

P.- 45.490

III/K.

P:19291.63.5

382203

382203

SECRETARIA
C. 204
SABIDO B



-5

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT

entidad / de nacionalidad alemana

con domicilio en 521 Troisdorf, República Federal Alemana

por: "REVESTIMIENTO PARA HORNOS Y RECIPIENTES METALURGICOS"

(Clase Internacional C04b)

2.8.70

382203

-5



5 El invento se refiere a un revestimiento refrac-
tario para hornos y recipientes metalúrgicos, en especial hornos
de inducción y de vacío, recipientes de vacío, mezcladores
y calderos, a partir de óxidos fundidos básicos, como cal
fundida o magnesia fundida.

10 Se sabe ya emplear cal fundida, dolomía fundida
o magnesia fundida y cromomagnesita para hacer revestimien-
tos refractarios de hornos. Así, se conoce un procedimien-
to para hacer revestimientos, consistentes en cal fundida,
para hornos metalúrgicos, en el cual se funde cal viva y la
cal fundida desmenuzada se utiliza como masa de apisonado
o en forma de ladrillos en calidad de revestimiento. A es-
te respecto, la parte fina de la cal fundida, por debajo
de 0,12 mm, puede separarse y sustituirse por magnesita
15 fina de igual finura. Se sabe también hace un revestimien-
to refractario para hornos metalúrgicos a base de cal fun-
dida con hasta 20% de magnesia y, a lo sumo, 3% de ácido
silícico, por fusión conjunta de los componentes de la mez-
cla, colada y trituración después del enfriamiento.

20 Pero, hasta ahora, los revestimientos duraderos
consistentes en óxidos fundidos básicos destinados, por
ejemplo, a la fusión de aceros aleados, sólo pueden hacer-
se hasta una capacidad de crisol de una tonelada. Estos
revestimientos de crisol se hacían apisonando una mezcla
25 granular de los óxidos fundidos, seca o adicionada con acei-
te diesel entre una plantilla de chapa y la envolvente del
horno o la bobina protegida de un horno de inducción.
Pero la duración de estos revestimientos es insatisfacto-
ria; así, la duración de un forro de cal fundida en un hor-
30 no de frecuencia media de una tonelada destinado a la fu-

2.8.70

941 473

582203

-5 AGO 1970



sión de aceros muy aleados en funcionamiento discontinuo
asciende sólo a unas 20 cargas.

Observaciones minuciosas han demostrado que la
superficie interior de un revestimiento hecho de óxidos
5 fundidos, en especial de un revestimiento de cal fundida,
se agrieta ya al cabo de unas pocas cargas. Las grietas
se van haciendo cada vez más anchas y más profundas de
una carga a otra. Crecen al aumentar la sinterización de
la masa apisonada, penetrando en ésta, de modo que se hace
10 mayor, de una carga a otra, el peligro de una perforación
del horno, peligro que es especialmente grande en el caso
de hornos de inducción con bobinas enfriadas por agua.

Otro inconveniente de los revestimientos conoci-
dos consiste en que, durante los períodos de inactividad
15 en especial en las estaciones cálidas y en los fines de
semana, absorben agua del exterior, puesto que en los tu-
bos de cobre del sistema de enfriamiento por agua se lle-
ga fácilmente a la formación de un condensador. La absor-
ción del agua, a consecuencia de la formación de hidratos
20 con el óxidos de calcio, conduce a un considerable aumento
del volumen, que puede producir una ulterior formación de
grietas en el revestimiento y, además, a una deformación tan
intensa de la bobina que ésta sea arrancada de su anclaje.

Una de las causas de esta formación de grietas
25 consiste en los coeficientes de dilatación relativamente
grandes del revestimiento, en especial de los de cal fun-
dida. Otra razón de la formación de grietas estriba, so-
bre todo, en que tales revestimientos de horno, en el fun-
cionamiento discontinuo, están expuestos a fluctuaciones
30 de la temperatura que pueden llegar a 1.000° cuando, por

382203

-5



ejemplo, después del vaciado, son enfriados localmente con rapidez desde la temperatura de fusión, que en ocasiones puede llegar a 1.740^o, al cargar chatarra fría.

