



ES	11	NUMERO	245034	10	Y
	12	FECHA DE PRESENTACION			

MODELO DE UTILIDAD

Concedido el Registro de acuerdo con las disposiciones en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

60 PRIORIDADES:	62 FECHA	63 PAIS
61 NUMERO 78 23340	8 de agosto de 1978	FRANCIA

67 FECHA DE PUBLICIDAD	68 CLASIFICACION INTERNACIONAL F27D 1/08
------------------------	---

64 TITULO DE LA INVENCIÓN "BLOQUE MOLDEADO EN UN MATERIAL REFRACTARIO" CADUCADO

71 SOLICITANTE (S) La Sociedad Anónima Francesa SOCIETE EUROPEENNE DES PRODUITS REFRACTAIRES
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 67, Boulevard du Château 92200 NEUILLY-SUR-SEINE - (Francia)
--

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE D. FRANCISCO GARCIA GARCERIZO	S/REP.: 29593/D.9084 N/REP.: O.G. 35637/CB
---	---

La invención se refiere a los bloques a base de óxidos refractarios electrofundidos armados con un elemento de un material de una conductividad térmica elevada, útiles principalmente para la construcción de hornos de acería de alta productividad, en particular para las partes de estos hornos que no están en contacto prolongado con el baño líquido metálico.

Desde hace varios años, la potencia de los hornos de arco relacionada con su capacidad, o potencia específica expresada en potencia nominal K.V.A. de su transformador por tonelada de acero líquido, no ha dejado de aumentar y rebasa a menudo los 500 KVA/t (horno UHP), alcanzando incluso a veces la potencia utilizada los 750 KV/t durante el período de fusión. Esta evolución entraña una necesidad de métodos nuevos de revestimiento de las paredes de los hornos.

Las zonas más solicitadas de los revestimientos de hornos de arco, es decir la línea de escoria, el orificio de colada y sobre todo las partes del muro situadas frente a los tres electrodos están actualmente constituidas muy frecuentemente por bloques refractarios de magnesio-óxido de cromo electrofundido. Bloques de este tipo son vendidos bajo la designación comercial CORHART C. 104 por la firma solicitante en Europa.

Estos bloques refractarios electrofundidos se presentan bajo forma de bloques aserrados en lingotes cuya contracción a la solidificación es dispersada en el estado de macro porosidad formada por poros de un diámetro comprendido entre 1 y 10 mm., siendo su porosidad total del 16 al 20% con una microporosidad muy baja, lo que, en combinación con su cohesión cristalina que es muy fuerte, los hace superiores a

otros materiales refractarios tales como los materiales refractarios básicos cocidos, o incluso a base de granos fundidos reaglomerados.

5. La utilización de estos bloques para realizar las zonas más solicitadas de los revestimientos de hornos de arco, en combinación con materiales refractarios menos nobles para realizar las zonas menos solicitadas, permite generalmente equilibrar el perfil de desgaste de los revestimientos para una extensa gama de potencia y de capacidad de los hornos optimizando la productividad y el costo de los materiales refractarios.

15. Cuando las condiciones de servicio se vuelven demasiado severas y en particular cuando la potencia específica utilizada en período de fusión rebasa los 500 KW/t, y no existe una regulación fiable del flujo térmico sobre el revestimiento, la utilización de tales bloques refractarios no permite ya alcanzar unas duraciones de vida de servicio razonables. En efecto, particularmente en los puntos "calientes" del revestimiento, la destrucción de los bloques refractarios electrofundidos se produce demasiado rápidamente. Esta destrucción puede ser debida al ataque químico a alta temperatura por los humos y proyecciones de escoria, o al desconchado de las caras de trabajo bajo el efecto de variaciones rápidas de temperaturas, produciéndose los dos fenómenos a veces localizados y en proporciones variables según el modo de explotación de los hornos.

30. Una solución a los problemas antes indicados ha consistido en construir revestimientos de horno, exentos de bloques refractarios, constituidos por elementos metálicos refrigerados por agua.

Estos revestimientos presentan también inconvenien-
tos:

- su instalación es costosa y su duración es también reduci-
da cuando la potencia específica utilizada en fusión alcanza
5. en los 750 KW/t,
- con grandes consumidores de agua para cuya disponibilidad
no está a veces asegurada y que puede provocar graves ex-
plosiones en caso de fuga,
- aumentan notablemente, de 10 a 20 KW/t, el consumo de
10. energía con relación a los revestimientos precedentes, lo
que no es deseable habida cuenta de las preocupaciones ac-
tuales de ahorro de energía,
- y sobre todo, no resuelven completamente el problema porque
el riesgo de explosiones se vuelve demasiado grande si se
15. los acerca demasiado al baño metálico.

La presente invención se propone facilitar unos blo-
ques refractarios compuestos para el revestimiento de hornos
de acería que constituyen un compromiso ventajoso entre las
soluciones de la técnica anterior recordadas más arriba.

20. Más particularmente, la invención se refiere a un
bloque refractario moldeado constituido por un material a ba-
se de por lo menos un óxido refractario electrofundido en el
que está empotrado al menos un elemento de acero que presen-
ta una conductividad térmica más elevada que la del material
25. a base de óxido, extendiéndose este elemento sobre por lo me-
nos la mayor parte de la longitud del bloque y desembocando
del bloque sobre el extradós del mismo.

Por "longitud del bloque", se entiende la dimensión
del mismo que es perpendicular al revestimiento del horno.

30. Por "extradós" se entiende la cara del bloque que será diri-

gida hacia el exterior del horno. Inversamente, el intradós será la cara del bloque dirigida hacia el interior del horno.

El cuerpo del bloque está constituido, como se ha indicado, por un material refractario a base de por lo menos un

- 5. óxido refractario. Como óxidos utilizables, se citará el MgO , Cr_2O_3 , Al_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 y SiO_2 , solos o mezclados. Hay que destacar que los materiales refractarios de este tipo contendrán frecuentemente, a parte de los óxidos principales antes citados, pequeñas cantidades de otros óxidos, tales como óxi-
- 10. dos de metales alcalinos y alcalino-terreos, óxidos de hidrógeno, etc., provenientes de las materias primas utilizadas que pueden ser, como es bien sabido, óxidos o sustancias (por ejemplo carbonatos) que se transforman en los óxidos desca-
- 15. dos por calentamiento. Los materiales refractarios a base de óxidos utilizables son materiales conocidos y no forman parte por sí mismos de la invención. Materiales útiles en la invención son descritos, a título de ejemplo no limitativo, en las patentes estadounidenses números 2.113.818 y 2.599.565 y en la patente francesa número 1.200.776. Los materiales de
- 20. los cuales tienen una conductividad térmica comprendida entre 3 y 10 $Kcal.m/m^2.^{\circ}C.h.$ entre 500 y 1000 $^{\circ}C.$

El elemento empotrado en el cuerpo del bloque es de acero cuya conductividad térmica entre 500 y 1000 $^{\circ}C.$ es de por lo menos 20 $Kcal.m/m^2.^{\circ}C.h.$ De un modo general, el elemento

- 25. tendrá una sección transversal sensiblemente constante y será sensiblemente continuo sobre toda su longitud. La forma, en sección transversal, del elemento empotrado no es crítica, pudiendo ser, por ejemplo, cruciforme, en H, rectilínea, etc. Igualmente, pueda haber uno solo o varios elementos empotrados en el bloque. Es preciso, no obstante, que la
- 30.

relación de las secciones del cuerpo del bloque y del elemento empotrado, perpendicularmente a la longitud del bloque, es decir perpendicularmente al flujo térmico, sea tal que la conductividad térmica aparente del bloque compuesto, entre 500 y 1000°C, sea de por lo menos 8 Kcal./m².°C.h, con preferencia de por lo menos 15 Kcal./m².°C.h.

La fabricación de los bloques de la invención se efectúa introduciendo el elemento de acero en el material a base de óxido que se encuentra en estado fundido dentro de su molde.

