



184718

184718

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE COMPAGNIE DE PRODUITS CHIMIQUES ET ELECTROMETALLURGIQUES ALAIS, FROGES ET CAMARGUE, DE NACIONALIDAD FRANCESA, RESIDENTE EN PARIS, RUE DE BALZAC, 23.

sobre:

"PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO EN LA CONFECCION DE LA PARTE INTERIOR DEL CRISOL DE LAS CELULAS DE ELECTROLISIS IGNEA."

-----

Las células de electrólisis ignea funcionan sometidas a una tensión del orden de 4 a 6 voltios. Existe pues un gran interés en disminuir lo más posible los descensos de tensión que no son indispensables al funcionamiento de la electrólisis.

- 5 - Es el caso del descenso de tensión en el fondo del crisol que constituye por ejemplo la parte catódica de la célula en el caso de la electrólisis de la alumina disuelta en la triolita fundida para la obtención del aluminio, o constituye por el contrario la parte anódica de la célula designada al afinado
- 10 - del aluminio. Existe igualmente un gran interés en que este

4718



descenso de tensión se mantenga a un valor debil o mínimo durante toda la duración del revestimiento de la célula y a que este revestimiento dure el mayor tiempo posible, de modo que se pueda mantener en funcionamiento la célula con el mínimo de

5 - interrupción posible. El revestimiento del crisol que contiene el baño de electrólisis es de carbono, el fondo que constituye la parte catódica de la célula de electrólisis está con frecuencia construido en bloques de carbono previamente cocidos, y, la caída de tensión provocada por el paso de la corriente

10 - por el fondo , depende esencialmente de la unión eléctrica entre estos bloques y las barras metálicas de salida o de entrada de la corriente, que suelen ser por lo general de acero o bien de cobre.

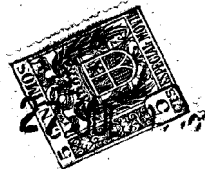
Esta unión está asegurada realizando en el bloque de carbono aglomerado una ranura o cavidad cuyas dimensiones transversales son mayores que la de la barra de salida o de entrada de la corriente; se colocan seguidamente esta barra en la ranura y se rellena, en el intervalo existente entre el metal y el carbono aglomerado, con la pasta caliente constituida por

20 - una mezcla de polvo de carbono y de brea o de cualquiera otro producto carbonado, como por ejemplo la melaza (pasta de azúcar). Después de la salida de la celula de electrólisis, esta pasta cuece y asegura así la unión eléctrica entre el bloque de carbono aglomerado y la barra metálica de salida o entrada de la

25 - corriente.

Los descensos de tensión en la parte inferior del crisol de las células de electrólisis construidas de esta forma, alcanzan por lo general, y al estado nuevo, unos valores del orden de 0 v.45 - 0 v.50 y llegan con el tiempo hasta 0 v.80.

30 - Con el objeto de mejorar este descenso de tensión, se ha



propuesto asegurar la unión entre el carbón aglomerado y la barra metálica con fundición vaciada. Se obtenía así un descenso de tensión mejor en la parte inferior del crisol de la célula en estado nuevo, pero un cierto número de bloques de

5 - carbón se rajaban o abrían en el momento del vaciado de la fundición y era necesario entonces reemplazarlo por otros, lo que aumentaba enormemente el gasto. Por otra parte, un gran número de bloques, sin rajarse o partirse por entero, presentaban ligeras fisuras que se abrían cada vez más tras el funcionamiento de la célula de electrólisis o de afinación.

10 -

Estas fisuras provocaban un aumento en el descenso de tensión en la parte inferior del crisol de la célula, puesto que el bloque de carbono partido presentaba una resistencia anormal al paso de la corriente; además, dichas fisuras limitaban la

15 - duración de esta parte inferior del crisol de las células, como más adelante se indica con todo detalle.

Estos graves inconvenientes han impedido el desarrollo normal del procedimiento de empotramiento de fundición vaciada.

El presente invento, debido a la colaboración de don Juan

20 - Grolee, permite evitar estos inconvenientes utilizando, para empotrar las barras de salida o de entrada de la corriente en los bloques de carbono aglomerado, un metal fundido que posee una temperatura de fusión superior a los 1.000 grados y que, después de solidificado, está substancialmente libre de los elementos

25 - susceptibles de sufrir una transformación, con aumento de volumen por el mantenimiento prolongado a la temperatura de 900°C.

En efecto, en las células de electrólisis así construidas, el descenso de tensión en la parte inferior del crisol es del orden de unos 0 v.25; este descenso de tensión es insuficiente

30 - para que el calor desprendido por efecto Joule en el fondo del

-184718



crisol baste a mantenerle a la temperatura deseada; se hace entonces indispensable calentar este fondo, a fin de evitar el depósito de un baño pastoso y hasta sólido sobre la parte superior de los bloques de carbono, puesto que este depósito aumentaría el descenso de tensión y se perdería así el beneficio que se busca sobre el voltaje total de la célula. A causa de este calentamiento, la parte inferior de los bloques de carbono aglomerado, donde se encuentra el empotramiento de las barras de salida o de entrada de la corriente, es mantenida en

5 - régimen normal, a una temperatura del orden de unos 500°C. Ahora bien, se ha podido comprobar que, en estas condiciones, la fundición de cualquiera clase que sea, que se utiliza para el empotramiento, experimenta un aumento de volumen muy superior a su dilatación normal por elevación de la temperatura. Este

10 - aumento o hinchazón de la fundición aumentaba aún más las fisuras de los bloques y provocaba los graves accidentes que más adelante se indicarán. En ciertos casos, el aumento o hinchazón de la variación era tan importante que originaba hasta la fisura de los bloques que estaban perfectamente buenos después de

15 - la confección de la parte inferior del crisol de la célula de electrólisis. Estos inconvenientes se evitan por completo utilizando para el empotramiento un metal, como por ejemplo el cobre. El bronce con menos de un 10% de estaño es conveniente por lo general, si como la fundición exenta de azufre y de carbono

20 - combinado, pero cualquier otro metal o aleación que posea una temperatura de fusión superior a los 1.000 grados y ninguno de sus constituyentes, después de solidificación, es susceptible de sufrir una transformación como aumento de volumen, para mantener en zona prolongada a la temperatura de 900°C, puede igualmente

25 - convenir.

30 -

184718



Una fundición que responde a las características siguientes, dará siempre buenos resultados:

- Carbono. . . . . alrededor de un 3%
- Silicio. . . . . de 2,5 a 3,5%
- 5 - Fósforo. . . . . de 1 a 1,5%
- Manganeso. . . . . - de 0,5%
- Azufre . . . . . - de 0,05%

En los dibujos que se acompañan puede verse que:

La figura 1, es una vista en corte vertical longitudinal  
10 - de la célula de electrólisis.

La figura 2, es una vista de la misma en corte vertical transversal.

Las figuras 3 y 4 representan, en escala aumentada, uno de los bloques de carbono que forma la parte catódica de la  
15 - célula con las barras de salida de la corriente con los empotramientos de las clases anteriormente indicadas.

Las figuras 5, 6 y 7 son unas vistas correspondientes a las figuras 3 y 4 y representan los empotramientos de acuerdo con el invento.

20 - La figura 8 representa en perspectiva seis bloques de carbono preparados para ser empotrados sobre la misma barra de salida de la corriente.

La figura 9 representa, de plano, el empotramiento de una barra en un bloque largo.

25 - La figura 10 representa un modo de vaciado de la fundición en 3 grados para ejecutar el empotramiento según la figura 6.

En las figuras 1 y 2 de los dibujos que se acompañan, 1  
representa la caja metálica en la cual va construido un crisol de las células de electrólisis; el revestimiento de carbono  
30 - 3,4 de crisol está aislado de la caja metálica 1 y de las ba-

184718



rras 5, por medio de unos ladrillos refractarios 2. Los bloques de carbono 4, que forman la parte catódica de la célula, van unidos a las barras metálicas 5 de salida de la corriente, gracias a la fundición vaciada 6.

5 - En los dispositivos conocidos y representados en las figuras 3 y 4, la barra de salida de la corriente va colocada en una ranura 7, tallada en el bloque de carbono 4, y la fundición líquida 6, se vacía en el espacio intermedio; pero, cuando el bloque ocupa el lugar dispuesto en el fondo del crisol, la fundición solidificada no sobrepasa la cara horizontal interior del bloque.

10 - Como ya se ha indicado, se obtenía así un descenso de tensión menor que sin el empleo de fundición vaciada entre la barra metálica y los bloques de carbono, pero un cierto número de bloques de carbono se rajaban en el momento de vaciado de la fundición y era preciso reemplazarlos por otros nuevos. Por otra parte, un gran número de bloques, sin llegar a fundirse por completo presentaba ligeras fisuras que se abrían aún más después del funcionamiento de la célula de electrólisis o de afinación. Estas fisuras provocaban un aumento de descenso de tensión en la parte inferior del crisol de la célula, por lo que el bloque de carbono abierto o partido, presentaba una resistencia anormal al paso de la corriente. Además, estas fisuras limitaban la duración de esta parte inferior del crisol de las células. En efecto, cuando se producía una fisura por cada lado del empotramiento en la fundición 6, en la forma representada con el nº 4' de la figura 3 esta fisura 4' aumentaba aún más por la hinchazón anormal de la fundición, alcanzaba poco a poco los bordes del bloque de carbono 4, y la parte superior de este bloque terminaba por desprenderse; el metal líquido situado

184718



en el fondo del crisol, por ejemplo el aluminio, se manchaba al contacto con la fundición de empotramiento 6 y de la barra metálica 5, lo que obligaba a detener la célula para reparar o limpiar el fondo del crisol. El mismo accidente tenía lugar, aunque de manera menos brusca, en el caso en que se produjera una sola fisura en el bloque de carbono 4, a partir del empotramiento de fundición 6, hacia arriba, como se indica con el nº 4' de la figura 4, en el momento del vaciado de la fundición entre la barra 5, y el bloque de carbono 4; la fisura 4' alcanzaba poco a poco la parte superior y el aluminio líquido se infiltraba a través de la fisura hasta llegar a establecer contacto con el empotramiento de fundición.

Estos inconvenientes se evitan utilizando, de acuerdo con el presente invento, para el empotramiento de las barras de salida o de entrada de la corriente en los bloques de carbono aglomerados, un metal fundido que posee la temperatura de fusión superior a los 1.000°C y que tras la solidificación, están substancialmente libres de elementos susceptibles de sufrir una transformación, con aumento de volumen, por el mantenimiento prolongado a una temperatura de 900°C.

En la disposición representada en la figura 5, la fundición 6, al desbordar la ranura 7 de empotramiento, constituye una especie de chapa 6 a) de uno a dos cm. de espesor, aplicada contra la cara horizontal inferior del bloque de carbono 4.

Es evidente que en el empotramiento, la retirada de la fundición de la ranura 7 ejerce sobre la chapa 6 a) un esfuerzo que tiende a aplicarla fuertemente contra el bloque, lo que es favorable eléctricamente. Se puede obtener así un descenso de tensión del orden de 0 v,20.

Se aumenta aún este beneficio adoptando una forma de empotramiento



5 - tratamiento tal como el indicado en las figuras 6-7, en las cuales la fundición de empotramiento 6, llenan no solamente la ranura 7 y recubre la cara horizontal inferior del bloque en el punto indicado en 6 a), sino que rodea éste por las cuatro caras verticales, en el punto indicado en 6 b- y hasta una altura que pueda alcanzar los 10 cm. El descenso de tensión puede así ser reducido a 0 v,14 - 0,19.

10 - Las barras 5 de salida o de entrada de la corriente, son por lo general de acero dulce Martín, de calidad forjada, con una resistencia de 45 Kg. a la rotura, y con un estiramiento o alargamiento de un 30%.

15 - Son estiradas a prensa. Es necesario, cuando se trata de molduras cuadradas, que no presenten ladeamiento alguno sin que, con las operaciones de vaciado de la fundición, su dilatación o ladeamiento sea perjudicial para la buena calidad de la juntura y pudiera provocar nuevas fisuras en los bloques de carbono.

20 - Para la buena construcción ulterior del fondo del crisol, es de desear que la flecha o límite admisible sobre una de las caras no sobrepase de 1mm5 por m., pero esta condición no es indispensable para la buena ejecución del empotramiento en sí.

25 - La parte de barra conductora, de hierro o cobre, que estará en contacto con el metal del empotramiento, debe ir enarenada, con arena y aire secos, o estar moldeada de manera que pueda limpiarse o liberarse de todos los trazos o restos del óxido. No debe estar ni húmeda ni grasienta en el momento del empleo. Por el contrario, no suele significar desventaja alguna el que esté rugosa y presente trazos de materiales si ha sido fabricada (lo que no es indispensable).

30 - Ha sido reconocido como ventajoso el calentar los bloques

184718



1370

de carbono antes de proceder al empotramiento. Lo mejor es colocarles dentro de una estufa, de manera que sean calentados por igual sobre todas sus caras; en su defecto puede bastar con calentar tan solo la cara ranurada.

5 - Para bloques cúbicos de 50 cm. de lado, la temperatura de 80°C en las zonas superficiales es considerada como suficiente.

El calentamiento previo de los bloques no es una condición absolutamente imperativa, y un personal debidamente entrenado puede muy bien realizar el empotramiento de los bloques fríos

10 - con tal de que los mismos estén libres de humedad, pero sin embargo es ventajoso dicho calentamiento.

El punto de fusión de la fundición semi-fosforosa, mencionada anteriormente, es del orden de unos 1.150°C.

Es sin embargo conveniente elevarle a una temperatura tal, 15 - que tras el vaciado en las bolsas correspondientes y transporte de éstas al lugar del empotramiento, la temperatura es del chorro. En el momento del empotramiento de las barras esté comprendida entre los 1.200 y 1.300 grados. Esto asegura la fluidez necesaria a la buena realización del empotramiento.

20 - Sería inútil y peligroso realizar el calentamiento a una temperatura mucho más elevada, lo que exageraría aún más el choque térmico, ya de por sí muy duro, encajonado por el bloque de carbono.

Es evidente que la fundición líquida debe ir sumamente limpia y realizarse varias veces antes de su vaciado. 25 -

Puede ser suficiente con secar las barras de salida o de entrada de la corriente en estufas a una temperatura de algunas decenas de grados, pero no es recomendable elevar el calentamiento, puesto que se correría el riesgo de facilitar la oxidación de las superficies que, como ya se ha mencionado anterior- 30 -

184718



mente, deben estar perfectamente limpias.

La figura 8 representa, a título de ejemplo, una disposición ventajosa para el empotramiento de una barra metálica en tres bloques de 500 o 600 mm. de lado.

