



163287

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 VEREINIGTE ALUMINIUM-WERKE A.G., entidad alemana, establecida en Lautawerk/ Lausitz, Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA EVITAR QUE EL METAL LIQUIDO EN FUSION REDUZCA EL ACIDO SILICICO DE LA MAMPOSTERIA DE HORNOS METALURGICOS QUE LO CONTIENEN".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Al revestimiento de los hornos que sirven para fundir metales y sus aleaciones se les exige, además de otras propiedades determinadas, que sus componentes no formen ninguna clase de combinaciones con el metal a fundir, y que no lo impurifiquen. Como, p.e., para los hornos de inducción se emplean casi con regularidad revestimientos que sólo se calcinan y concrecionan durante la fusión del metal, en lugar de los óxidos como la alúmina y la magnesia, que son especialmente adecuados como material de construcción



769267

5 del revestimiento, pero que sólo se concrecionan a elevadas temperaturas, deben emplearse como revestimientos de horno mezclas de los mismos con ácido silícico que concrecionan ya en el campo de las temperaturas de fusión corrientes de los metales.

10 Pero también por sus buenas propiedades mecánicas y aisladores del calor, así como por su buena conservación, se emplean en gran escala para revestimiento de hornos en los cuales se han de fundir, p.e., aluminio y sus aleaciones, ladrillos de alto contenido en ácido silícico, p.e., chamota. Por estas razones se ha tenido que aceptar hasta ahora que por una reacción entre la carga metálica y el ácido silícico del revestimiento tenga lugar un cambio gradual de la mampostería, y que el metal fundido en el horno, p.e., aluminio o sus aleaciones, resulte impurificado por el silicio que se forma a consecuencia de la reducción. Así, p.e., al fundir aluminio y sus aleaciones, con el transcurso del tiempo tiene lugar un cambio del contenido de ácido silícico del revestimiento a capas cada vez más profundas del mismo, por la alumina que se produce simultáneamente por la reducción del ácido silícico según la ecuación $4 \text{ Al} + 3 \text{ SiO}_2 = 2 \text{ Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{ Si}$.

25 Esta transformación se hace perceptible en forma especialmente perturbadora cuando por razones especiales no se desea un enriquecimiento de silicio, ni aún en los más pequeños límites. Así ocurre, p.e., en la fundición del aluminio que se emplea como material para conductores eléctricos, y en el cual el contenido de silicio no debe rebasar



169267

de 0,15 a 0,20%. El mencionado enriquecimiento había obligado hasta ahora a elegir la carga de aluminio bruto de fundición de tal manera que un aumento del contenido de silicio en un 0,02% aproximadamente no pusiera aún obstáculos al empleo de la fundición para determinados objetos. Pero a pesar de estas medidas de precaución, al fundir aluminio en un horno hasta de 8 toneladas había que fundir unos 600 kg. de metal residual por su inerte enriquecimiento en silicio durante el tiempo de la fusión de esta cantidad de metal.

Más perjudicial es aún la reacción entre el aluminio y el ácido silícico, especialmente cuando se ha de fundir un aluminio de gran pureza, obtenido por la electrolisis de tres capas, con grados de pureza de más del 99,99% y contenido de silicio de 0,001 a 0,002% aproximadamente. La parte de silicio que por la reducción de SiO_2 llega al metal rebasa así ampliamente la parte que existía primitivamente en el metal refinado.

Prescindiendo de la impurificación del metal cargado debida al silicio, la mencionada reacción tiene aún las siguientes desventajas graves. Debido a la porosidad de la mayoría de los ladrillos que contiene ácido silícico, el metal penetra en los poros de la mampostería, en los cuales reacciona con el componente silíceo. Así tiene lugar un entrelazamiento íntimo del metal y sus óxidos con la mampostería. Y esta cubierta de óxido sólo con extraordinarias dificultades puede ser quitada por el personal de servicio.

Por estas razones se ha pasado muchas veces a construir hornos de fusión de ladrillos de magnesita. Pero



165207

el empleo de estos ladrillos tiene notables inconvenientes por su alta conductibilidad térmica y su resistencia a los cambios de temperatura, que es pequeña en comparación con la chamota.

5

Ahora se ha descubierto que la reducción del ácido silíceo de la mampostería de los hornos metalúrgicos por el metal líquido en fusión puede evitarse fundiendo en el horno sales o mezclas de sales tales que con el ácido silíceo del revestimiento del horno forman combinaciones no reducibles por el material de fusión y que no se fundan a la temperatura de trabajo del horno. Por ejemplo, para los hornos en que se funden aluminio o sus aleaciones, se emplean las sales de los metales alcalinos o alcalinotérreos. De especialmente adecuada al efecto una mezcla de cloruro sódico o potásico y crisolita o fluoruros aluminicos. Si en el horno se funde esta mezcla de sales u otras análogas, la fusión de sal, a consecuencia de su pequeña tensión superficial, penetra en los poros más finos de la mampostería o de la masa cerámica. Como la fusión de sal reacciona con los materiales de construcción del revestimiento en los lugares más calientes del mismo con formación de una escoria, tiene lugar una hermetización completa del revestimiento del horno contra la fusión del metal.