La incorporación de un elemento de acero de alta conductividad térmica al bloque a base de óxidos ejerce varios efectos beneficiosos:

- 15. durante la fabricación del bloque refractario, la inserción del elemento en la materia fundida a base de óxidos tiene por efecto mejorar la estructura de dicha materia a base de óxidos, en particular reducir fuertemente la microporosidad de la materia sin incremento de la microporosidad, lo que incrementa la resistencia a la corrosión del bloque refractario por las escorias. Igualmente, gracias a su facultad de evacuar las calorías, limita la formación de tensiones en el bloque durante su fabricación.
- 20. durante la utilización del bloque refractario en un revestimiento de horno, permitir la evacuación de calorías a partir del interior del bloque, lo que mejora la resistencia del mismo en servicio, y, por consiguiente, su longevidad incluso en condiciones severas. Este efecto de enfriamiento resulta no obstante económicamente aceptable.
- 25. igualmente, durante la utilización del bloque en un revestimiento de horno, el mismo retiene los desechos que

se forman sobre la cara de trabajo del bloque. En efecto, incluso si el elemento empotrado no se extiende hasta el intradós del bloque nuevo, se produce, en los primeros tiempos de la puesta en servicio del bloque, un ataque químico y un desconchado que ponen al descubierto el elemento empotrado, frenando entonces este último los fenómenos de desconchado, siendo retenidos los desconchados como consecuencia de su encaje íntimo en el elemento empotrado.

La descripción que va a seguir a la vista del dibujo anexo, dado a título de ejemplo no limitativo, permitirá comprender perfectamente el modo en que puede ser realizada la invención, siendo evidente que las particularidades que se desprendan tanto del dibujo como del texto forman parte de dicha invención.

Las figuras 1 y 2 son vistas en alzado y en sección transversal, respectivamente, de un modo de realización del bloque refractario según la invención.

La figura 3 es una vista en planta que ilustra la construcción de revestimientos de hornos con el bloque de las figuras 1-2.

Las figuras 1 y 2 muestran un bloque según la invención, designado por la referencia general 1, formado por un cuerpo 2 a base de magnesio-óxido de cromo electrofundido, de una longitud de 350 mm, y de una sección de 150 x 130 mm, que contiene un elemento 3 de acero dulce cuya sección transversal tiene forma de cruz cuyas ramas tienen un espesor de 10 mm, y una longitud de 40 mm. Este elemento se extiende desde una distancia de aproximadamente 20 mm. del intradós del bloque y desemboca del bloque en el extradós del mismo.

Según se ha ilustrado, una chapa de acero 6 está soldada con

el elemento 3 sobre el extraído del bloque. Esta chapa, si bien no es indispensable, es útil para facilitar el montaje del bloque cuando se construye el revestimiento del horno. La fabricación de este bloque se efectúa como sigue:

5. Una composición formada, en peso, por 55% de magnesia marina y 45% de cronita del Transvaal es fundida al horno eléctrico y colada sobre un molde de grafito provisto de un revestimiento de polvo de alúmina que sirve de aislante térmico. Las dimensiones interiores del molde son de 150 x 10. 130 x 350 mm. Antes de la solidificación, se sumerge en la masa fundida un elemento de acero dulce de longitud superior a 350 mm, en forma de cruz, cuyas ramas tienen un espesor de 10 mm, y una longitud de 40 mm. Se forma una costra de óxidos solidificados sobre el metal; el elemento metálico es 15. retirado y reintroducido varias veces en el baño con el fin de revestirlo completamente de una capa sólida de óxidos. Después de ello se deja en su sitio, con su parte superior sobresaliendo de la parte superior del bloque. A continuación, se recubre la parte superior del molde con alúmina en 20. polvo y se deja enfriar lentamente el bloque compuesto hasta la temperatura ambiente, con el fin de evitar la formación de tensiones, tal como es usual en el campo de los refractarios electrofundidos. Una vez completamente enfriado, se extrae el bloque del molde, se corta la parte caliente del elemento 25. y luego se suelda la chapa 3.

El cuerpo a base de óxidos del bloque obtenido tiene la siguiente composición, en peso: 55% de MgO, 20,5% de Cr₂O₃, 12,5% de FeO, 7,9% de Al₂O₃, 2,5% de SiO₂, 1,5% de CaO y 0,5% de TiO₂. Presenta una masa volúmica de 3,6 gr/cm³ mientras 30. que un bloque clásico, sin elemento empotrado, presenta una

masa volúmica de $3,15 \text{ g/cm}^3$. La macroporosidad y la microporosidad de la parte a base de óxidos son muy bajas.

La resistencia a la corrosión del cuerpo a base de óxidos por las escorias es superior entre un 30 y un 40% a la de un bloque clásico. El desgaste en un ensayo de laboratorio realizado sobre el cuerpo a base de óxidos pasa de 8 mm. para un bloque clásico a 5,6 mm.

Lo que precede ilustra el efecto beneficioso de la inserción del elemento de acero sobre la estructura del cuerpo a base de óxidos del bloque obtenido.

Además, la facultad del elemento empotrado de alta conductividad térmica para evacuar las calorías del interior del bloque limita la formación de tensiones en el bloque durante su fabricación. Esto, asociado con la mayor homogeneidad de estructura, mejora la resistencia del bloque refractario a las variaciones de temperatura.

La conductividad térmica aparente del bloque compuesto es de $6 \text{ Kcal./m}^2 \cdot ^\circ\text{C.h}$ en lugar de $4 \text{ Kcal./m}^2 \cdot ^\circ\text{C.h}$ para un bloque clásico, pero en servicio, las isotermas son evidentemente deformadas al nivel del elemento metálico.

Si, en un ensayo de laboratorio consistente en construir un muro formado por bloques según la invención y por bloques clásicos (sin elemento de alta conductividad térmica) de igual composición y en someter el intradós de estos bloques a variaciones de temperaturas entre 1300 y 1700°C — mientras que el extradós de los bloques es refrigerado por una circulación de aire, se compara el comportamiento de los bloques de la invención y de los bloques clásicos que sirven de testigos, se comprueba:

— que la cruz de acero es fundida sobre una profundidad muy

inferior a la que corresponde normalmente a su isotermia de fusión en el bloque clásico, por tanto que el intradós de la cruz ha sido refrigerado con relación a la temperatura impuesta al intradós de los bloques refractarios,

5. * que los desconchados son menos numerosos sobre el cuerpo a base de óxidos de los bloques de la invención que sobre los bloques testigos, además, estos desconchados son retenidos por su encaje íntimo en la cruz metálica.

- En conclusión, y como lo confirma un resultado en un horno de horno industrial, el elemento metálico ha:
10. * mejorado la resistencia a la corrosión química del cuerpo a base de óxidos por acción sobre su masa volúmica y su estructura, y por enfriamiento de su intradós,
15. * reducido su fisuración y mantenido los desconchados que se han formado.

- Por su parte, el cuerpo a base de óxidos ha mejorado la refractariedad media del bloque limitando los riesgos relacionados con la fusión prematura del acero, y reducido las pérdidas térmicas en el revestimiento. La utilización de este tipo de bloques es aconsejada en los hornos UHP de potencia específica instalada inferior a 600 KVA/t.
- 20.

La figura 3 ilustra la realización de un muro de horno con ayuda de bloques del tipo de los de las figuras 1 y 2.

- Como se ve, los bloques, son simplemente juxtapuestos unos al lado de otros, con su intradós 4 vuelto hacia el interior del horno. Las chapas 6 de cada bloque son soldadas con la chapa 20 del horno refrigerada artificialmente, por ejemplo por una circulación de agua o de aire, o por convección natural.
- 25.

- Hay que destacar, en particular, que la utilidad de
- 30.

Los bloques compactos de la invención no se limita a la construcción de hornos de acería, pudiendo ser empleados estos bloques cada vez que su capacidad para evacuar calorías a partir del interior de los bloques pueda resultar interesante.

N O T A

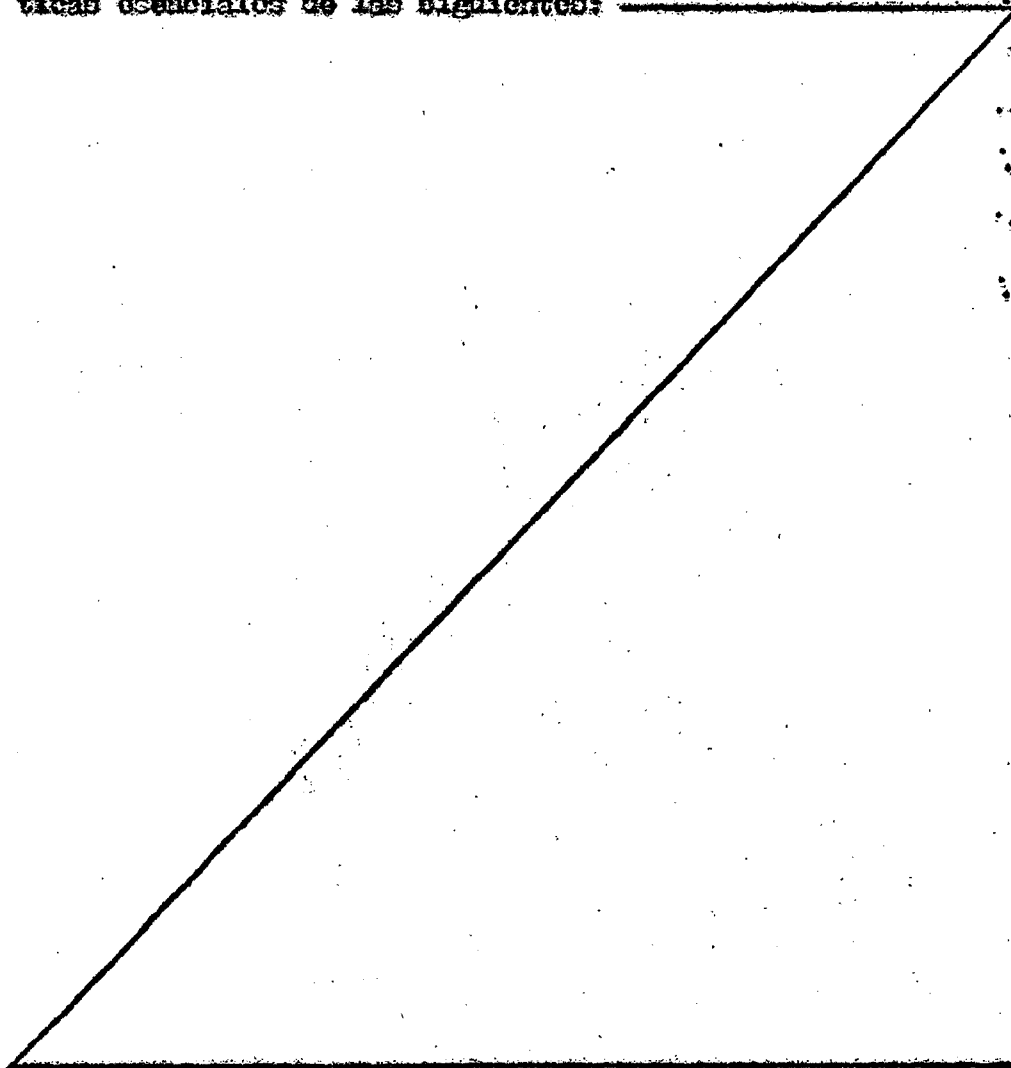
El Modelo de Utilidad, que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, de berá recaer sobre: "BLOQUE MOLDEADO EN UN MATERIAL REFRACTARIO", con Prioridad de la solicitud de Patente en Francia nº 78 23340 de fecha 8 de agosto de 1970, según las características esenciales de las siguientes:

15.

20.

25.

30.



