha desprendido de ellas para ir flotando y reuniéndose en dirección a H.

Para que el rendimiento por kilowatio hora de un aparato de catodos formado por varillas en suspensión alcance su valor máximo, es preciso que dichas varillas o barras sean bastante numerosas y estén lo bastante arrimadas unas a otras, a fin de presentar al anodo una superficie catódica que no tenga demasiados vacíos. Para ello hay, pués, necesidad de disminuir el diámetro de las varillas en proporción a su número, a fin de mantener en el catodo la densidad de corriente necesaria.

Es fácil de determinar por experiencia o por cálculo, el número y el diámetro más indicados para las varillas catódicas de un electrolito y para un aparato de disposiciones y de capacidad determinadas.

Pero antes de haber alcanzado el número deseable y la reducción de diámetro correspondiente para las varillas catódicas, se tropieza con el inconveniente de la falta de resistencia de las varillas a la corrosión producida por el ambiente clorado.

En efecto, la experiencia ha demostrado que estas varillas en suspensión quedan roídas al nivel del baño de cloruro y sobre todo por encima de él. De donde resulta que no se las puede dar diámetros suficientemente pequeños puesto que llegarían a destruirse con demasiada rapidez. Hasta ahora se ha conseguido obtener con ellas un servicio aceptable, dándolas un diámetro bastante crecido. Mas



entonces el rendimiento es sensiblemente menor.

Desde otro punto de vista, se ha comprobado que el glóbulo de metal ligero que se desprende de las varillas (Mg por ejemplo) es menos atacado por el cloro que se esparce en forma de capa espumosa por la superficie del baño, si este glóbulo ascendente abandona la varilla un poquito más abajo de la superficie del baño.

El presente invento que es aplicable a todas las varillas catódicas en suspensión tiene por objeto, habida cuenta de las consideraciones anteriormente expuestas, obtener un mejor rendimiento y un mejor funcionamiento que los obtenidos hasta ahora. Se caracteriza el invento, en principio, por la aplicación, durante la etapa de la electrolisis, al vértice de cada varilla catódica, de una refrigeración bastante activa, para crear y mantener un pronunciado descenso de temperatura en la parte de las varillas que emerge por fuera del baño. Esta refrigeración puede ser extremada hasta llegar a producir sobre las varillas una ligera corteza o cascarilla de baño solidificada, formando una especie de cuello alrededor de ella.

En estas condiciones, el ataque por el cloro, queda reducido considerablemente, merced al descenso de temperatura, y merced también al hecho de que las partes de las varillas que van envueltas por la corteza o cascarilla solidificada están resguardadas del ataque. Por otra parte, los glóbulos de metal no pueden ya seguir adhiriéndose al nivel revestido por la expresada corteza; tienen que partir de la parte de abajo, lo cual mejora el rendimiento según hemos manifestado antes.

Para realizar estos principios la refrigeración de la parte emergente de las varillas en suspensión se obtiene, de preferencia, por medio de una circulación de agua aplicada, bien sea individualmente a esta misma parte de cada varilla o bien simplemente al soporte conductor que une un grupo de varillas, (o la totalidad de las varillas); las



calorías que llegan a la parte alta de las varillas son entonces evacuadas por conductibilidad térmica, sobre la pieza de conexión que las absorbe.

Este modo de enfriamiento colectivo de las varillas por el intermedio del conductor que las sustenta, permite colocarle debajo de la tapa de cloro y lo bastante cerca del baño.

Para fijar mejor las ideas se ha representado, a título de ejemplo, una forma de ejecución del nuevo sistema catódico en la Fig. 3.

Las varillas *D* van fijas y suspendidas de una corona hueca *E*, hechas preferentemente de cobre, la cual conduce y distribuye la corriente a las varillas, y por cuyo interior se hace circular agua por unas tuberías apropiadas tales como *a* y *b*.

Esta corona, que puede ser de varias secciones, va dispuesta por encima del baño de electrolisis, cuyo nivel, una vez graduado, se mantiene casi constante durante la marcha del aparato.

La Fig. 4 representa, en corte y en elevación un aparato establecido según la Fig. 1, al cual va aplicado el presente sistema catódico.

En las condiciones representadas, la parte emergente *d* de las varillas se halla enfriada por conductibilidad térmica. La temperatura de esa parte *d* es pues, la más baja contra la corona *E*, mientras que se va elevando gradualmente a medida que la distancia de la corona aumenta y que se consideran puntos más próximos al baño.

Subiendo o bajando la corona *E*, o haciendo variar el nivel del baño, o bien obrando sobre estos dos medios a la vez, se aumenta o se disminuye, a voluntad, la longitud de la parte emergente o salediza *d*, de manera que asegure en la varilla y por su punto de contacto con el baño, una temperatura inferior a la de éste último. El enfriamiento se podrá considerar como suficiente cuando llega a formarse en dicho punto, un cuello o corbatín de electrolito



solidificado.

Cuando un sistema de aparato requiere aumentar la distancia, entre la pieza de conexión refrigerante E y el baño, más de lo que permitiría la capacidad de enfriamiento del hierro, la parte emergente d se establece de cobre, y así puede ser alargada sensiblemente.

La parte inmersa sigue siendo de preferencia, de hierro,

En este orden de ideas, un sistema de varilla o barra catódica, de disposición característica, consiste en una vaina o funda de hierro, cerrada por la parte de abajo y conteniendo un alma de cobre que forme cuerpo con ella, constituyendo este alma el elemento esencial que asegura la transmisión de las calorías.

El alma de cobre puede además, no dominar más que en una parte de la longitud, arrancando de la parte superior de la varilla.

Con arreglo a otro dispositivo de refrigeración apropiado para la realización del invento, la parte d de las varillas D, es en forma de funda o vaina o de cabeza hueca, en comunicación con la canal que contiene la pieza de unión E, según se representa en forma fragmentaria, sobre dos varillas D, en corte y en elevación en la Fig. 5.

El agua de refrigeración que circula por E, penetra y acciona directamente en el interior de cada cabeza d.

Además, con arreglo al presente invento, el sistema de varilla catódica con trozo o trecho superior enfriado podrá ir dispuesto de manera que forme de por sí un medio de hacer variar la posición de las varillas en el baño y permitir que se mantenga casi constante el intervalo electrolítico entre las varillas D y la superficie o cara activa del anodo, aumentando el diámetro del catodo, a medida que se agranda el contorno interno del anodo por efecto de desgaste.

A este efecto, las varillas van dispuestas y



montadas conforme se muestra en la Fig. 6 en la que solo se han representado dos varillas respectivamente en posiciones cpuestas.

E es la corona refrigerante y de unión de las varillas anteriormente descrita . La parte d de la varilla que se halla al descubierto entre el baño y la corona, presenta forma acodada, lo cual hace que la parte activa D salga fuera de su eje de unión h.

Aflojando la tuerca de fijación e se podrá hacer girar dicho eje h sobre sí mismo, lo cual permite dar a voluntad, a las varillas o barras D desplazamientos llevándolas desde las posiciones I, hasta las posiciones J, haciéndolas pasar por todas las separaciones intermedias.

Con un anodo nuevo las varillas vñ vueltas hacia el interior, conforme se indica por trazos seguidos en la Fig. 6, mientras que con un anodo en estado de desgaste al límite, las varillas quedan desviadas definitivamente hacia el exterior en las posiciones representadas por líneas de puntos en la misma figura.

Por medio de este dispositivo el círculo en el cual se inscriben las partes activas I de las varillas, se podrá ensanchar o encoger a voluntad, dentro de los límites comprendidos entre los diámetros I y J de la Fig. 6 y de este modo se puede mantener con bastante exactitud la conveniente distancia entre las varillas y el anodo, no obstante, las variaciones que experimente el diámetro de este último.

Por efecto de la refrigeración convenientemente establecida en E y h, las partes emergentes y acodadas d que son preferentemente de cobre y que pueden ser huecas, como queda explicado, quedan insensibilizadas a la actividad corrosiva de la atmósfera de cloro que las envuelve.

La pieza de unión E, por la cual circula el agua de refrigeración puede afectar cualesquiera otras formas, disposiciones o extensiones distintas de las descritas,



- 7 -

y estar hecha de diferentes metales tales como hierro, acero o fundición, etc....

Dicha pieza podrá ir fraccionada en varios elementos; podrá formar parte integrante de la tapa del aparato, o constituir una parte de dicha tapa. Además, el aparato de electrolisis, que ha sido representado bajo el aspecto circular, podría estar construido, si se quiere en otras formas diversas, elíptica, rectangular u otra. La forma general del catodo, correspondería entonces con la del anodo.

Tratándose de un aparato de sección rectangular, la pieza de unión E, iría formada, bien sea por un cuadro interior parecido a la cuba o bien por dos barras huecas paralelas por dos caras interiores principales, o bien de cualquier otra manera apropiada.

#### N O T A .

†=====

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud la naturaleza de mi invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, debemos hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas, son susceptibles de ligeras modificaciones en sus dimensiones y detalles, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento, y lo que constituye la esencia del mismo y por lo que solicitamos patente de invención por veinte años en España es por: "Perfeccionamientos en la preparación electrolítica de los metales ligeros"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.= Por un sistema catódico de varillas en suspensión, las cuales están combinadas con medios de refrigeración que obran sobre su parte superior.

2º.= La aplicación a los catodos, formados por varillas suspendidas y de reducida sección, de una refrigeración ejercida sobre la parte emergente de las varillas.



3º.= El procedimiento de refrigeración de la parte emergida de las varillas catódicas en suspensión que consiste en hacer circular una corriente de agua por el interior o en contacto con el soporte conductor, que une las varillas en uno o más grupos y que las distribuye la corriente.

4º.= La disposición de las varillas catódicas suspendidas que consiste en una ~~varilla~~<sup>cabeza</sup> maciza o hueca de cobre( o de aleación de cobre), para la parte superior, y en una varilla de hierro, (o de acero), para la parte activa sumergida.

5º.= La composición de las varillas catódicas que comprende, del todo o en parte una camisa o funda exterior de hierro y un alma interior de cobre.

6º.= El sistema de varillas o barras catódicas suspendidas de un soporte común circular, rectilíneo o de otra configuración, caracterizado por un codo formado en la parte emergente y un montaje con pivotamiento sobre el soporte, de manera que el punto de giro se halle descentrado con relación a la parte sumergida de la varilla, y se pueda graduar la distancia entre dicha varilla y el anodo.

7º.= El sistema catódico, compuesto de una corona de circulación de agua por debajo de la cual, van suspendidas unas varillas sumergidas en parte en el electrolito, y formando una especie de jaula hacia cuyo centro afluye y se recoge el metal ligero flotante.

"Perfeccionamientos en la preparación electrolítica de los metales ligeros"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan. *No tachado no vale.*

Esta memoria consta de ocho hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 2 de Febrero de 1928.

Paul Leon Hulin.

