



336383

NUMERO 336.383.

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: HARBISON-WALKER REFRACTORIES COMPANY.

RESIDENCIA: 2 Gateway Center, PITTSBURGH 22,

Pennsylvania, ESTADOS UNIDOS.

ENUNCIADO: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN

HORNO ELECTRICO O SIMILAR"

Prioridad: Patente estadounidense n.º 533,725 del 11-3-1966.

ES.

336383 -4 EN



Se refiere este invento a la construcción de techos para hornos del tipo utilizado, por ejemplo, en los hornos eléctricos. Tales techos son abovedados y están dispuestos para que puedan ser montados y desmontados en una sola pieza.

5

Un buen tratado sobre los hornos eléctricos, la construcción de techos o bóvedas para los mismos y otras peculiaridades, es el libro "Electric Furnace Steelmaking", cuyo Volumen I comprende el "Diseño, funcionamiento y práctica" y ha sido publicado por Interscience Publishers, una sección de John Wiley & Sons, Inc., en 1962. Es una producción concebida por el "Physical Chemistry of Steelmaking

10

Committee" del Instituto Americano de Ingenieros de Minas, Metalúrgicos y Petroleros. La obra ha sido escrita para promover una discusión sobre la materia tratada, y, en particular, la sección titulada "Construcción de techos y bóvedas", que comienza en la página 163. Como indica la obra,

15

los ladrillos de sílice y, en menor escala, ciertos tipos de ladrillos refractarios y de ladrillos con un elevado contenido de alúmina, han sido los ladrillos refractarios corrientemente utilizados en la construcción de las bóvedas de los hornos eléctricos empleados en la fabricación de acero.

20

Sin embargo, al popularizarse las campañas emprendidas en pro de los hornos, cada vez más severas y extensas, tales ladrillos dieron pruebas de poseer un poder refractario insuficiente. Los ladrillos básicos parecían proporcionar el lógico sustituto, pero su utilización se mostró cargada de dificultades. Primeramente, el muy apreciable aumento de

25

la densidad al prescindir del sílice (unos 192 kg/dm^3) o de uno de los ladrillos con un elevado contenido de alúmina más

30



336383

densos (por ejemplo, de unos $2,56 \text{ kg/dm}^3$) para pasar al ladrillo básico (de más de $2,88 \text{ kg/dm}^3$), aumenta considerablemente el peso total de una bóveda dada hasta el punto de que muchos de los equipos existentes utilizados para elevarla hasta dejarla colocada en su sitio resultan insuficientes. No obstante, en los talleres nuevos o renovados (o también, por supuesto, en aquéllos provistos de equipos móviles suficientes) puede superarse fácilmente este inconveniente, por lo que constituye un primer objetivo de éste invento proporcionar una construcción de bóvedas refractarias básicas del tipo utilizado en los hornos eléctricos y similares.

En la patente U.S.A. nº 2.814.476, se ilustra una sugerencia ya publicada sobre una posible construcción de una bóveda para un horno eléctrico de arco básico en la cual todos los ladrillos comprendidos entre los orificios de los electrodos, llamados "ladrillos soporte", van suspendidos de un complicado dispositivo de una obra de acero interconectada para formar un techo plano.

Otros han sugerido una construcción de techo plano suspendido para los hornos eléctricos de arco, pero, por lo que se sabe, ninguno de este tipo ha sido jamás instalado que funcionase adecuadamente. En cualquier caso, un problema que se presenta en la construcción de techos planos es que cuando se inclina el horno (y una inclinación de un ángulo de 40° no cae fuera de lo ordinario) hace peligrar la seguridad de los sustentadores de los ladrillos. Otro problema descubierto al realizar las pruebas experimentales de los techos básicos consiste en que tienden a deformarse como consecuencia de las variaciones cíclicas de la temperatura. Otro problema siempre presente cuando se utiliza una construcción en la

336383



que intervienen estructuras metálicas dentro o como sopor-
tes del techo de un horno eléctrico, es la posibilidad de
inducir corrientes eléctricas en el metal pudiendo ocasio-
nar un corto circuito en el horno. Este hecho puede miti-
5 garse, en gran parte, evitando el uso de acero carbónico en
cualquier parte del horno que se halle por lo menos a 1,80
metros del centro del techo. Sería muy útil, en cambio,
emplear acero no magnético.

El presente invento proporciona una estructura de
10 suspensión que coopera en la construcción de un nuevo dispo-
sitivo de ladrillos refractarios básicos en una configura-
ción para techo abovedado abierto por abajo. El dispositi-
vo evita todos los inconvenientes de las construcciones uti-
lizadas hasta ahora descritos anteriormente. Brevemente,
15 un techo abovedado de acuerdo con este invento se compone de
una pluralidad de anillos de sustentación de ladrillos bási-
cos contenidos dentro de un techo circular en forma de bóve-
da, constituyendo una banda. La mayoría de los ladrillos
de este techo dispuestos en los anillos entre la banda, sin
20 llegar a los soportes de los electrodos, son ladrillos aco-
razados, es decir, forrados de metal; por ejemplo, del tipo
descrito y reivindicado en la patente U.S.A. nº 3.180.744,
cuya realización preferente se describe en la columna 5, co-
menzando en la línea 58. El revestimiento metálico de los
25 ladrillos es preferiblemente del tipo general descrito en la
patente U.S.A. nº 2.736.187. El resto de los ladrillos del
techo puede ser del mismo tipo, pero no acorazados. Se co-
locan los ladrillos con mortero especialmente preparado, con
una sustancial proporción de óxido de hierro. El mortero
30 preferido se compone aproximadamente de un 40% de magnesita

336383

4 ENE



5 calcinada finamente dividida, un 50% aproximadamente de óxi-
do de hierro pigmentario, y un 10% aproximadamente de sili-
cato de sodio. El mortero se aplica entre los ladrillos
adyacentes como una junta horizontal o de asiento, y como
una junta enlechada entre los ladrillos que constituyen un
anillo común. El resto del área central, alrededor de los
10 orificios o aberturas que sirven de paso a los electrodos,
se apisona "in situ". Nosotros preferimos una composición
con un elevado contenido de alúmina, llamada "Korundal Plas-
tic", que proporciona una mezcla muy coherente con un ele-
vado contenido de alúmina.

15 Los ladrillos acorazados están provistos de medios
que les permitan dilatarse, como se indicará detalladamente
más adelante. Además, se provee una estructura curvada de
suspensión que sirve para evitar el movimiento hacia arriba
del techo al calentarse. Entonces, el techo está en compresión.

20 Se comprenderá mejor el invento, y otras caracterís-
ticas y ventajas del mismo, después de estudiar la siguiente
descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, en los
cuales:

La Figura 1 es una vista lateral en corte y en al-
zado del techo de la Figura 2, tomado por la línea A-A;

25 la Figura 2 es una vista desde arriba de una cons-
trucción de un techo de acuerdo con este invento;

la Figura 3 es una vista desde arriba, es decir,
de la cara fría, de uno de los ladrillos acorazados utiliza-
dos en la construcción del techo de las Figuras 1 y 2; y

30 la Figura 4 es una vista de la cara saliente del
ladrillo de la Figura 3.



336383

La Figura 5 es un diagrama esquemático de otro diseño de la estructura de suspensión.

Antes de describir detalladamente los dibujos, debe tenerse en cuenta que sólo representan una manera de llevar a la práctica este invento, debiendo tomarse solamente por vía de ejemplo y no con carácter limitativo del mismo, puesto que la verdadera medida del espíritu y el alcance de este invento la dan las reivindicaciones que siguen a esta memoria.

En las Figuras 1 y 2 se muestran una pluralidad de anillos, numerados del 1 al 19, dispuestos circunferencialmente dentro de la banda 20 del techo circular. Los anillos del 1 al 11 se fabrican en toda su extensión con ladrillos acorazados del tipo representado en las Figuras 3 y 4. Los restantes anillos parciales, del 12 al 19, se fabrican con ladrillos no acorazados. En la secuencia de anillos del 12 al 19 se emplea mortero de un espesor aproximado de 0,8 mm. Cada una de las aberturas para los electrodos 22, 23 y 24 se fabrica con una pluralidad de ladrillos refractarios curvos, del tipo descrito, por ejemplo, y reivindicado en la patente U.S.A. nº 3.210.206. Estos ladrillos se colocan también con una capa de mortero de sólo 0,8 mm de espesor. Los miembros sustentadores del contorno 25 son cuerdas equidistantes del círculo formado por la banda 20 que sustentan sustancialmente todos los anillos de ladrillos acorazados colocados en estas zonas en las que es más probable que se produzca una deformación. En la Figura 2, no se han dibujado más que tres de estos miembros, siendo una disposición más satisfactoria la de la Figura 5, en la que dichos miembros sustentadores adoptan la forma de una estre-

336383

-4 E



5 lla de seis puntas, como se ve en 25A. Los extremos de los miembros sustentadores o reforzadores, 25 ó 25A, se fijan de una manera adecuada a la banda 20. Pueden disponerse cargados con un muelle para permitir algún movimiento hacia arriba del techo abovedado, pudiendo utilizarse, por ejemplo, un muelle con fuerza suficiente para permitir solamente un desplazamiento hacia arriba del techo de unos 12,5 mm. Asimismo, el miembro que constituye el contorno puede disponerse de manera que esté separado de la cara 10 fría del techo de 12,5 a 25 mm, permitiendo así una elevación del mismo de 12,5 mm al calentarse. La zona central 35 es de monolítico refractario apisonado.

