

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

20 FEB. 1979

(11) NUMERO	474.219
(22) FECHA DE PRESENTACION	14-10-78

(10) AI

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
	842.127	14-10-77	EE.UU.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C04B;C21C	

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO DE FORMAR REVESTIMIENTOS MONOLITICOS IN SITU EN HORNOS METALICOS".

(71) SOLICITANTE (S)

NORTON COMPANY (243190 Case C-1525 C)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1 New Bond Street, Worcester, Massachusetts, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)

Richard Alan Alliegro y Ronald Adams Stark

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 70.227)

g  
f  
1

1 FUNDAMENTO DE LA INVENCION

Los cementos refractarios, apisonados o vibrados in situ, en seco, para revestimientos exteriores de hornos o recipientes para metales fundidos, han sido conocidos en la bibliografía desde por lo menos una fecha tan antigua como la de la patente británica 226.801 a nombre de Rohm. Tales mezclas son típicamente apisonadas in situ, entre la bobina de un horno de inducción sin núcleo, y una forma tal como una envolvente de acero (cuando se están fundiendo acero o hierro). La envolvente de acero y la carga añadida se calientan y funden por inducción, para "calcinar" el revestimiento interior refractario. Tales revestimientos interiores se inutilizan por penetración de la masa fundida a través del revestimiento interior, por agrietamiento, erosión y demasiada porosidad.

Típicamente, en la fusión de metales férreos, tales revestimientos interiores pueden durar menos de una semana de producción.

El uso de metal aluminio en las mezclas refractarias, para la formación de ladrillos, es conocido. Sin embargo, antes de la presente invención, no se conocía uso del aluminio fino en las mezclas para apisonar por vibración en seco, para que formara alúmina por oxidación.

20 BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

25 La presente invención se basa en la adición de polvo fino de aluminio a la mezcla a apisonar o a vibrar en seco, consistente en una mezcla de granos refractarios graduados, con o sin uno o más agentes auxiliares de sinterización o aglomeración. El aluminio debe estar presente en la cantidad calculada comprendida entre 1 y 15% en volumen del total

30

30108

1 de sólidos. Para las mezclas de alúmina, es satisfactorio  
del 1 al 10% en peso. Para mezclas de óxido de circonio más  
densas, se requerirá menor cantidad de polvo de aluminio,  
para proporcionar el mismo porcentaje en volumen en la mez-  
5 cla. Los óxidos de boro, en particular el ácido bórico, son  
adiciones útiles y se considera que proporcionan una fuente  
de oxígeno para favorecer la combustión del polvo de alumi-  
nio. Otras fuentes de oxígeno son el agua procedente del  
ácido bórico, de la atmósfera ambiente y de los óxidos me-  
10 tállicos, por ejemplo del óxido de hierro en el metal fundido  
contenido.

El aluminio debe estar en forma de un polvo impal-  
pable, de un diámetro de partícula de 10 micras o menor,  
preferiblemente de 5 micras o menor.

15 Los granos refractarios preferidos son alúmina,  
óxido de magnesio, óxido de magnesio-óxido de cromo, y espi-  
nela. Pueden utilizarse mezclas de estos materiales. Cuando  
se emplean granos de espinela fundidos (en  $MgO \cdot Al_2O_3$ ), es  
conveniente incluir materiales finos y reactivos de alúmi-  
20 na y óxido de magnesio en la mezcla, que forman espinela in  
situ por calcinación, como es bien sabido en la técnica, pa-  
ra ayudar a formar un revestimiento interior denso. El alu-  
minio en las condiciones de uso en el horno (o por calenta-  
miento preliminar), se oxida para formar alúmina de tipo  
25 gamma y aumenta de volumen. Esto da como resultado una menor  
porosidad y se cree que el calor de combustión del metal ayu-  
da también a la sinterización. En cualquier caso, el resul-  
tado son revestimientos interiores mejorados, en términos  
de mayor duración y menor porosidad, cuando los revestimien-  
30 tos interiores formados a partir de mezclas de esta invención

1 se comparan con mezclas similares, que no contienen polvo de aluminio.

5 La máxima cantidad de polvo de aluminio que es utilizable en la invención, está determinada por el volumen de poro del cemento y por la expansión del aluminio cuando se oxida. Para mezclas de alúmina, el porcentaje en peso máximo permisible es de aproximadamente un 10% y, en general, un 15% en volumen es el límite superior.

10 Los granos refractarios más utilizables para los revestimientos interiores de esta invención, para hornos de fundir metales, son la alúmina, el óxido de magnesio, el óxido de magnesio-óxido de cromo, óxido de magnesio-alúmina espinela, y alúmina-óxido de cromo. De utilidad general menor son los revestimientos de granos de sílice, granos de carburo de silicio, granos de mullita, granos de circón y granos de óxido de circonio.

#### REALIZACIONES ESPECIFICAS DE LA INVENCION

20 En los siguientes ejemplos, el término "tamaño de malla" se refiere a los cedazos de tamiz de malla U.S. Standards. Un ejemplo preferido de la invención está compuesto de la manera siguiente: (todos los porcentajes en peso):

25	alúmina fundida, pasa por la malla 4, queda en la malla 16:	38%
	alúmina fundida, pasa por la malla 16, queda en la malla 325:	25%
30	alúmina fundida, recubierta con aproximadamente un 4% en peso de vidrio (como se describe en la patente de Estados Unidos 3.793.040), siendo las partículas recubiertas de un tamaño que	

1	pasa por la malla 24 y queda sobre la malla 90:	20%
	Cianita bruta, que pasa por la malla 170 y queda sobre la malla 200:	20%
5	Polvo de aluminio, que pasa por la malla 200:	5%
	Polvo de carburo de silicio, que pasa por la malla 200:	5%
10	Polvo metálico de aluminio, de un diámetro de 4,5 micrometros:	3%
	Acido bórico:	1%

Para caracterizar y ensayar algunas de sus propiedades, una mezcla de las composiciones anteriores se conformó en un revestimiento interior de un horno de fusión de acero, y se examinaron trozos del revestimiento interior. El cemento conformado térmicamente, tenía una porosidad aparente (volumen de poros abiertos) de 17%, y una densidad aparente de  $3,2 \text{ g/cm}^3$ . Sin las adiciones de aluminio, el cemento después de la conformación en un horno de fusión de acero, tenía una porosidad aparente del 20% y una densidad de  $3,0 \text{ g/cm}^3$ .