- 5 - Los bloques de carbono 4, colocados sobre el suelo, con la ranura de empotramiento 7, vuelta hacia arriba, van alineados, si es necesario, para la colocación de la barra 5, Esta es colocada por sus extremos sobre dos caballetes o puentes 8, que la sostienen a un nivel conveniente para que pueda atravesar
- 10 - todas las ranuras 7 de los bloques. Un punto importante es que los extremos no empotrados de la barra 5, pueden dilatarse libremente. En consecuencia, es preferible de no sujetarles por medio de pernos, cuñas o clavijas.

- En el caso de que se trate de barras horizontales encajadas en la ranura 7, de diversos bloques 4, se hace entre cada uno de estos, las calzas o apuntalamientos y las juntas necesarias 5, para que la fundición llene la ranura 7 de cada bloque, pero no que se salga de una ranura a otra. Se trata en suma, de disponer en la fundición, unas juntas de dilatación. Se
- 15 - unen entre sí los bloques por un cuadro de vaciado 10.

- Se vacía teniendo la precaución indicada a propósito de las temperaturas y de la limpieza. Si hay tres bloques sobre la misma barra 5, se empotran simultáneamente los tres bloques 4, poniendo en acción 3 equipos de obreros vaciadores. Se evitan que el chorro de fundición alcance directamente la barra o se
- 25 - estacione en el mismo punto de empotramiento, antes por el contrario, se la hace pasar a través del espacio intermedio situado entre los bloques y las barras, de modo que se eviten así los calentamientos locales que pueden ser peligrosos. Una vez que la superficie de empotramiento ha experimentado un principio de solidificación, se la desprende rápidamente de todo aque-
- 30 -

184718



1948

llo que pudiera oponerse a un enfriamiento rápido (se quitan las juntas de amianto y de arena 9, el cuadro de vaciado 10 debe ser liberado inmediatamente, etc). Es necesario en efecto, evacuar las calorías lo más rápidamente posible en la atmósfera ambiente, para disminuir en una cierta medida su absorción por el bloque, disminuyendo así las posibilidades de fisuras.

Es para evitar también cualesquiera contracciones, generadora de esfuerzos internos, que es conveniente dejar libre juego a todas las dilataciones, no solamente de la barra, sino de los mismos bloques, que no deberán ser eventualmente encerrados, por ejemplo, dentro de un cuadro de vaciado fijo, sino justamente el tiempo necesario al vaciado.

Como última precaución se evitará de hacer funcionar el conjunto formado por las barras y bloques empotrados antes de que se hayan enfriado por completo, es decir, que deberá esperarse varias horas después del empotramiento y con preferencia hasta el día siguiente.

Para realizar el empotramiento según la figura 6, ha sido reconocido como más ventajoso y conveniente el operar en tres fases o momentos, como se indica en la figura 10.

Para formar la primera parte, 11, del empotramiento, se rellena la ranura 7 hasta el nivel de la cara horizontal del bloque, éste colocado en el lugar de la constitución adecuado como se explica con referencia a la figura 8. Se vacía la segunda parte 12, del empotramiento en el mismo lugar, en la célula, la guarnición refractaria del subsuelo sirve de molde. La tercera parte 13, es empotrada evidentemente en el mismo lugar; la figura 10 muestra un esque esquema de montaje de una parte catódica para horno de aluminio, con empotramiento del tipo in-

184718



dicado en la figura 6. Las partes de fundición 11, 12 y 13 de los bloques se sueldan de manera suficiente por el lugar de las juntas.

Ha de entenderse bien que las sucesivas operaciones de empotramiento van separadas entre si por un intervalo de tiempo suficiente para que el conjunto formado por los bloques y las barras sea mantenido a una temperatura próxima a la temperatura ambiente. Se ha podido sin embargo vaciar simultáneamente y en el mismo lugar de la construcción las partes 11 y 12, utilizando un molde para la parte 12.

El procedimiento descrito anteriormente conviene para el empotramiento de las barras de salida o de entrada de la corriente en los bloques de carbono cuyas dimensiones no excedan de los 660 mm.

Desde hace tiempo se ha renunciado ya a empotrar a la fundición o al bronce, en los bloques de carbono que constituyen el fondo del crisol de las células de electrólisis ignea o de los hornos electrometalúrgicos. Las barras conductoras de corriente, siempre que el empotramiento sobrepasara la longitud de unos 500 a 600 mm.

En efecto, los primeros ensayos habían conducido a pocos resultados prácticos y a mucho trabajo, puesto que los bloques se rajaban o se partían con frecuencia y se hacían inútiles para su empleo, en tanto que por sus dimensiones su costo era muy elevado.

El presente modo de operar ha permitido realizar con seguridad el empotramiento de los bloques largos en las barras horizontales, y construir unos fondos de crisol que posean las mismas características de duración y de descenso de tensión que las obtenidas con los bloques más cortos.

184718



En efecto, se ha podido observar que los precedentes fracasos eran debidos a la subestimación de las precauciones que había de tomarse para reducir las influencias nefastas del choque térmico sobre los bloques y las dilataciones o contracciones de la barra o de la fundición.

Para disminuir los inconvenientes que hacen surgir en los bloques, han sido reconocidos como muy necesarios, realizar las siguientes operaciones:

- 1<sup>o</sup>. - Vaciar el empotramiento por fracciones.
- 10 - 2<sup>o</sup>. - Disponer un espacio libre del orden de 2 a 3 cm. de anchura entre las fracciones.
- 3<sup>o</sup>. - Vaciar estas en intervalos de tiempos determinados y con un orden preestablecido.
- 4<sup>o</sup>. - Regular la evacuación de las calorías.
- 15 - 5<sup>o</sup>. - Dar un perfil regular y paredes bastantes lisas a las caras laterales de los ligamentos de las barras de salida o de entrada de la corriente.

A continuación y a título de ejemplo, se da la descripción del empotramiento de un bloque de 1.500 x 500 x 500 mm. (figura 9).

Todas las fases preparatorias al empotramiento son las mismas que las del método clásico: calentamiento previo del bloque limpieza de la barra; fusión de una fundición de calidad bien determinada.

25 - El bloque 4 vuelto para presentar la ranura 7 hacia arriba y la barra 5 una vez centrada, se divide en 3 partes y por los medios adecuados, el espacio en el cual se ha de vaciar la fundición. Esta división en 3 partes, con juntas de dilatación 14, permite retrasar la transmisión de calor de un elemento a otro del empotramiento y da a la fundición posibilidades de dila-

30 -

184718



tación cuando ella es llevada, en funcionamiento, a una temperatura del orden de 500 grados.

5 - Cada una de las fracciones de empotramiento es vaciada por separado, con un intervalo de tiempo de varias horas, de suerte que la aportación de calorías por la fundición líquida, es realizada en 3 veces, circunstancia ventajosa para la conservación del bloque de carbono y la dilatación de la barra.

10 - El orden del vaciado no es indiferente; ha podido observarse como mucho más favorable proceder primeramente al empotramiento de la parte media 15. Es natural que los cambios térmicos y los esfuerzos de dilatación de la misma han de ser debidamente controlados.

15 - Una vez que el metal se ha solidificado, se destruye la juntura que separa el empotramiento vaciado del proximo, a fin de facilitar el enfriamiento, el cual puede activarse haciendo circular una ligera corriente de aire en el intervalo o espacio así desprendido.

20 - Se deja vaciar durante una hora y después es conveniente proteger por medio de capotes calentados las fracciones todavía no empotradas, de manera que se vayan calentando poco a poco en toda su masa.

25 - Cierta tiempo después se termina de proteger el bloque de carbono contra un enfriamiento demasiado rápido, cubriendo la parte aún descubierta; estas precauciones son dictadas únicamente por el cuidado de tener un bloque caliente, es decir, a una temperatura comprendida entre los 40 y 80°, en el momento en que se va a proceder al vaciado de la segunda sección.

30 - Ha de estarse seguro que no existe humedad procedente de la condensación y se gana así sobre el choque térmico y la tensión



interna que ha de hacer nacer la operación siguiente.

En el caso en que la longitud del bloque exigiera la presencia de cuatro secciones, es recomendable empotrar siempre en primer lugar las secciones medianas, de forma que  
5 - nunca se dejen una porción de barra importante desnuda (40-50 cm por ejemplo) cogida o situada entre dos empotramientos, ya realizados o de los cuales uno al menos está en vias de ejecución. Por estas razones de dilatación, esta última forma de realizarla debe evitarse.

10 - En lo que hace referencia al tiempo, es ventajoso dejar pasar al menos 12 horas y si es posible 24, entre la ejecución de cada una de las secciones de empotramiento.

En consecuencia es preferible no empotrar simultáneamente los dos extremos.

15 - De una manera general, un vaciado demasiado rápido de los diferentes elementos (si por excepción puede dar un buen resultado) no ofrece garantía alguna de éxito y conduce a una proporción importante de rotura, en tanto que éste debe ser normalmente nulo.

20 - Puede indicarse una última precaución, de menor importancia que las anteriores: es conveniente que el perfil de las caras laterales de la ranura 7 en el bloque sean regular y que las caras sean bastante lisas, de modo que no presenten resistencia alguna al ligero movimiento de desplazamiento de las masas de metal solidificado o en curso de solidificación.  
25 -

Cuando se observan las prescripciones anteriormente indicadas los bloques de carbono aglomerados son perfectamente limpios y perfectos y no tienen fisura alguna después de realizado el empotramiento, en el metal vaciado, de las barras de salida  
30 - o de entrada de la corriente. Se obtiene entonces un descenso



184718

de tensión en la parte inferior del crisol que, al estado nuevo, es del orden de 0 v,25 para una densidad de corriente en los bloques de carbono de cerca de 0,5 amperios por cm<sup>2</sup>. La duración de esta parte inferior del crisol alcanza 4 y hasta 5 - 5 años; el descenso de tensión es entonces del orden de 0 v,35 y el máximo de 0 v,40.

La certeza de obtener, tras del empotramiento de las barras, unos bloques perfectos, permiten mejorar aún el descenso de tensión al contacto de las barras de entrada o de salida de 10 - la corriente con los bloques de carbono utilizando la contracción del metal que rodea el bloque enfriándolo, haciéndolo bajar hasta 0,15 voltios, en la forma indicada en las figuras 5, 6 y 7.

El paso de la corriente a la parte inferior del crisol de 15 - las células de electrólisis, construidas en la forma descrita anteriormente, provoca un descenso de tensión de 0 v,15 a 0 v,25. El calor desprendido por efecto Joule no es suficiente para mantener el fondo del crisol a su temperatura de régimen en la ausencia de calentamiento. Es indispensable disponer por debajo del 20 - fondo y sobre los lados del crisol de las células de electrólisis unas capas de ladrillos refractarios y debidamente calentados cuyo espesor depende del valor del descenso de tensión en la parte inferior del crisol.

A título de ejemplo, para un descenso de tensión de 0 v,15 25 - se obtienen buenos resultados disponiendo por bajo del fondo del crisol una capa de 50 cm. de ladrillos refractarios, por debajo de la cual se encuentran 40 cm. de ladrillos aislantes. A los lados del crisol, el espesor de los ladrillos refractarios varía de arriba a abajo de 15 a 40 cm.

30 - Para un descenso de tensión de 0 v,25 - 0 v,30 pueden ser



NAT

suficiente con disponer por debajo del fondo del crisol una capa de 20 cm. de ladrillos refractarios contando con 13 cm. de ladrillos aislantes.

NOTA

5 - En resumen: La presente patente recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

1a.- Procedimiento perfeccionado de confección de la parte inferior del crisol de las células de electrólisis ígnea, en las cuales esta parte inferior está constituida por unos bloques de carbono previamente cocidos, cuya unión eléctrica con las barras metálicas de salida o entrada de la corriente, es obtenida merced al metal fundido, caracterizada por el hecho de que se asegura el contacto eléctrico entre los bloques de carbono aglomerado, que constituye el revestimiento del fondo de la célula y las barras metálicas, permitiendo la alimentación de corriente de estos bloques por medio de un metal fundido que posee una temperatura de fusión superior a los 1.000°C. y que después de la solidificación, está prácticamente libre de elementos susceptibles de sufrir una transformación con aumento de volumen, con mantenimiento prolongado a la temperatura de 900°C.

2a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el metal fundido forma parte del grupo constituido por el cobre, el bronce, la fundición sensiblemente libre de azufre y del carbono combinado.

3a.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado con el hecho de que la fundición presenta la siguiente composición:

30 -	Carbono . . . . .	alrededor de 3%
	Silicio . . . . .	2,5 a 3%



Fósforo . . . . . 1 a 1,5%  
Manganeso . . . . . -0,5%  
Azufre . . . . . -0,05%

- 4a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1,  
5 - caracterizado con el hecho de que las barras metálicas son lo más rectas de salida y de entrada de la corriente y los bloques de carbono son calentados antes de realizar la operación de empotramiento, de forma que se vean libres por completo de humedad.
- 10 - 5a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1a caracterizado por el hecho de que las barras metálicas deben ser lo más rectas posible (estirado) y exentas de torsión sobre su eje, (deslizamiento o ladeamiento).
- 6a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1a  
15 - caracterizado por el hecho de que durante el procedimiento de empotramiento de las barras en los bloques de carbono, la temperatura de la fundición debe ser mantenida entre los 1.200 y 1.300°C; el chorro de metal líquido no debe alcanzar directamente la barra, y es desplazado durante la operación de vaciado  
20 - a todo lo largo del intervalo o espacio comprendido entre los bloques de carbono y la barra metálica.
- 7a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que durante el vaciado del metal líquido y en todo caso inmediatamente después del mismo, las  
25 - barras metálicas y los bloques de carbono son limpiados de todas aquellas substancias que pudieran estorbar su dilatación y retrasar su enfriamiento.
- 8a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1a, caracterizado por el hecho de que cuando se empotra sobre la  
30 - misma barra diversos bloques de carbono cuya longitud no exceda de los 500 a 600 mm. se vacía el metal de empotramiento si-

184718



multáneamente sobre los distintos bloques, evitando que la fundición pueda penetrar en los intervalos o espacios situados entre los bloques.

9a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1a,  
5 - caracterizado por el hecho de que cuando se empotra una barra en un solo bloque de carbono largo se parte o divide la longitud del empotramiento en diversas fracciones separadas entre sí por un espacio libre de 2 a 3 cm.; se vacían una segunda  
10 - fracción a la vez, comenzando por una de las fracciones situadas en el centro de la longitud del bloque; se esperan varias horas para vaciar el metal de empotramiento en la fracción siguiente y así se continua hasta terminar la operación, evitando que en un momento dado cualquiera pueda haber una fracción no empotrada situada entre dos fracciones ya empotradas anteriormente.  
15 -

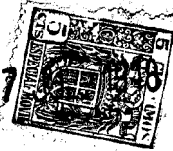
10a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1a, caracterizado por el hecho de que el metal de empotramiento desborda la ranura de cualquier forma dispuesta en los bloques de carbono, de modo que constituye una capa de 1 a 2 cm. de  
20 - espesor, aplicada contra la cara horizontal inferior del bloque.