5 El problema que pretende resolver el invento consiste en eliminar las mencionadas dificultades y crear un revestimiento menos propenso a la formación de grietas y menos sensible a la humedad. Para resolver este problema, se propone, de acuerdo con el invento, hacer el revestimiento en dos capas, a saber, una capa apisonada con un recubrimiento de hiladas de ladrillos hechos de cal viva fundida, magnesia fundida, cromo-magnesia o dolomía fundida. 10 La capa apisonada puede consistir en magnesia fundida granular u óxido de circonio estabilizado. La masa apisonada que se encuentra entre el recubrimiento y la envolvente del horno o la bobina protegida, es menos sensible a la humedad ya que el óxido de magnesio o el óxido de circonio estabilizado apenas se hidratan. Además, ambas materias poseen un punto de ablandamiento elevado y no forman con el recubrimiento, en especial con el óxido de calcio o la dolomía fundida, un eutéctico de bajo punto de fusión, de modo que no 20 se llega a una sinterización de la masa apisonada. De este modo, la masa apisonada se halla en condiciones de absorber cualquier dilatación del recubrimiento, sin que exista peligro de formación de grietas o de deterioro de la bobina del 25 horno.

Como masas apisonadas son apropiadas asimismo otras materias cerámicas como cuarcita, corindón, mullita (3Al₂O₃ . 2SiO₂) y espinela MgO . Al₂O₃. Como estos materiales, no obstante, forman con la cal, en parte, eutécticos de bajo punto de fusión, es necesario disponer entre la masa api- 30



sonada y el recubrimiento de ladrillos de cromo-magnesita, de cal fundida o de dolomía fundida, una capa intermedia de magnesia fundida o de óxido de circonio estabilizado.

5 El grueso del recubrimiento de cal fundida, mag-
nesia fundida, cromo-magnesita o dolomía fundida no nece-
sita tener más de 40 mm, pero puede ser mayor. Los ladri-
llos del recubrimiento se fabrican por compresión de una
mezcla granular a la que se añade, por ejemplo, un aglome-
rante de material sintético, de modo que los ladrillos pue-
den emplearse tanto en crudo como también sinterizados.
10 La temperatura de sinterización asciende como mínimo a
1.250º, con preferencia a 1.600 a 1.650º. Como masa apiso-
nada es especialmente apropiada una magnesia fundida seca
de la siguiente composición granulométrica:

15	30%	hasta 0,12 mm.
	20% desde 0,25	hasta 0,5 mm.
	25% desde 1	hasta 2 mm.
	25% desde 2	hasta 4 mm.

20 La estructura del revestimiento de horno de acuer-
do con el invento se explicará a continuación en detalle
con referencia a dos hornos de inducción de media frecuen-
cia representados esquématicamente en el dibujo, en el
cual:

25 La fig. 1 muestra un corte longitudinal axial a
través de un horno de media frecuencia con un revestimiento
hecho de una masa apisonada y un recubrimiento; y

30 La fig. 2 muestra un corte longitudinal axial a
través de un horno de media frecuencia en el cual, entre
la masa apisonada y el recubrimiento, está dispuesta una
capa intermedia.



-5 AC

El horno consiste del modo usual en una envolvente o cuerpo de acero 1 y una bobina de inducción 2, que consiste en tubos de cobre recorrido por el agente refrigerante. La envolvente cilíndrica consistente en la bobina y los tubos del agente refrigerante está protegida por medio de fibras de vidrio o amianto o por una masa que contiene cuarzo, de modo que se obtenga una superficie interior aproximadamente cilíndrica. La bobina 2 del horno se levanta sobre un ladrillo de base 5 usual hecho de arcilla refractaria con una masa apisonada 6 de magnesia fundida seca. Sobre el fondo 5, 6 aproximadamente plano se coloca una primera hilada anular 7 de ladrillos perfilados de óxido fundido y, a continuación, el espacio libre existente entre la hilada de ladrillos 7 y la bobina protegida 2 se rellena con una masa apisonada de magnesia fundida 8. Luego, se coloca la siguiente hilada de ladrillos 9 sobre la primera 7 y, de nuevo, el espacio anular existente entre esta hilada de ladrillos y la bobina del horno se rellena con masa apisonada de magnesia fundida. De modo se erige todo el revestimiento del horno, pudiendo espolvorearse magnesia fundida seca de una granulación inferior a 12 mm. entre las diversas hiladas de ladrillos 7, 9, con el fin de compensar las faltas de regularidad. Una vez terminada de colocar la capa o hilada superior, se apisona un ladrillo de garganta usual 10 con una mezcla humedecida a mano de magnesia fundida y vidrio soluble.

La masa apisonada puede consistir también, en materiales refractarios 11 que formen con la cal del recubrimiento autócticos de punto de fusión relativamente bajo. En este caso, entre la masa apisonada 11 y el re-



cubrimiento 12 de ladrillos de cal fundida o de dolomía fundida, se encuentra una capa intermedia 13 de magnesia fundida o de óxido de circonio estabilizado.

5 Un revestimiento de horno estructurado de la forma que hemos descrito posee, en contraste con un revestimiento hecho por apisonado, con el mismo programa de fusión y a causa de la gran resistencia del recubrimiento frente a la masa fundida y la escoria, una vida útil dos a tres veces mayor, es decir, que con el revestimiento de acuerdo con el invento pueden fundirse hasta 60 cargas.