25

Si los hornos de nueva erección han de servir, p.e., para fundir aluminio purísimo, se funde en el horno, antes de la primera fusión del metal, la sal o mezcla de sales, y esta fusión se extrae del horno una vez realizada la formación de escoria. Luego la fusión del aluminio purísimo



103267

puede tener lugar sin peligro de que el metal admita silicio.

5 Sin embargo, según los datos de los ensayos de la solicitante, la preparación de la mampostería del horno con arreglo al invento, sólo puede practicarse cuando en el horno se han fundido ya metales o aleaciones desde hace
10 mucho tiempo, en las cuales una admisión del silicio de la mampostería no signifique nada, y cuando en el horno se hayan de fundir en adelante metales o aleaciones en las que no deba tener lugar una admisión de silicio. A consecuencia de la
15 fusión de las sales en el horno el metal silicioso de las fusiones anteriores, p.e., aluminio con contenido de silicio, que ha penetrado en los poros y las canales, es expulsado de los mismos, con lo cual se da a la fusión de sales la posibilidad de influir sobre la mampostería en el sentido de formar escoria.

La fusión de estas sales debe practicarse a temperaturas en las cuales tenga lugar la formación de una escoria viscosa. Así, la fusión de sales de los metales alcalinos o alcalinotérreos se practica en hornos que sirven
20 para fundir aluminio o sus aleaciones a temperaturas situadas sobre la temperatura habitual de trabajo del horno, más exactamente a 750-850°.

En un aluminio fundido en un horno "impregnado" según el invento, y que se encontraba ya en funcionamiento
25 de meses antes, no se observó ningún enriquecimiento en silicio. El depósito de costras oxídicas en la pared del horno es extraordinariamente pequeño.

Pero esta última propiedad es de importancia



65267

especial para la construcción de canales de fusión en los
hornos de inducción. Como es sabido, la poca duración de es-
tas canales de fusión de hornos de inducción de baja frecuan-
cia, ocasiona aún siempre dificultades extraordinarias en la
5 colada del metal. Los canales propenden a menudeo a agrietarse
y se obstruyen con el transcurso del tiempo. La causa de este
llamado "crecimiento" es indudablemente la mencionada trans-
formación del material de los canales que hasta ahora se com-
ponía exclusivamente de masas que contenían ácido silícico.
10 Si estas canales de fusión se impregnan con una mezcla de sa-
les en la forma antes descrita, puede contarse con una dura-
ción de las mismas considerablemente más larga.

Para cerrar la zona del revestimiento cerámico
de orificios para fundir metales no férricos por formación de
15 una costra en el lado interior del crisol, se ha incorporado
a la masa fundamental refractaria una gran cantidad de vidrio
pulverizado para dar consistencia de líquido denso al material
del revestimiento. No se evita sin embargo con esto una reac-
ción del ácido silícico del revestimiento con el metal, sino
20 que a consecuencia del enriquecimiento del material del revestimiento
en ácido silícico, que tiene lugar por este procedi-
miento, dicha transformación resulta por el contrario favore-
cida. Pero por el procedimiento del invento no sólo se consi-
gue una hermetización de las grietas que se producen al calci-
narse el revestimiento, sino que además se evita la reacción
25 entre el metal a fundir y el ácido silícico del revestimiento.

Finalmente, para crisoles destinados a fundir
aluminio y sus aleaciones es conocida una masa de revestimiento

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



5

165267

que aproximadamente debe tener el mismo peso específico que el aluminio y que a la temperatura de la masa fundida se pone en estado de líquido denso. Esta masa de revestimiento debe aplicarse al lado interior del crisol, para proteger el material del mismo contra el ataque del aluminio. El material del crisol, p.e., hierro, debe recubrirse por medio de la masa de revestimiento que tenga las propiedades mencionadas y realizarse por vía mecánica la adherencia de este capa. Por tanto la masa de revestimiento que está en contacto con el aluminio o sus aleaciones no debe experimentar ninguna transformación química. Pero, según los procesos que se desarrollan en el procedimiento del invento, el peso específico de las sales a introducir en el horno de fusión varía de importancia, en contraposición con el modo de trabajar conocido. Pero la observancia de este precepto es inexcusable en el procedimiento conocido, porque en éste no debe tener lugar una formación de escoria en la superficie del material del crisol.

Según el otro procedimiento que también se ha dado a conocer para preparar hornos de inducción con revestimiento que contenga ácido silíceo para la fusión de magnesio y sus aleaciones, el revestimiento del horno se somete antes de la primera fundición a un tratamiento con aluminio fundido hasta desilizarlo. Precediendo de que el procedimiento conocido resulta mucho más caro que el del invento, el primero no puede aplicarse ya con éxito cuando en el horno a preparar se ha fundido ya magnesio a cuyo contenido de silicio no se formulan exigencias especiales, porque el aluminio, en contraste con las sales, no está en situación de expulsar el



163267

en el punto 1º, caracterizado porque en los hornos que han de servir para fundir aluminio o sus aleaciones se funden sales o mezclas de sales de los metales alcalinos o alcalino-térreos a temperaturas de 700 a 800º.

5

3º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 2º, caracterizado por el empleo de una mezcla de cloruro sódico o potásico y crisolita o ilcorares de aluminio.

10

4º. - Un procedimiento para evitar con el metal líquido en fusión reduzca el ácido silícico de la composición de hornos metalúrgicos que lo contienen.

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

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

Madrid,

P. A.

DE LA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL