

P - 3534.



60068

E. 243.

13

13 MAYO 1944

166068

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de DET NORSKE AKTIESELSKAB FOR ELEKTROKEMISK INDUS-
TRI, entidad noruega, establecida en Rådhusgaten 23, Oslo,
Noruega, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE FABRICAR ELECTRODOS
DE CARBON".

=====

El presente invento se refiere a electrodos de hornos eléctricos, por ejemplo para la obtención electro-
lítica de metales, y su objeto es una adición al material anódico que ofrece grandes ventajas para el curso del pro-
cedimiento.

5

Ya es sabido que en la electrolisis por fu-
sión se ha intentado conducir al través del ánodo al pro-
cedimiento la primera materia a disociar por la electrolisis.
Por ejemplo, se ha intentado mezclar en el ánodo la canti-

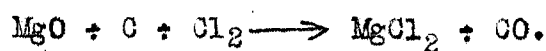


166068

dad de MgO que se consume en la electrolisis del Mg, para evitar de este modo cualquier otra adición de MgO al horno. Pero esto ha resultado inaplicable en la práctica, porque la resistencia eléctrica del ánodo llega a ser demasiado alta. Si por ejemplo, se mezcla MgO con la sustancia seca de coque, y esta mezcla se utiliza en la forma acostumbrada para la fabricación de electrodos, se obtiene ya, a una adición de 18% aproximadamente de MgO, un electrodo con una resistencia eléctrica de unos 250 ohmios/m/mm², contra la normal de unos 80 ohmios/m/mm². Por la gran caída de tensión en un electrodo de esta clase, el mismo resultará muy antieconómico en el funcionamiento.

Para obtener una calidad lo mas homogénea posible de un electrodo especial de esta clase, se ha propuesto ya proceder de modo especial, mezclando primeramente, por ejemplo, MgO y peza adecuada temperatura, coquizando después ésta mezcla y triturándola posteriormente. A la mezcla triturada se le añade luego aglutinante, después de lo cual eventualmente se coquiza esta nueva mezcla y se tritura y se añade mas aglutinante. Este procedimiento puede repetirse hasta que se obtiene el deseado contenido de MgO en el electrodo.

Por tanto, un electrodo así construido contendrá cierta cantidad de MgO, y al practicar una electrolisis de MgCl₂ se esperará la siguiente transformación, separándose Cl en el ánodo:





44 166068

De esta manera se obtiene en la electrolisis siempre una nueva formación de tanto $MgCl_2$ como el que se consume en la disociación durante la electrolisis. Pero, como ya se ha dicho, en la práctica se tropieza pronto, en relación con la adición de MgO , con un límite que no se puede rebasar sin que la resistencia eléctrica resulte demasiado alta.

El presente invento emplea también una adición de las primeras materias de la electrolisis al electrodo. Pero el objeto de esto es completamente distinto del que antes se ha descrito. El objeto del invento es en primer término dar al electrodo una protección superficial, empleando uno o más componentes de baño, que se mezclan en proporción adecuada en la masa bruta del electrodo.

A continuación se describirá más detalladamente el invento, utilizando como por ejemplo la obtención electrolítica de aluminio. Pero el invento no debe en modo alguno considerarse limitado a su empleo en la obtención de aluminio, porque el mismo procedimiento puede aplicarse también, por ejemplo, a la obtención de magnesio.

En la realización del procedimiento, el electrodo, por razón de la alta temperatura y del aire ambiente, estará expuesto a una destrucción, ya que el carbono del electrodo es oxidado por el oxígeno del aire con formación de CO y CO_2 . Esta destrucción, que especialmente se manifiesta en la superficie del baño, es a veces muy perturbadora para el funcionamiento, y, como es natural, ocasionará



944

166068

un consumo de electrodo innecesariamente alto. Por eso es muy importante proteger el electrodo de tal manera que no sobrevenga destrucción.

Ya se ha propuesto proteger el electrodo barnizándolo en estado caliente con una mezcla de óxido metálico y de vidrio soluble. Además, es sabido que se puede proteger el electrodo rodeándolo de una camisa metálica que se funde a temperatura relativamente alta, por ejemplo, de una camisa de hierro. Pero esta protección es inadecuada en la electrolisis del aluminio, porque, para evitar impurezas del metal producido, la camisa de hierro tiene que quitarse antes que llegue al baño. Por tanto, la protección del electrodo debe hacerse con una sustancia que no impurifique el metal obtenido. Otros han propuesto cubrir la superficie del electrodo con una capa de grafito con aglutinante o aplicar al exterior del electrodo placas de material poroso antes de la cocción.