10 Para la fusión con escorias de afino y/o con aportación de oxígeno, el recubrimiento consiste, en la zona que se pone en contacto con la escoria, preferiblemente, en ladrillos de magnesia fundida; pero si la acción de afino de la escoria es sólo pequeña, la zona en contacto con la escoria puede consistir en ladrillo de dolomía fundida.

15 Los revestimientos de crisol fuertemente básicos y muy refractarios de acuerdo con el invento abren nuevos campos de aplicación para el horno de inducción. Así, hacen posible la fusión bajo escorias de basicidad extremadamente alta, que dan como resultado contenidos de azufre bajísimos. Además, la presión parcial de oxígeno extraordinariamente pequeña de la cal fundida, a pesar de las elevadas temperaturas, impide la absorción de oxígeno por el acero y, de este modo, se obtiene una combustión muy escasa de los elementos de aleación con afinidad para el oxígeno. Como consecuencia, la adición de elementos de aleación con afinidad para el oxígeno puede también realizarse en el horno, donde los productos de la reacción se de-

332203



positan mejor que cuando la adición se realiza durante la colada en el caldero. Todavía, el revestimiento resulta apropiado en especial para hornos y recipientes que trabajan bajo vacío.

5 La proposición de acuerdo con el invento, de hacer el revestimiento del horno a base de un recubrimiento y de un relleno dorsal apisonado, permite aprovechar las ventajas metalúrgicas asociadas al empleo de ladrillos de cal fundida, de dolomía fundida, de magnesia fundida y de
10 cromo-magnesita, ventajas que, hasta ahora, no podían aprovecharse a escala técnica importante a causa de la escasa duración de los ladrillos.

15

REIVINDICACIONES
=====

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan a continuación para que sean objeto de esta solicitud de Patente del Invención en España, por VEINTE
20 años, son los siguientes:

1.- Revestimiento para hornos y recipientes metalúrgicos, especialmente para hornos de inducción, a base de óxidos fundidos, caracterizado por una capa apisonada
25 de magnesia fundida o de óxido de zirconio estabilizado con un recubrimiento a base de ladrillos de cal fundida, dolomita fundida, cromomagnesita o magnesia fundida.

30
2.8.70

2.- Revestimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque entre una capa apisonada de cuarzita, corindón, mullita o espinela y el recubrimiento, se encuen-

2-4 +73

382203

-5 AGO



tra una capa intermedia a base de magnesia fundida u óxido de zirconio estabilizado.

5 3.- Revestimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el recubrimiento, en la parte que está en contacto con el metal fundido, consiste en ladrillos de cal fundida, y en la parte que está en contacto con la escoria, consiste en ladrillos de dolomita fundida.

10 4.- Revestimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el recubrimiento, en la parte que está en contacto con la masa fundida, consiste en ladrillos de cal fundida o dolomita fundida, y en la parte que está en contacto con la escoria, consiste en ladrillos de magnesia fundida

15 5.- Revestimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la capa apisonada está apisonada en seco a partir de la magnesia fundida con un contenido de MgO de al menos 90% y una granulación de 50% por debajo de 0,5 mm y 50% entre 1 y 4 mm.

20 6.- Revestimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque la capa apisonada posee la siguiente granulometría: 30% hasta 0,12 mm.; 20% de 0,25 a 0,5 mm.; 25% de 1 a 2 mm. y 25% de 2 a 4 mm.

25 7.- Revestimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado porque las juntas entre los ladrillos del recubrimiento están rellenas con magnesia fundida seca con una granulación por debajo de 0,12 mm.

30 8.- Revestimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado porque el espesor

2.8.70

382203



del recubrimiento de ladrillos asciende a, al menos,
40 mm.

9.- Revestimiento para hornos y recipientes me-
talúrgicos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado

La presente Memoria consta de diez hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,

-5 AGO. 1970

P.A.

Alberto de Eizaguro
Por Feden.

