



Case J. 171/II

342,672

342672

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

por "PERFECCIONAMIENTOS EN CUBAS DE HORNO" a favor de la firma italiana MONTECATINI EDISON S.p.A. y de D. GIUSEPPE DE VARDA, de nacionalidad italiana, residentes en 31 Foro Buonaparte, MILAN (Italia).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a la mejora del forro refractario interno para contener el baño electrolítico fundido y el metal en los hornos para la fusión de aluminio por electrolisis de alumina en baño fundido de
5. criolita.

Más particularmente, este invento se refiere a una cuba criolítica mejorada en los hornos para la producción de aluminio.

Se han propuesto recientemente para forrar
10. el fondo y/o las paredes de los hornos tradicionales para la reducción de alumina algunos materiales constituidos

**POOR
QUALITY**



342672

por mezcla de alúmina y criolita que contienen a lo menos 20%, y preferentemente más de 40 %, de alúmina (véanse la patente norteamericana 3.093.570 y la patente francesa 1.353.565), con el fin de evitar los inconvenientes bien conocidos de los crisoles forrados de carbón (rápido deterioro de las paredes laterales, hinchazones, deformaciones y alzamiento del fondo, etc.).

5.

10.

15.

Además, en una solicitud copendiente a favor del mismo inventor de esta solicitud, se ha propuesto un material refractario constituido por criolita prácticamente pura (natural o sintética) para forrar el fondo y/o las paredes tanto de los hornos tradicionales como de los hornos multicelulares, el cual proporciona ciertas ventajas respecto a la mezcla antes mencionada de alúmina y criolita.

20.

Ahora se ha descubierto que es posible mejorar considerablemente las propiedades de los materiales refractarios antes mencionados, tanto de mezcla de criolita-alúmina como de criolita sola, para la construcción de tales cubas de horno.

25.

El invento tiene particular importancia en la construcción de hornos multicelulares, en los que (a causa del uso de electrodos bipolares) las paredes laterales deben ser mucho más altas que en los hornos tradicionales.



342672

- Se ha comprobado, en efecto, que si se incorpora cierto porcentaje de cisco de carbón (más o menos disperso) a la masa refractaria de criolita o de mezcla de criolita-alúmina, se mejoran las propiedades de dicho material refractario hasta el punto de hacerlo más apto para la construcción de cubas internas en los hornos para fusión de aluminio, tanto monocelulares como multicelulares. En particular, se ha descubierto con sorpresa que la estabilidad de las paredes verticales de gran tamaño puede mejorarse en grado importante por medio de este invento, y que esto no ocurre únicamente con las paredes hechas de criolita sola, sino también con las paredes de mezclas de criolita-alúmina, que de otro modo no resultarían aptas para tales construcciones.
- 5.
- 10.
15. El dibujo muestra un horno multicelular típico de aluminio. El horno representado es del tipo de collar.
- Los detalles estructurales de este horno pueden verse en la patente norteamericana nº 3.178.363. El
20. horno aquí expuesto corresponde al que muestra la figura 6 de dicha patente nº 3.178.363, cuyas partes pertinentes han sido incorporadas para referencia.
- La cuba 1 que contiene el baño está hecha de material carbonáceo y forrada en toda su superficie interna por la capa refractaria 2. La cuba 1 está prote-
- 25.



342672

- gida exteriormente por una camisa aislante 3, que proporciona aislamiento térmico. Los electrodos bipolares 4 están suspendidos rígidamente de barras sustentadas 7, fijadas a vigas longitudinales 17. Las barras están sujetas a las vigas 17 por collares 19. cada barra 7 está aislada eléctricamente de su viga de suspensión por un aislador 20. Las vigas 17 están también aisladas eléctricamente del resto del horno por aisladores (no representados). Las barras 28 del horno de collar que conectan el suministro de corriente sirven también para suspender electrodos monopolares 4'. La porción anódica consumible 5 de cada electrodo se alimenta desde arriba por una chimenea (no representada en el dibujo). Tanto los electrodos bipolares 4 como los electrodos monopolares terminales 4' están encuadrados por una capa protectora de refractario que es inerte tanto respecto al baño como respecto a la electrólisis. El bastidor de refractario comprende las capas laterales 6, las capas de base 22 y las capas de cima 43.
20. La pared longitudinal central de refractario 12 está provista de bolsas verticales 13 para recibir el metal producido. El metal producido en cualquiera de las células pasa a la bolsa 13 correspondiente a través de ranuras o canales individuales 25, de dimensiones apropiadas y dispuestas en el fondo de la cuba teniendo en