La inventora ha alcanzado cierta protección del electrodo mediante la mezcla de un óxido del metal a obtener, por ejemplo, óxido de aluminio, en el material de electrodos. Esto formará después una capa protectora, cuando se queme el carbono contenido. Pero una larga serie de ensayos que la inventora hizo realizar reveló que esta protección es solo pequeña. Además, el óxido se desprende fácilmente en la masa cuando se quema el carbón, y en todo caso no comunica al electrodo una mejora suficiente de su resistencia a la destrucción.



1944

166068

Pero se ha comprobado que se puede obtener una buena protección mediante la adición de sustancias que, a las temperaturas que se emplean, se concrecionan, revis-
tiendo el electrodo de una cubierta concrecionada. Pero
5 no es bastante aplicar estas sustancias al exterior del elec-
trodo. Para conseguir una unión satisfactoria con este úl-
timo es preciso, como ya se ha dicho, mezclar las sustancias
que se emplean con la masa electrodódica, de manera que se
cuezan con la misma mientras el electrodo desciende en el
10 baño. Como es natural, las adiciones deben ser inocuas pa-
ra la electrolisis, siendo con preferencia adiciones tales
que para la electrolisis sean, así como así, necesarias.

Como buena adición ha encontrado la inven-
tora en los ensayos la de una mezcla de óxido de aluminio
15 y criolita que contiene aproximadamente 5-15% de Al_2O_3 y
que se añade a la masa electrodódica en cantidad de, por
ejemplo, 15-20%. Esta adición da una buena protección.
Tambien se ha comprobado que es muy adecuado un hollín es-
pumado de los hornos de aluminio y que contenga como de
20 40-80% de componentes de baño, porque tambien así se obtie-
ne un revestimiento bien coberecionado. Como tercera posi-
bilidad la inventora ha aplicado tambien restos viejos de
cátodos triturados impregnados en el electrolito. Estos
materiales se acumulan a menudo en las fábricas de aluminio
25 y su aplicación es un problema. La adición últimamente men-
cionada se ha revelado tambien muy adecuada; pero dado el con-
tenido de cenizas relativamente alto de los carbones de cá-



166068

todo es preciso tener cuidado con la adición en atención a la pureza del metal producido. Como es natural, también se puede tener esto en cuenta de antemano utilizando carbones de cátodo fabricados con preferencia de coque de petróleo o materiales análogos, con poca o ninguna adición de antracita o de coque ordinario.

La resistencia eléctrica de un electrodo que se obtiene por cocción de una masa especial de electródica como la indicada, con adición de un protector contra la destrucción, es, naturalmente, más alta de la que se consigue con una masa electródica normal. Al paso que, normalmente, se tiene una resistencia de unos 80-100 ohmios/m/mm², la masa especial dará una resistencia que a menudo será de unos 150-400 ohmios/m/mm².

Pero como la destrucción atacará a la superficie exterior del electrodo, basta proteger el perímetro del mismo con esta masa especial, y esto se puede hacer muy fácilmente en los electrodos de autococción, aplicando al verter la masa electródica la masa especial en forma de, por ejemplo, placas de 5 cm de grueso en todo el perímetro del electrodo. Luego se llena el interior del mismo con masa electródica ordinaria. En la medida en que el electrodo se consume y desciende en el horno, la masa especial se cocerá con la masa restante de electrodos y se obtendrá una capacidad de resistencia a la destrucción en el perímetro en perfecta unión con el electrodo restante. Como la masa especial tiene solo un grueso de 5 cm en el perímetro del elec-

166068



1 944

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

trodo, la potencia temporal eléctrica no variará en forma apreciable, porque toda la parte central del electrodo se compone de masa electrodica normal.

5 La inventora ha descubierto que una masa especial de esta clase se consigue añadiendo a la sustancia seca de coque empleada la cantidad necesaria de la sustancia que impide la destrucción. Luego dicha sustancia se mezcla y se añade aglutinante. Usualmente se observa que se obtiene la mejor masa protectora cuando se separa de la
10 sustancia seca de coque el volumen de sustancia fina que corresponde al volumen de "agente antidestructor" añadido, de manera que se conserve la composición granulométrica primitiva de la sustancia seca.

15 En algunos casos se observa, sin embargo, empleando otra granulometría o, por ejemplo, una pequeña adición de grafito se pueden obtener ventajas especiales con lo cual se consigue que el electrodo se deslice fácilmente por una camisa vertical permanente cuando la misma se utiliza. El mismo efecto puede alcanzarse también utilizando, en lugar de mezclas de alquitrán y pez ordinarias,
20 un aglutinante de alto punto de ablandamiento, o sea que para una capa exterior del electrodo la zona de ablandamiento se desplaza hacia abajo.