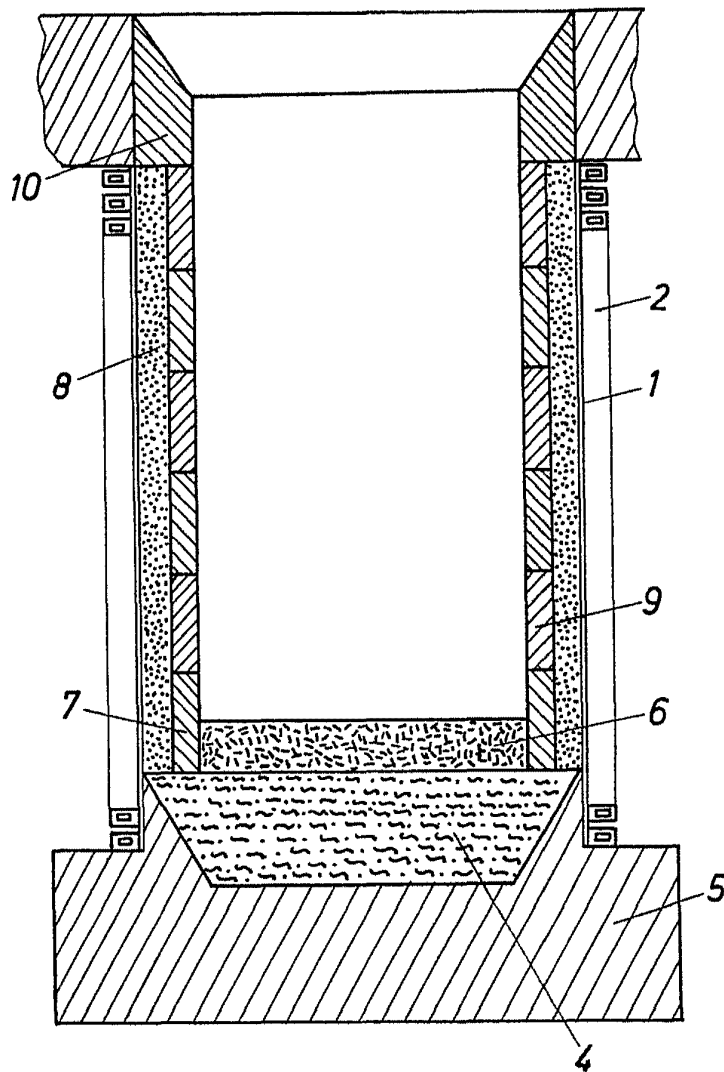
2.8.70

A.A.B.



1903

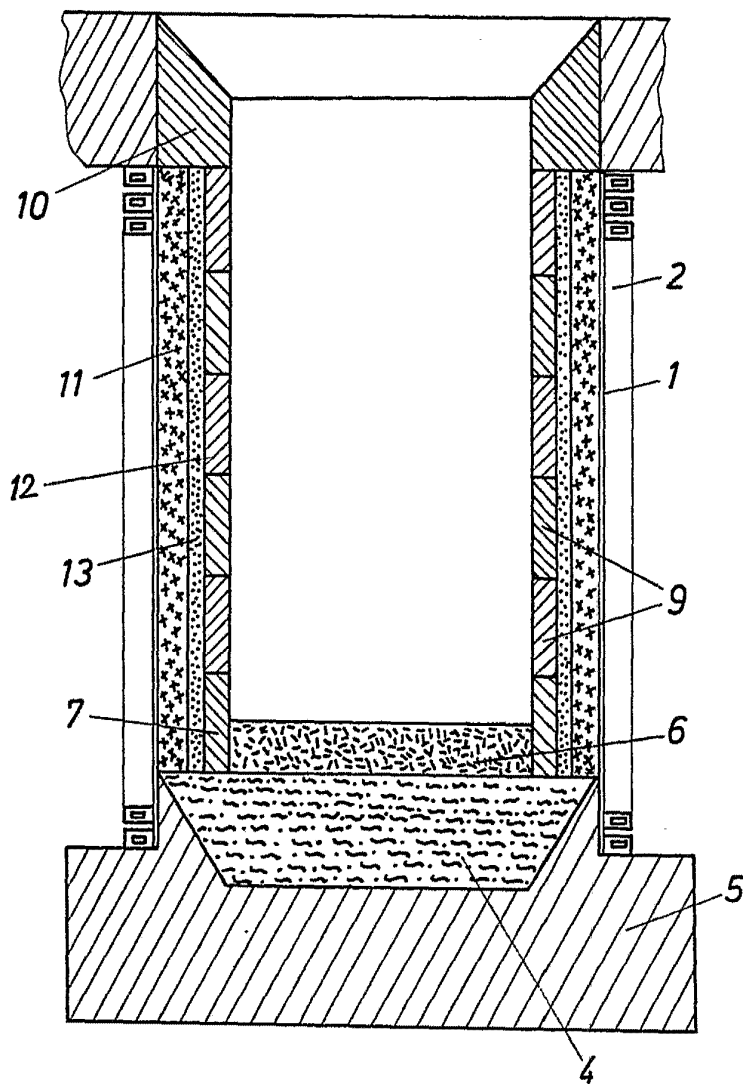
FIG.1



Alberio de Lima
Por Mayor.



FIG.2



Alberto de Linares
Por Poder.