342672

cuenta la circulación del baño; de preferencia, tienen fondo inclinado. Las bolsas 13 están conectadas por un conducto 29 con la ranura o canal 25 del fondo inclinado. Un vertedero de rebosamiento 33 sirve para dirigir el rebose de aluminio fundido a un receptáculo 31 común para cada serie de células.

5.

La expresión "cisco de carbón" pretende aquí indicar cualquier material carbonáceo con gránulos de cualquier tamaño, por ejemplo cisco de coque metalúrgico como el que se usa en la puesta en marcha de los hornos

10.

tradicionales en calidad de capa que actúa de resistencia calefactora entre el ánodo y el cátodo. En el dibujo, la capa refractaria que ha de estar constituida por el material según el invento, o sea por criolita, o mezcla de criolita-alúmina, que contiene cisco de carbón está indicada por el número de referencia 2 y puede tener la forma de piezas moldeadas prefabricadas.

15.

Para preparar dichas piezas de moldeo prefabricadas según este invento, basta llenar un molde vacío y de la forma deseada (hocho de carbón, de carburo de silicio aleado con nitruro de silicio, tal como el que expende la Carborundum con el nombre comercial de "Refrax", de metal o de otro material apropiado) con cisco carbonáceo de la calidad, el tamaño y las características que se deseen. (La selección correcta de tales parámetros es

20.

25.



342672

obvia para los expertos en la materia; por ejemplo, dicha selección se basará en la conductividad eléctrica según si la requiere o no el tipo de horno de que se trate.)

- Dicha cisco de carbón puede mezclarse, si
5. es preciso, con cierto porcentaje de criolita sólida y/o alúmina, de preferencia precalentado a temperatura superior a 900° C. Se vierte luego en dicho molde criolita fundida esencialmente pura o criolita fundida de gran contenido de alúmina (10 a 20% de alúmina y más). El material fundido llenará los intersticios libres en el cisco de carbón.
- 10.

El procedimiento para preparar los materiales según este invento puede ser objeto de variaciones.

- Por ejemplo, para obtener un material más
15. económico, el molde o la forma pueden llenarse, no solamente con cisco carbonáceo y alúmina, sino también con un baño de criolita sólida que contenga en disolución un gran porcentaje de alúmina, de modo que la mezcla resultante en el molde, después del vertimiento, contenga un
20. porcentaje de alúmina suficientemente elevado. El vertimiento puede facilitarse todavía sometiendo el molde a vacío.

- En esta forma se evita el peligro de la formación de nódulos impermeables a la ulterior circulación de la criolita fundida en el molde, entre las partículas
- 25.



342672

sólidas que llonan dicho molde.

La cuba, las piezas de moldeo (por ejemplo, ladrillos y placas) o las partes de cuba así coladas pueden fácilmente soldarse entre sí por simple calentamiento.

5. de la cuba una vez que se han ensamblado las piezas individuales. La soldadura in situ de los ladrillos o las placas que se han mencionado antes puede hacerse más fácil si se esparce en las juntas de soldadura una capa delgada de material criolítico en polvo o fundido.

10. Se evitan así las juntas (que siempre constituyen puntos débiles en toda construcción) por simple adhesión de las diversas piezas a las adyacentes, mientras están calientes. Si este tratamiento no diera de inmediato una soldadura perfecta, no habría necesidad de nada más sino aguardar a la ulterior puesta en marcha, con precaución, del horno para obtener la eliminación final de dichas juntas.

