

PATENTE DE INVENCION

B.769



251246

Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento perfeccionado para la electrolisis
"de la alumina".

=====

Solicitante:

PECHINEY, Compagnie de Produits Chimiques et
Electrometallurgiques, entidad francesa, domiciliada en
23 Rue Balzac, PARIS, Francia.

=====

El presente invento, que resulta de los trabajos e investigaciones del Sr. Martin Emile FERBER, se refiere a la electrolisis de la alumina en baño fundido y se refiere, más particularmente, a un nuevo baño electrolitico para la fabricación del aluminio por electrolisis de la alumina.

5.

Se conoce, de una parte, la fabricación del aluminio por electrolisis ignea de la alumina disuelta en un baño de fluoruro doble de aluminio y de sodio - AlF^3 ,
3 NaF - llamado criolita sódica. Por lo general, se

10.

251246



efectúa dicha electrolisis a una temperatura comprendida entre 930° y 1000° C. (unos 950° C.).

- Se sabe, de otra parte, que el consumo de energía eléctrica, en la preparación del aluminio, es sumamente importante, superior a 16.000 kWh por tonelada de aluminio, y de unos 17.000 kWh. Pues bien, la caída de potencial por efecto Joule en los pocos centímetros de baños que separan el ánodo del cátodo, representa una fracción importante de la tensión de marcha de una célula normal; puede fácilmente calcularse que, para una tensión de marcha de 4,7 voltios por término medio, se tiene una caída de potencial debido a la resistividad del baño de 1,7 a 2,2 voltios, o sea el 36 al 46%. Así, pues, se vé inmediatamente el interes primordial que se tendría en disminuir la resistividad de dicho baño sin que por eso se perjudique a los otros factores de marcha de la electrolisis de la alumina en aluminio.

- El objeto del presente invento es la electrolisis de la alumina disuelta en un baño constituido por una solución sólida ternaria, derretida, de criolitas sódica, lítica y potásica.

Los otros objetos del invento se expondrán en los siguientes desarrollos y explicaciones.

- Los trabajos de la sociedad solicitante han permitido establecer, de una parte, el diagrama ternario sólido-líquido, de las mezclas de las tres criolitas sódica, lítica y potásica, a saber: la criolita sódica o fluorurio doble de aluminio y de sodio, de fórmula: $AlF_3, 3 NaF$; la criolita lítica o fluorurio doble de aluminio y de litio, de fórmula: $Al F_3, 3 Li F$; la criolita potásica, o



fluoruro doble de aluminio y de potasio, de fórmula:

AlF_3 , 3 KF. Dicho diagrama, que está representado en la fig. 1 se caracteriza en que las tres criolitas forman, en todas

las proporciones, soluciones sólidas sin composiciones defi-

5. nidas (eutécticas); en efecto, es constituido por una superficie o casco única y continua que presenta un punto mínimo situado a 655° C para la composición siguiente :

criolita lítica: 60% ; criolita sódica : 20 % ; criolita potásica : 20 %. Por consiguiente, es posible utilizar

10. como baño de electrolisis de la alúmina, en aluminio, cualquier mezcla de dichas criolitas pero con tal que no perjudique a los otros factores que intervienen durante dicha electrolisis, así como lo hemos dicho más arriba.

De otra parte, la Solicitante ha encontrado que la
15. utilización de tales baños, no sólo no perjudica en nada a los otros factores sino que al contrario los mejora, si la constitución de éstos corresponde a las razones siguientes:

- Criolita lítica 17,5 % del peso
- Criolita potásica 5 % "
- 20. - Criolita sódica c.s.p. 100 %

La conductibilidad eléctrica de tales baños, que
contienen en solución varios tantos por ciento de alúmina,
y aproximadamente del 5 al 10 % por ejemplo, a unas tempe-
raturas de unos 950° C, está aumentada de varias decenas por
25. ciento y del 40 al 50 % poco más o menos con relación a la temperatura de la criolita sódica pura, habiéndose disuelto la misma cantidad de alúmina y a la misma temperatura.

Al igual que en el caso de la criolita sódica
pura, la presencia de alúmina disuelta en los baños de
30. electrolisis, objetos del presente invento, causa una reduc-



ción del punto de solidificación de dichos baños.