11a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1a, caracterizado por el hecho de que el metal de empotramiento rellena la ranura de cualquier forma dispuesta en el bloque de carbono; recubre la cara horizontal inferior del bloque y encierra éste por las cuatro caras verticales y hasta una altura  
25 - del orden de 5 a 10 cm.

12a.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1a, caracterizada por el hecho de que el fondo y los lados del crisol de la célula son calentados con ayuda de unas capas  
30 - superpuestas de ladrillos refractarios y de ladrillos aislantes

184718

27



cuyo espesor depende del valor del descenso de tensión en el fondo.

13a.- "PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO EN LA CONFECCIÓN DE LA PARTE INFERIOR DEL CRISOL DE LAS CELULAS DE ELECTRÓLISIS IGNEA"

Según se describe en la presente memoria que consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 27 de Julio de 1948.

Francisco Javier Plaza

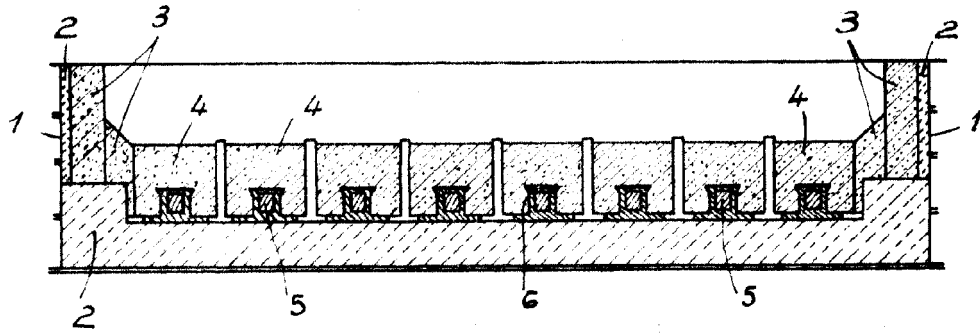
P. P.

184718

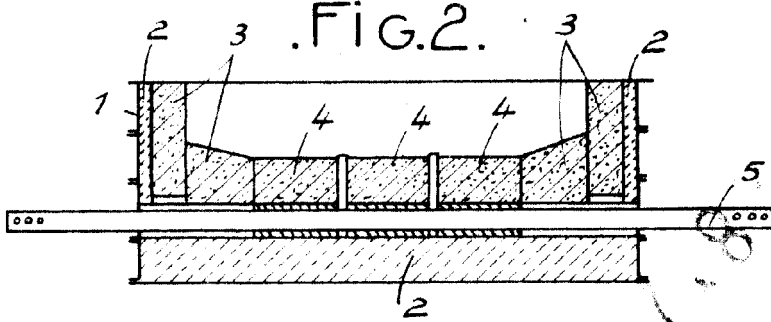
27



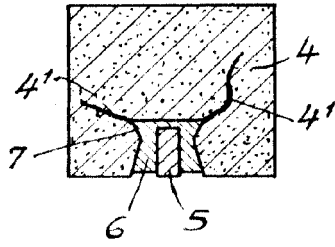
.FIG.1.



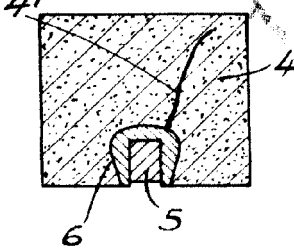
.FIG.2.



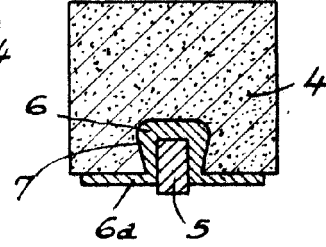
.FIG.3.



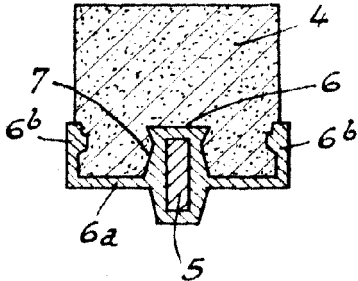
.FIG.4.



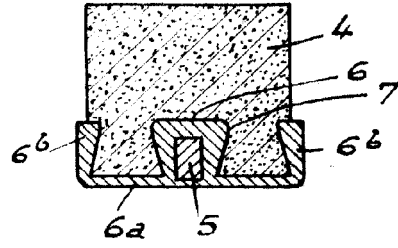
.FIG.5.



.FIG.6.



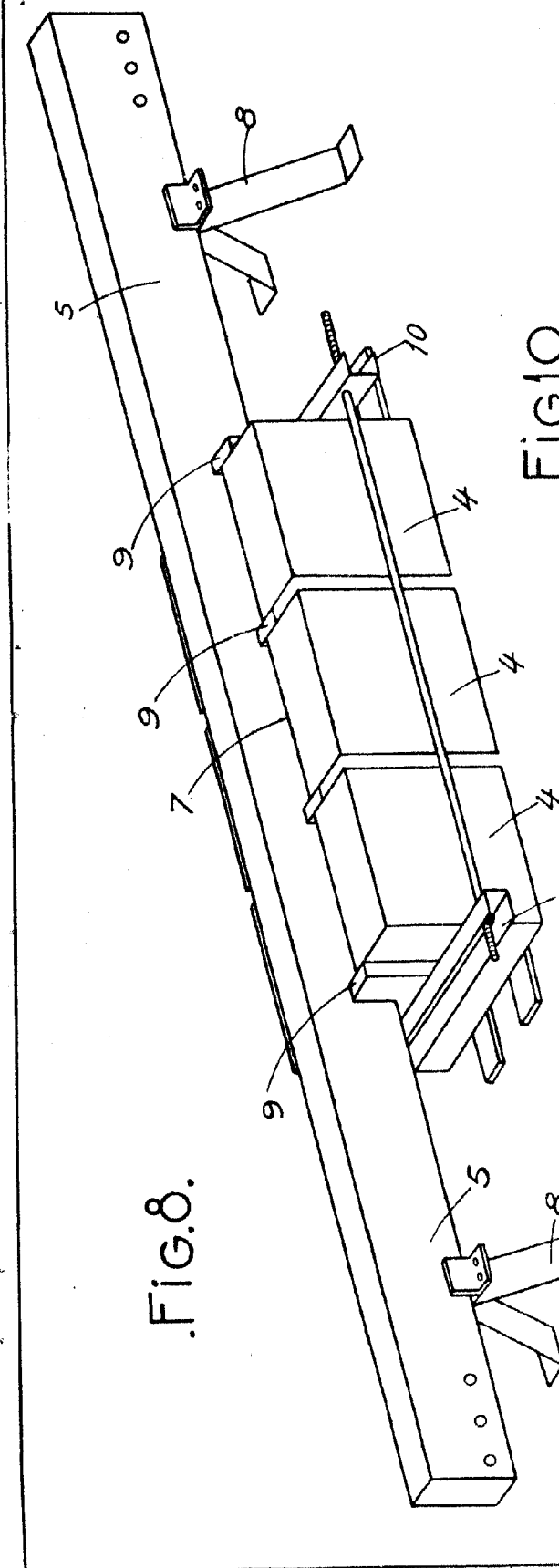
.FIG.7.



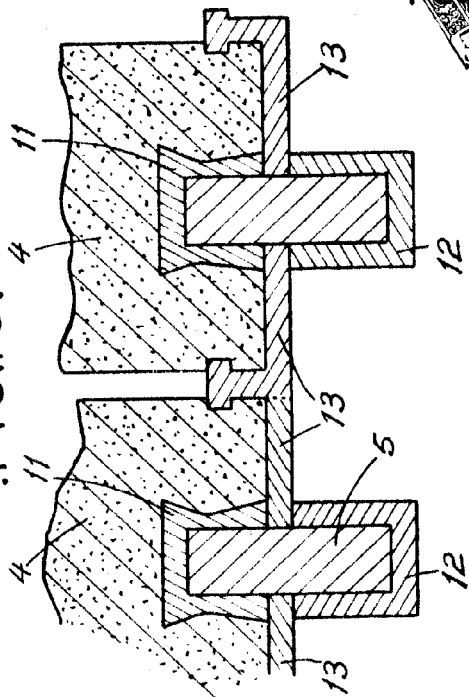
Madrid 27 de 7 de 1948

Francisco Javier Plaza

184718



.FIG. 8.



.FIG. 10.

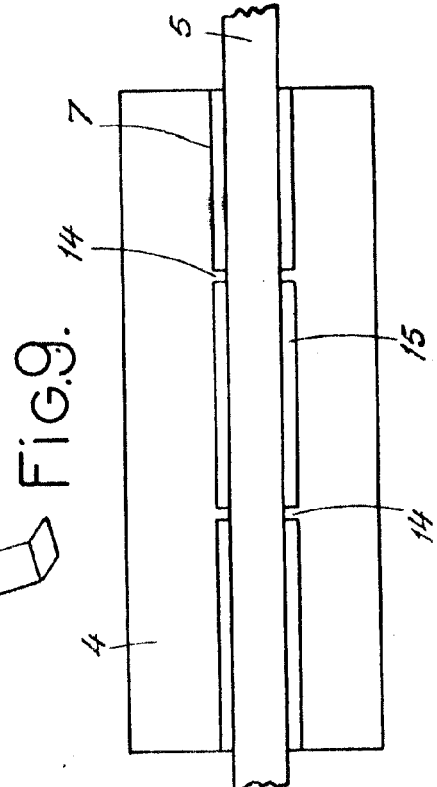


FIG. 9.

27  
Francisco Javier Plaza  
I. P.