REIVINDICACIONES

- 1.- Bloque moldeado en un material refractario, que comprende en su seno un elemento formado por un material que presenta una conductividad térmica notablemente más elevada que la del material refractario, extendiéndose este elemento sobre la mayor parte de la longitud del bloque y desembocando del bloque sobre el extrados del mismo, caracterizado porque el material refractario que constituye el bloque es un material refractario electrofundido a base de por lo menos un óxido refractario, y porque el elemento es de acero, es empotrado en el bloque en el curso del moldeo de este último y presenta una sección transversal de forma y de superficies convenientes para conferir al bloque compuesto una conductividad térmica aparente, entre 500 y 1000°C, de por lo menos
5. 8 Kcal.m./m².°C.h.
10. 2.- Bloque moldeado en un material refractario, según la reivindicación 1, caracterizado porque el material refractario electrofundido es a base de por lo menos un óxido elegido entre el MgO, Cr₂O₃, Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, SiO₂, y sus mezclas.
15. 3.- Bloque moldeado en un material refractario, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque su conductividad térmica aparente es de por lo menos 15 Kcal.m./m².°C.h.
20. 4.- Bloque moldeado en un material refractario, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el elemento empotrado presenta, en sección transversal, una forma cruciforme o en H.
25. 5.- "BLOQUE MOLDEADO EN UN MATERIAL REFRACTARIO".
30. Según queda sustancialmente descrito en la presente

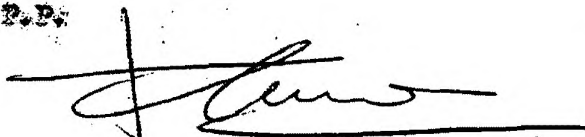
Memoria que consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 8 AGO. 1979

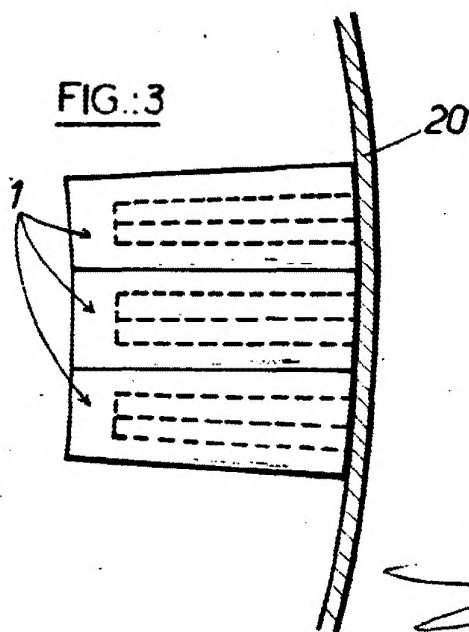
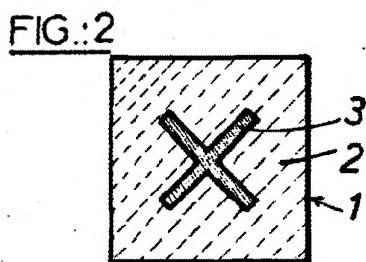
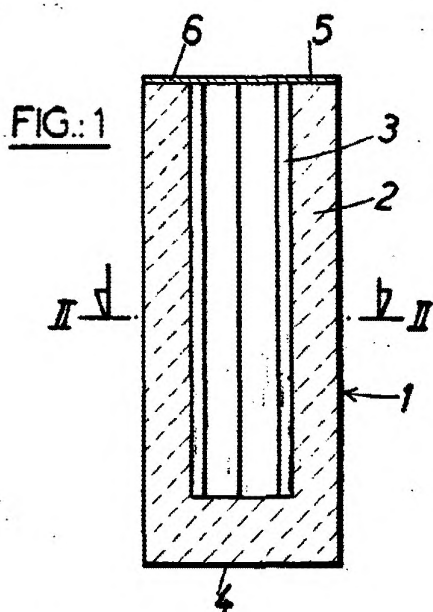
SOCIETE EUROPEENNE DES PRODUITS
REFRACTAIRES.

5.

P.D.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. L. ...', written over a horizontal line.

6
6
6
6
6
6
6



Madrid, 8 AGO. 1979
P.P.