Según un modo de realización preferencial, pero no limitativo, del invento, con la utilización del baño de electrolisis definitivo más arriba, la fabricación

5. electrolítica del aluminio se efectuará a una temperatura igual o superior a 900° C y con una concentración máxima de alúmina en el baño de las tres criolitas comprendido entre el 5 y el 10 %, y más particularmente, del 7,5 % poco más o menos.

10. La Solicitante ha definido que, con tales condiciones operatorias, es posible obtener, con relación al procedimiento de electrolisis en baño de criolita sódica, apreciables mejoras de las cuales las principales serán : una disminución efectiva de la tensión de marcha de las células de

15. algunos tantos por ciento y del 3 % y más, un aumento del rendimiento de potencia - KWh por tonelada de aluminio -superior al 8 % y aproximadamente del 10 % y más.

El siguiente ejemplo, que no es nada de limitativo, permitirá comprender mejor el invento.

20. EJEMPLO :

Dos células de electrolisis recorridas por la misma intensidad y conducidas por el mismo personal tienen su baño constituido :

- una, la célula testigo, por criolita sódica $AlF_3 \cdot 3NaF$,
- 25. - otra, por un baño conforme al invento, conteniendo :
 - criolita lítica $AlF_3, 3LiF$ 15 % del peso
 - criolita potásica $AlF_3, 3KF$ 5 % del peso
 - criolita sódica $AlF_3, 3NaF$ 80 % del peso

30. El ensayo comparativo duró 90 días durante los cuales la intensidad media recorriendo las dos células

251246-3



fué de 29.500 amperios.

Se han obtenido los resultados siguientes:

	<u>Célula testigo</u>		<u>Célula según el invento</u>
	5 Voltios	Voltaje medio en los bornes de la célula	4,7 Voltios
5.	322.200	Kilovatios/hora consumidos	299.160
	18.270 kg	Aluminio producido	19.100 kg
	17.630	Kilovatios/hora por tonelada de aluminio	15.680
	960° C	Temperatura media del baño	930° C

10. La célula de electrolisis que contiene el baño conforme al invento ha pues realizado, con relación a la tina testigo, las siguientes ganancias :

Voltaje medio en los bornes de la célula $\frac{0.3}{5} = 6\%$

Consumo de KWhs por tonelada de Al $\frac{1.950}{17.630} = 11,6\%$

15. N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, asi como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son suceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia, con fecha 6 de Agosto de 1958, nº 771.960, acogiendo por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una patente de invención por 20 años en España por: "Procedimiento perfeccionado para la electrolisis de la alumina"; caracterizándose por lo siguiente:

20. 1º.- Procedimiento perfeccionado para la electrolisis de la alumina, especialmente aplicable a la fabricación



del aluminio por electrolisis ignea de la alúmina, caracterizado porque dicha alúmina se disuelve en un baño criolitario constituido por una mezcla de criolita sódica ($Al F^3$, 3 NaF), de criolita lítica ($Al F^3$, 3 Lif) y de criolita potásica ($Al F^3$, 3 KF).

5.

2º.- Procedimiento según reivindicación 1, en el que dicho baño criolitario está constituido por el 17,5 % del peso y menos de criolita lítica, el 5 % del peso y menos de criolita potásica, siendo el resto criolita sódica.

10.

3º.- Procedimiento según reivindicación 1, en el que se disuelve en dicho baño criolitario el 10 % y menos del peso de la alúmina, y con preferencia aproximadamente el 7,5 %.

15.

4º.- Procedimiento según reivindicación 1ª en el que la electrolisis ignea de la alúmina se efectúa a temperatura igual o superior a 900º C.

20.

5º.- Procedimiento perfeccionado para la electrolisis de la alumina; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de 6 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

PECHINEY, Compagnie de Produits Chimiques et Electrometallurgiques.

3 JUN. 1959.
D. ROYER, ARBO Y MOOST

Fig. 1

ESCALA VARIABLE.



05 1940

-3

Cryolithe Lithique

780° C

750°

700°

675°

+655°

750°

800°

850°

900°

950°

950°

1000°

Cryolithe potassique

1010° C

Cryolithe sodique

994° C

Madrid,

BOULEY & Compagnie