15 Una vez el horno en servicio, los metales que constituyen la coraza de los ladrillos acorazados que forman los anillos se oxidan y reaccionan entre sí y con los ladrillos adyacentes, formando una estructura monolítica sobre la cara caliente. En los anillos de ladrillos no acorazados situados más al centro, el óxido de hierro que contiene el mortero reacciona igualmente con los ladrillos adyacentes, formando así todos los ladrillos del techo una 20 estructura monolítica sobre la cara caliente. Utilizando un mortero que contenga óxido de hierro para los ladrillos de los anillos interiores, se forman juntas de composición química similar (predominantemente magnésico-férrea) sobre todo el techo entre los ladrillos sin que exista peligro alguno de que se induzca una corriente eléctrica en las envolturas metálicas de los ladrillos.

25 Se prevén las consecuencias de las dilataciones en sentido radial y circunferencial. Como se ve en las 30 Figuras 3 y 4, cada uno de los ladrillos tiene un dispositi

336383



5

vo de dilatación 50 formado sobre la cara plana adyacente a su cara caliente, y otro dispositivo de dilatación adicional 51 formado sobre un borde adyacente a la cara caliente. Asimismo, se forma un solo dispositivo de dilatación 52 adyacente a la cara fría de una de las caras planas de cada ladrillo. Es preferible que los dispositivos de dilatación 50 y 52 estén formados sobre la misma cara plana para simplificar la colocación de los ladrillos. Esta disposición proporciona la previsión necesaria para las dilataciones en el sentido radial y circunferencial sobre la cara caliente, y para la dilatación circunferencial sobre la cara fría de cada anillo.

10

15

Debe observarse asimismo que los tres segmentos parciales del anillo 19 terminan sustancialmente en el eje vertical del techo. Esta disposición proporciona una resistencia incrementada hasta que el techo se calienta desde el interior y el material apisonado adquiere un aspecto y unas características cerámicas en todo el techo.

20

Las formas de los respectivos ladrillos de cada anillo son dictadas por la práctica usual, como se indica, por ejemplo, en la página 507 del libro "Modern Refractory Practice", en su 4ª edición, publicado por la Compañía de Refractarios Harbison-Walker en 1961.

25

En resumen, la patente que se solicita deberá recaer en las siguientes:



REIVINDICACIONES

1
5
10
15
20

1. Perfeccionamientos introducidos en un horno --
eléctrico o similar provisto de un techo de forma abovedada
y circular, con abertura hacia abajo, el cual está fabrica-
do con una pluralidad de ladrillos refractarios básicos con
tenidos en unos anillos adyacentes dentro de una banda, los
cuales están dispuestos en forma concéntrica, formando la -
mayor parte de los ladrillos anillos adyacentes y extendiénd
dose desde dicha banda hacia el centro de dicho techo, que
son ladrillos refractarios básicos acorazados, constituyen
do el resto de los ladrillos los anillos restantes, que son
ladrillos refractarios básicos sin acorazar, todos los cua-
les van unidos entre sí por un mortero refractario cualquie
ra que comprenda agregados refractarios finamente desmenuza
dos tales como arcilla refractaria calcinada, bauxita calci
nada o mineral de cromo o magnesia y un aglomerador apropia
do tal como arcilla o silicato de sodio, en cantidad sufi
ciente para reaccionar con los ladrillos básicos adyacentes
formando una cara caliente monolítica, y disponiendo dichos
ladrillos acorazados de medios para prevenir la dilatación
de dicho techo al calentarse desde abajo, así como de una -
estructura de sustentación para todos los anillos que com
prenden ladrillos acorazados.

25
30

2. Perfeccionamientos introducidos en un horno --
eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual -
dichos ladrillos acorazados incluyen medios adyacentes a la
cara fría de los mismos que permiten la dilatación circun
ferencial, y medios adyacentes a la cara caliente de los
mismos que permiten las dilataciones radial y circunferen
cial.

356383



1

3. Perfeccionamientos introducidos en un horno --
eléctrico de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual --
los medios que permiten la dilatación, dispuestos en la ca-
ra fría y en la cara caliente de los ladrillos, consisten --
5 en dispositivos de dilatación hechos del mismo metal que el
que se ha utilizado para revestir los ladrillos.

5

10

4. Perfeccionamientos introducidos en un horno --
eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la
estructura de sustentación está constituida por una plurali-
dad de miembros arqueados que se extienden como cuerdas --
del círculo que constituye la banda.

15

5. Perfeccionamientos introducidos en un horno --
eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual di-
chos miembros arqueados están dispuestos de tal manera que
permitan una elevación del orden de 12,5 mm del techo al --
ser calentado por el calor que proviene de su interior.