El cemento que contenía polvo de aluminio, se utilizó en un ensayo, en un horno sin núcleo, que fundía acero reciclado. Anteriormente, ningún cemento, incluidos los formados a base de sílice, circon, óxido de magnesio y alúmina, habían durado una semana en este ambiente. Todos ellos se inutilizaron por una grave erosión y por penetración del metal. La erosión y el ataque químico eran bajos.

Un ejemplo de una mezcla de espinela es como sigue:

1	Espinela fundida, de 4 mm y más fina (malla 5 y más fina):	86%
	MgO fundido, malla 100 y más fino:	4%
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> fundida, malla 200 y más fina:	4%
5	Aluminio Bayer calcinado y fino:	2%
	Polvo de aluminio de 4,5 micrometros:	3%
	Acido bórico, finamente dividido:	1%
	Un ejemplo de una mezcla de MgO fundida es:	
	MgO fundido, que pasa por la malla 6 y queda sobre la malla 90:	63%
10	MgO fundido, malla 100 y más fino:	17%
	MgO fundido, malla 200 y más fino:	15%
	Alúmina fundida, malla 200 y más fina:	2%
	Polvo de aluminio, 4 micrometros y más fino:	3%
15	Acido bórico (finamente dividido):	0,5%

Como puede verse por los ejemplos anteriores, el fundente de baja temperatura puede estar presente en una cantidad tan pequeña como de 1/2 % en peso. Normalmente, no se emplea más del 5% de tal fundente y, como se indica a continuación, puede omitirse por completo el fundente de baja temperatura.

Un ejemplo de como preparar y utilizar una formulación que no emplea un fundente de baja temperatura, se presenta a continuación.

25 Formulación:

	<u>Material</u>	<u>Tamaño</u>	<u>% en peso</u>
	Arido de alúmina 94,5 % de pureza	6F	60
	Arido de alúmina 99,5 % de pureza	24F	30
	Alúmina finamente triturada	200F	4

30

30108

1

<u>Material</u>	<u>Tamaño</u>	<u>% en peso</u>
Arido de sílice 99,0 % de pureza	100F	3
Polvo de aluminio	4 micras	3

Uso:

5

Instalación - Vibrado in situ, utilizando moldes

Programa de calcinación - 1. Llévase la temperatura a 205°C, a una velocidad de 38°C/hora.

2. Manténgase a 205°C durante una hora.

10

3. Llévase a 540°C, a razón de 150°C/hora.

4. Manténgase a 540°C durante una hora.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1

5 Los puntos de invención propia y nueva que se pre  
sentan para que sean objeto de esta solicitud de patente de  
invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-  
gen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un método de formar revestimientos monolíti-  
cos in situ en hornos metálicos, caracterizado por las eta-  
pas de proporcionar un cemento refractario de apisonado o  
vibración en seco, para conformar in situ revestimientos in  
teriores monolíticos en hornos metálicos, que consiste en  
partículas gruesas, intermedias y finas, de un refractario  
15 cristalino, seleccionado del grupo que consiste en alúmina,  
alúmina-óxido de cromo, óxido de circonio, espinela, síli-  
ce, carburo de silicio, óxido de magnesio-óxido de cromo,  
circón, mullita, óxido de magnesio y combinaciones de los  
mismos, hasta un 5% de un fundente de temperatura interme-  
20 dia, y aluminio en partículas finas, que tiene un tamaño de  
partícula de 10 micras o menor, dividido a un grado de finu  
ra suficiente para que se oxide a alúmina in situ, durante  
el funcionamiento del horno, estando presente dicho alumi-  
nio en una cantidad insuficiente para producir un camino  
25 eléctrico directo a través de la mezcla refractaria apisona-  
da, e insuficiente para llenar por completo los poros de la  
mezcla apisonada, por oxidación a alúmina, pero estando pre  
sente en una cantidad por lo menos igual al 1% y no supe-  
rior al 15%, en volumen, de los sólidos de la mezcla, y api  
sonar o vibrar el cemento en el lugar para formar un reves-

30  
21118

1 -timiento monolítico de un horno metálico.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que el cemento contiene por lo menos un agente auxiliar fundente, seleccionado del grupo que consiste en vidrio, arcilla y ácido bórico, en la cantidad de hasta un 5% en peso.

5 3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el cual el material refractario cristalino se selecciona del grupo que consiste en alúmina, óxido de magnesio y espínela.

10 4ª.- Un método de formar revestimientos monolíticos in situ en hornos metálicos.

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

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

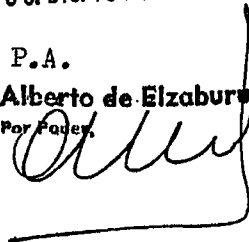
15

Madrid, 06.DIC.1978

P.A.

**Alberto de Elizaburu**

Por Poderes.



20

25

2118