20. Las cubas, una vez ensambladas in situ, pueden fácilmente completarse hacia el exterior con el material refractario y aislante del calor que se acostumbra a usar, y la soldadura con las capas externas se obtiene por medio de una capa de pasta carbonácea apisonada. En muchos casos, sin embargo, estos materiales refractarios y aislantes del calor resultan superfluos y basta únicamente la cuba metálica externa (envoltura del crisol).
- 25.

= 8 =

342672



Los materiales criolíticos así prefabricados que acaban de describirse tienen punto de fusión elevado y no están sujetos a los ataques químicos o electroquímicos del baño, sin embargo los materiales con criolita pura se prefieren sobre aquellos con contenido de alumina.

El invento se ha expuesto en una modalidad que usa piezas de moldeo criolíticas prefabricadas; pero, como es lógico, el alcance de este invento no se restringe a tal modalidad, sino que incluye también sus variantes y equivalentes.

Por ejemplo, otro método para construir una cuba de horno conforme a este invento es introducir en la envoltura metálica, que puede estar forrada de un material aislante del calor y que constituye la parte más externa del crisol del horno, un cuerpo moldeado (de carbón, por ejemplo), en tal forma que quede un espacio libre entre dicho cuerpo y las paredes internas y/o el fondo de dicha envoltura forrada. Luego se vierte en dicho espacio libre, para llenarlo, criolita fundida o mezcla fundida de criolita-alúmina, que contenga cisco de carbón disperso en ella. Se deja solidificar el material criolítico y después se retira dicho cuerpo.

En esta solicitud, los porcentajes son porcentajes en peso.



342672

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente italiana nº prov. 19.888 del 6 de Julio de 1966.

5. 1. Perfeccionamientos en cubas de horno hechas de una masa refractaria constituida por criolita esencialmente pura, natural o sintética, o por mezclas de criolita-alúmina, para contener el baño electrolítico fundido y el aluminio en los hornos monocelulares o multicelulares para la producción de aluminio por electrólisis en baño fundido, caracterizados en que dicha masa refractaria criolítica contiene dispersa en ella una cantidad de cisco de carbón.
10. 2. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados en que la cuba está compuesta a lo menos por una pieza de moldeo prefabricada.
15. 3. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque las piezas de moldeo prefabricadas están constituidas por criolita esencialmente pura, natural o sintética, que contiene en dispersión cisco de carbón..
- 20.



342672

4. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque las piezas de moldeo prefabricadas están constituidas por mezclas de criolita-alúmina que contienen en dispersión cisco de carbón.
5. 5. Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque las piezas de moldeo prefabricadas están constituidas por mezclas de criolita-alúmina que contienen alrededor del 20 %, a lo menos, de Al_2O_3 .
10. 6. Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados por verterse criolita fundida, esencialmente pura, natural o sintética, en un molde o una forma que contiene cisco de carbón, dejarse que la criolita fundida se solidifique por enfriamiento y luego separarse del molde o la forma la pieza moldeada.
15. 7. Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizados por verterse una solución fundida de criolita que contiene alúmina, y preferentemente que contiene más del 20 % de alúmina, en un molde o una forma que contiene cisco de carbón, dejarse que la solución criolítica fundida se solidifique por enfriamiento y luego separarse del molde o la forma la pieza moldeada.
20. 8. Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 3 o 4, caracterizados por verterse criolita fundida, esen-



342672

cialmente pura, natural o sintética, en un molde o una forma llenos, no solamente de cisco de carbón, sino también de uno por lo menos de los materiales del grupo constituido por la alúmina (precalentada, si es preciso, a más de 900° C), la criolita, natural o sintética, las soluciones sólidas de criolita ricas en Al_2O_3 y los baños electrolíticos sólidos.

9. Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados en que el molde que contiene cisco de carbón contiene también a lo menos uno de los materiales del grupo constituido por la alúmina (precalentada, si es preciso, a más de 900° C), la criolita, natural o sintética, las soluciones sólidas de criolita ricas en Al_2O_3 y los baños electrolíticos sólidos.

10. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados por soldarse in situ unas con otras las diversas piezas que constituyen la cuba interna de material criolítico, mediante calentamiento de la cuba ensamblada y cerrada por los medios convencionales, de modo que las piezas de moldeo individuales de la cuba criolítica interna se suelden con las que están directamente adyacentes.

11. Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados en que la soldadura in situ se facilita esparciendo en las juntas de soldadura una capa delgada de material criolítico en polvo o fundido.



342672

12. Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, en la construcción de una cuba de horno la cual está contenida en una envoltura metálica forrada de material aislante del calor, caracterizados en que dicha cuba se construye in situ
5. introduciendo en dicha envoltura forrada un cuerpo moldeado (de carbón, por ejemplo) mientras se deja un espacio libre entre dicho cuerpo y las paredes internas y/o el fondo de dicha envoltura forrada; vertiendo en dicho espacio libre, para llenarlo, criolita fundida o mezclas fundidas de criolita-alúmina que contengan en dispersión
10. cisco de carbón; y dejando que el material fundido se solidifique, después de lo cual se retira el cuerpo en cuestión.

13. Perfeccionamientos en cubas de horno.

15. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 12 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 5 de Julio de 1967
p.a.

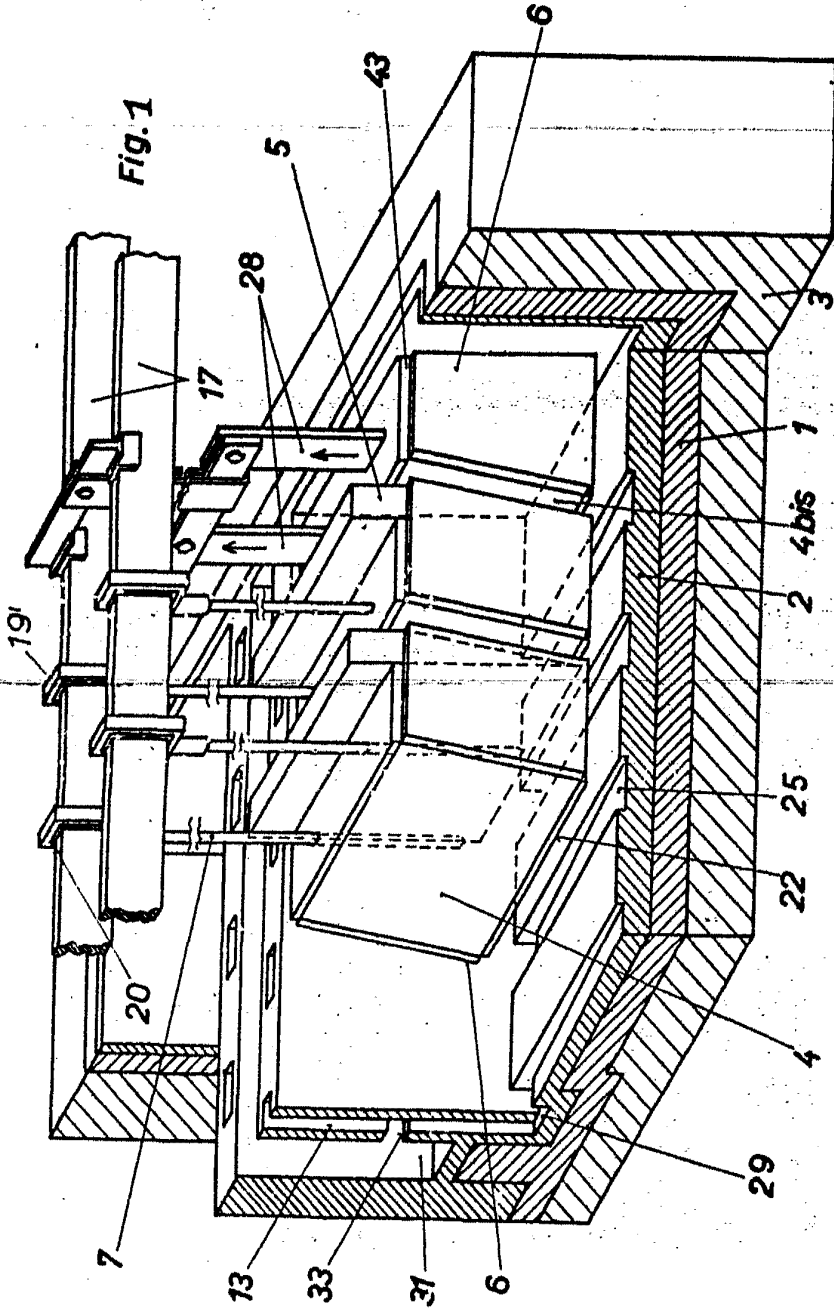
DAIME ISERN

FIRMA: JOSÉ RODRIGUEZ

342672

342672

Fig. 1



Madrid, 5 Julio 1967

Claimo Isem

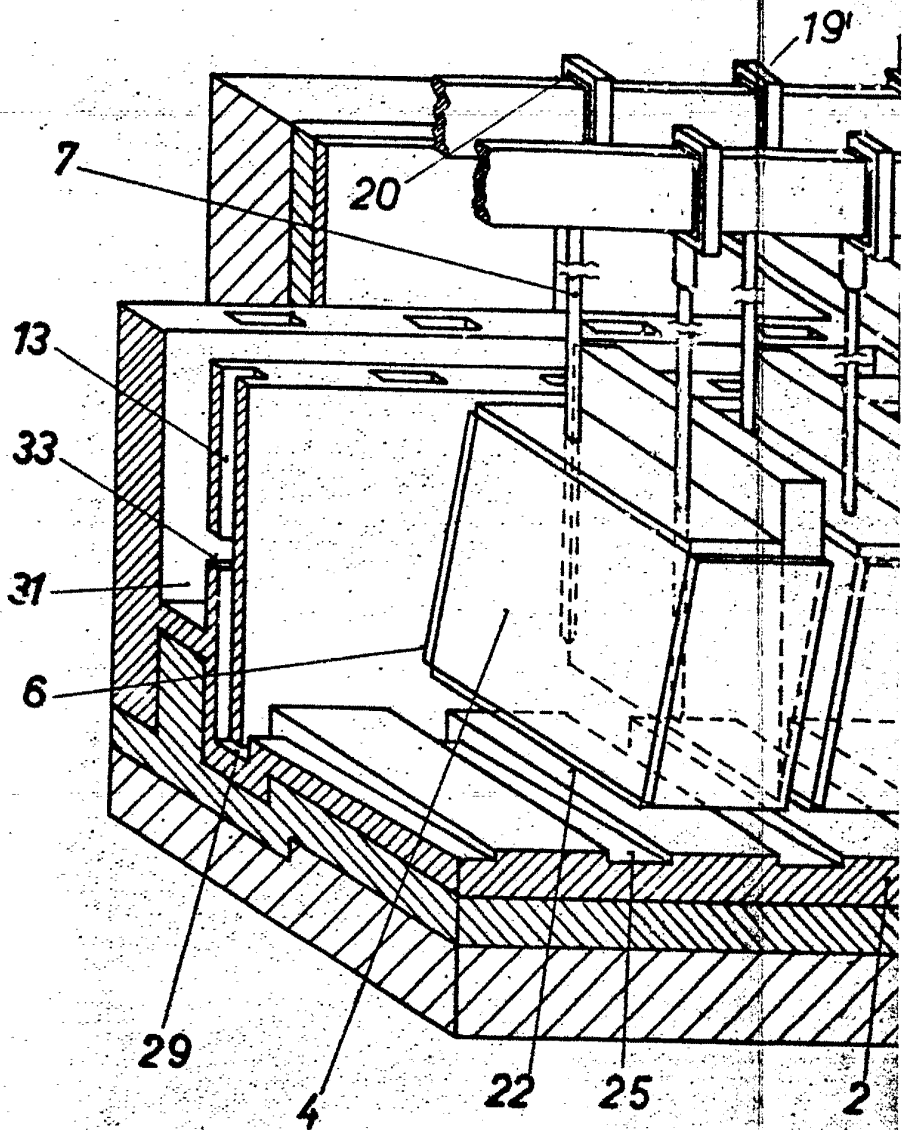
P.P.

RODRIGUEZ

POOR QUALITY

STABIL
Montecatini Edison S.p.A. y D. Giuseppe de Varda

342672



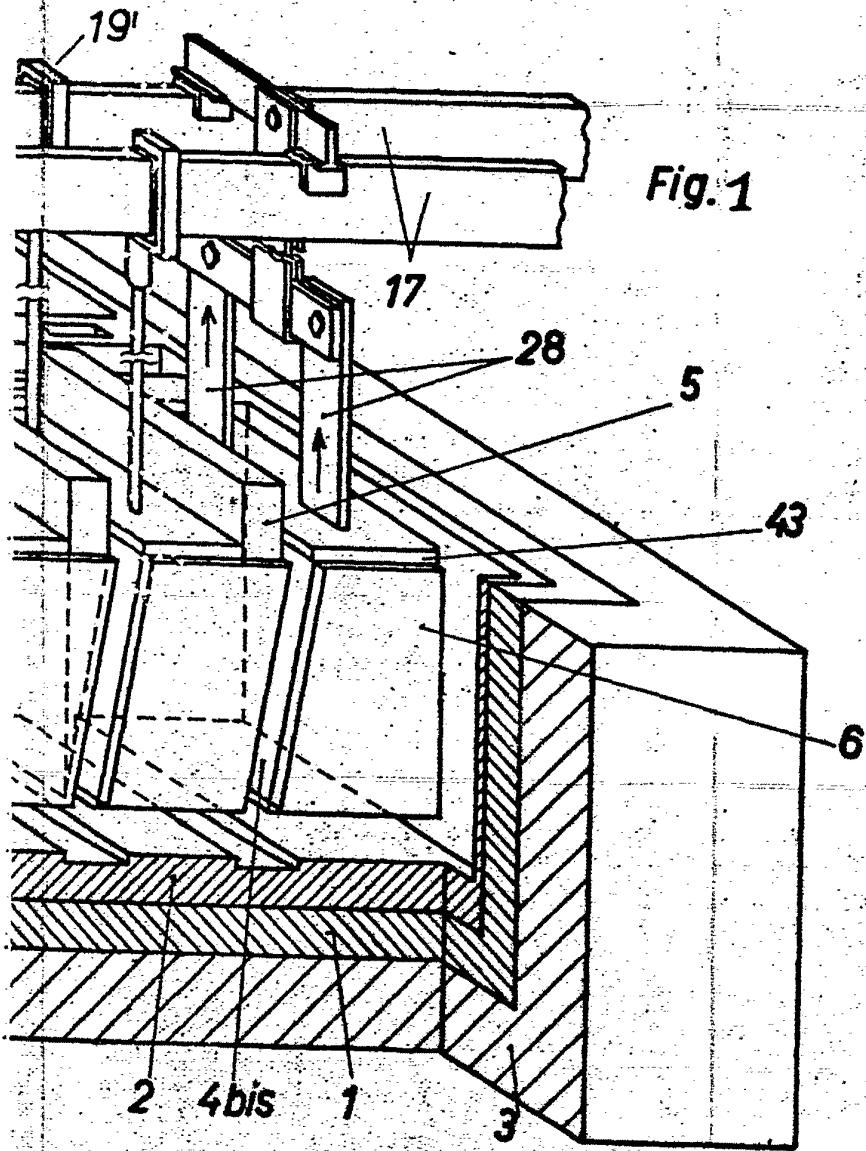


Fig. 1

342672

Madrid, 5 Julio 1967
Jaime Isern
p.p.

Redactor: JOSE RODRIGUEZ

**POOR
QUALITY**