25 Como es natural, en vez de masa electrodica bruta se pueden utilizar placas de carbón ya conocido, a las que previamente se añade un material "antidestructor" y se aplican al perímetro del electrodo.



166068

En los detenidos ensayos de la inventora con este procedimiento se averiguó que por la adición de óxido al electrodo se consigue tambien cierta reducción de las pérdidas de fluoruro durante el proceso, transformándose el flúor formado con la cantidad de Al_2O_3 añadida al electrodo. Esto por si solo no era otra cosa que lo que debía esperarse. Pero tambien resultó que en una electrolisis de aluminio podían comorobarse notables ventajas mediante una pequeña adición de óxido de aluminio al electrodo, pués de este modo se reducía en medida considerable el efecto anódico.

Esta reducción del efecto anódico por la adición de óxido de aluminio al electrodo, se debe probablemente a que de este modo, durante un efecto anódico precisamente se obtendrá directamente debajo del electrodo una concentración relativamente alta de Al_2O_3 , de modo que el electrodo de cierta medida estará todo el tiempo humedecido de baño, lo que no ocurre con un electrodo corriente. Este humedecimiento reducirá la caída de tensión entre el electrodo y el baño de modo que la tensión total en el efecto anódico se reduce considerablemente.

Esta reducción de la tensión en el efecto anódico es, como se comprende, de gran importancia para un funcionamiento económico de los hornos de aluminio, ya que de esta manera se reduce el consumo total de kilovatio-hora del cual se calcula habitualmente que 5-10% se basa en las altas tensiones en el efecto anódico.



166068

Dicho se está que el óxido debe mezclarse con preferencia a la masa total del electrodo, para obtener de ella plena utilidad en relación con la reducción del efecto anódico. Las cantidades necesarias, sin embargo, son insignificantes, porque ya un contenido de 2-5% surte buen efecto. Esto solo determina un aumento de la resistencia eléctrica de unos 20-30 ohmios/m/mm². Por consiguiente debe preferirse emplear una adición determinada pequeña de óxido en la masa electródica total al paso que a la masa superficial se le añaden además medios de concrecionamiento especiales, por ejemplo, fluoruros.

----- N O T A -----

----- oOo -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención, por VEINTE años, son los siguientes:

1a. Un procedimiento de fabricar electrodos de carbón cuya superficie está protegida contra la oxidación mediante una capa de componentes inorgánicos no combustibles que se añade a la masa electródica bruta en las capas exteriores del electrodo, caracterizado por el empleo



166068

de combinaciones inorgánicas de tal composición que concrecionan a una temperatura mas baja que aquella a la que se consume el electrodo.

5 2a. Un procedimiento según se reivindica en el punto 1a, caracterizado porque la cantidad de material incombustible añadida es de 5-30%.

10 3a. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1a y 2a, caracterizado porque la adición de material incombustible es mas grande en la proximidad de la superficie del electrodo que en la parte central.

15 4a. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1a a 3a, caracterizado porque las adiciones a la parte superficial en la obtención electrolitica de Al, Mg y similares se componen de fluoruros y óxidos de Al, Mg, etc., bien en forma pura o en forma de espuma de los hornos u otro material que contenga carbono y que contenga tambien electrolito, como restos viejos de electrodos, revestimientos de horno o similares.

20 5a. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1a a 4a, caracterizado porque la adición se introduce en la masa electrodica por intercambio de tamaños mas finos de polvo de carbón con un volumen correspondiente del material de adición.

25 6a. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1a a 5a, caracterizado porque la masa electrodica, tiene en el perímetro un punto de fusión mas alto y otra viscosidad que la masa restante, y eventualmente se añe-



13 MAYO 1944

166068

de material que facilita el deslizamiento del electrodo en la camisa, por ejemplo, grafito.

5 70. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 10 a 50, caracterizado porque la masa electrodica contiene en las partes interiores del electrodo pequeñas adiciones de óxido del metal que se obtiene para unir al ánodo durante el efecto anódico el flúor desarrollado.

10 80. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 10 a 70, caracterizado porque el electrodo se emplea como ánodo en la obtención electrolítica de Al, Mg, u otros metales ligeros similares.

90. Un procedimiento de fabricar electrodos de carbón.

15 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, y con los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 MAYO 1944
P. A.

Alberto de Elizabury
Por Poder