20

6. Perfeccionamientos introducidos en un horno --
eléctrico de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual --
hay tres de dichos miembros arqueados.

25

30

7. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN HORNO ELECTRICO O
SIMILAR".

336383

-4



1

5

10

15

20

25

30

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 2 de febrero de 1967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

336383

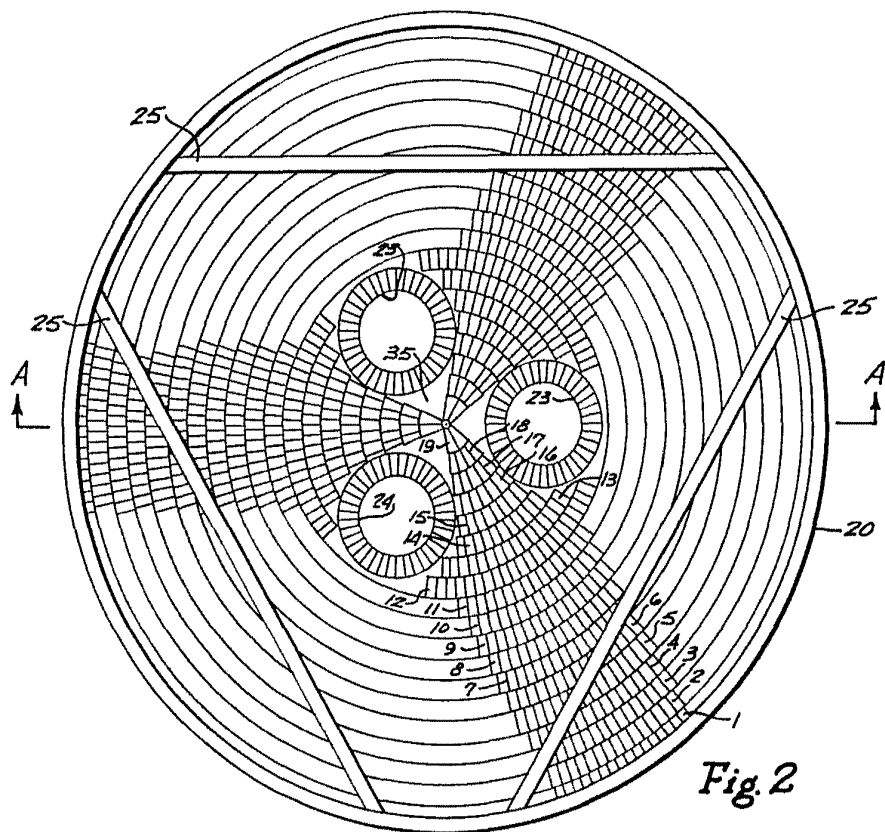


Fig. 2

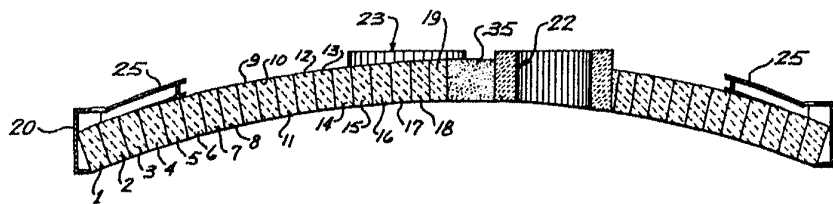


Fig. 1

2 de febrero de 1907
MEXICO
D. F.

336383 → 2

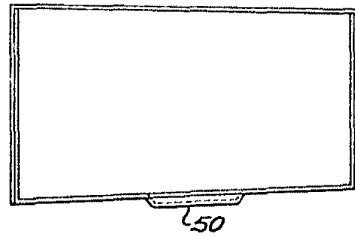


Fig. 3

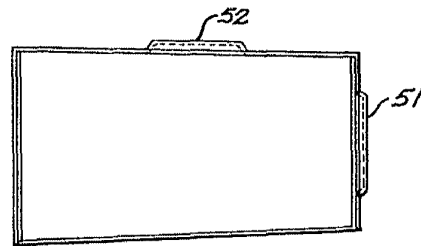


Fig. 4

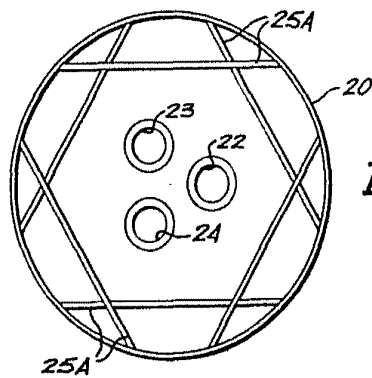


Fig. 5

BOGOTA, febrero 2 de 1967
REPUBLICA DE COLOMBIA
P. R.