



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 12 de Agosto de 1966, con el número 330.178

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de VEITSCHER MAGNESITWERKE-ACTIEN-GESELLSCHAFT, entidad austriaca, establecida en Schuberttring 10-12, Viena, Austria, por:

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE CUERPOS MOLDEADOS"

=====

5 Para el revestimiento refractario de hornos de fusión de las industrias de los metales férreos y no férreos: así como de hornos de calcinación de las industrias de las tierras y ladrillos, los ladrillos de magnesia-cromo, que es-
tan constituidos a base de magnesia sinterizada y cromita, de-
sempeñan un importante papel. Especialmente en la industria
del acero el modo de funcionamiento de los hornos de fusión
es forzado cada vez más por los esfuerzos para elevar de ma-
10 nera continua la capacidad o rendimientos de fusión, lo cual
se logra esencialmente por la elevación del calor puesto a



disposición por unidad de tiempo. Por ello, y en medida correspondiente, aumentan también las exigencias que se plantean para el revestimiento refractario del horno, especialmente en lo que concierne a la resistencia al fuego. La resistencia al fuego de ladrillos que contienen magnesia y cromita depende en gran medida de la cantidad y de la calidad de la cromita presente en el ladrillo, cuya adición a la magnesia sinterizada es necesaria para lograr una buena estabilidad frente a los cambios de temperatura y una buena estabilidad dimensional, o constancia de volumen, para muchos casos de utilización. Por razón de las condiciones de trabajo esencialmente agudizadas se necesitó, por ejemplo con hornos de Siemens-Martin que trabajan a muy alta temperatura, cambiar los ladrillos de cromo-magnesia utilizados antes en estas instalaciones por ladrillos de magnesia-cromo con una proporción de cromita de 30-40%. Para hornos de Siemens-Martin, que emplean oxígeno para la combustión y para el afino, de todos modos este contenido en cromita es todavía demasiado alto.

A esto se añade que la utilización de cromita trae consigo de manera muy general la desventaja de que por causa de la composición natural de las cromitas entran en los ladrillos refractarios no solamente los componentes deseados de Cr_2O_3 y MgO sino también los componentes, que favorecen la abrasión y por ello indeseables, sobre todo Al_2O_3 y SiO_2 , reaccionando el Al_2O_3 , que está presente en la cromita en una proporción de 10 a 30%, con la parte de SiO_2 de la escoria que sale junto con el ladrillo del espacio del horno, formándose compuestos de bajo punto de fusión, lo cual especialmente con condiciones de trabajo rigurosas, aumenta muy insensiblemente la abrasión del ladrillo de magnesia-cromo.



Otra desventaja fundamental de la cromita consiste en que su composición oscila considerablemente incluso cuando se trata de un mismo yacimiento, y que las cromitas cualitativamente muy valiosas resultan cada vez mas raras en medida creciente, cuyas circunstancias cargan a la fabricación de ladrillos con medidas de tratamiento costosas.

Existe por lo tanto, en lo que se refiere a la utilización de cromita, el problema de mantener relativamente limitado el contenido en cromita en consideración a la alta resistencia al fuego deseada. Sin embargo, por otra parte, ya no se presenta con ello una suficiente estabilidad frente a los cambios de temperatura ni una suficiente estabilidad dimensional.

El invento concierne por lo tanto a articulos basicos refractarios, especialmente cuerpos moldeados y, para orillar las desventajas citadas, propone que la parte que contiene cromo esté presente al menos parcialmente en forma de ferrocromo granulado y/o, después de un tratamiento termico, en forma de los compuestos que resultan del mismo. Un campo de utilización preferido del invento hay que considerarlo en la fabricación de cuerpos moldeados de magnesia estables frente a los cambios de temperatura. Estos se caracterizan segun el invento porque el contenido en cromo está presente en su totalidad en forma de ferrocromo, o con cuerpos moldeados calcinados, en forma de los compuestos resultantes a partir del mismo, estando presentes el ferrocromo o sus productos de reacción en una cantidad de 1 a 10%, y preferiblemente de 2 a 4%, referido al ferrocromo metálico, a saber en un tamaño de grano de 0 a 2 mm y preferiblemente de 0,2 a 1 mm.

Aunque las cantidades sorprendentemente limitadas



de ferrocromo, con las cuales dentro del marco del invento se logran mejoras ya muy satisfactorias de la estabilidad frente a los cambios de temperatura, justifican tambien desde el punto de vista del costo el sustituir por ferrocromo en su totalidad el oxido de cromo natural empleado hasta ahora, es decir la cromita, es no obstante tambien ventajoso sustituir solo parcialmente la cromita por una adición de ferrocromo y disminuir de esta manera las impurezas incorporadas en el ladrillo por la cromita. En este caso, para mantener limitada la influencia desfavorable de los componentes acompañantes del oxido de cromo en la cromita, se puede partir de una cromita que se acomode en su composición a las exigencias existentes por medio de un proceso de tratamiento y que tenga además un análisis ampliamente constante.

Es sorprendente que, por ejemplo una adición de solo 2% de ferrocromo a una carga para ladrillos a base de magnesia, proporcione ladrillos de magnesia con una estabilidad frente a los cambios de temperatura y una estabilidad dimensional tales como se obtienen con una adición de aproximadamente 15% de buena cromita. La ventaja del ladrillo de magnesia con adición de ferrocromo según el invento en comparación con los ladrillos de magnesia-cromo hasta ahora usuales, que utilizaban cromita, estriba sin embargo en una resistencia al fuego considerablemente aumentada por causa del contenido en MgO esencialmente mas alto. Ladrillos de magnesia aglomerados químicamente con una adición de 2% de ferrocromo con un tamaño de grano de 0,2 a 2,0 mm. no mostraron ninguna contracción por calcinación en una calcinación a alta temperatura a 1650°C, en contraposición con ladrillos de magnesia sin adición de ferrocromo. En el ensayo de estabilidad frente a los cambios de

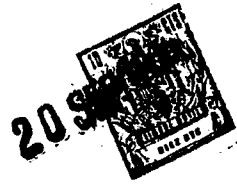


temperatura según el método de enfriamiento rápido con aire, usual en Austria, los ladrillos de magnesia calcinados con una adición de 2% de ferrocromo soportaron sin recibir daño 100 ciclos de enfriamiento rápido, mientras que los mejores ladrillos de magnesia sin adición de ferrocromo se rompen ya después de aproximadamente 3 a 6 ciclos de enfriamiento rápido.

Se admite como mecanismo de reacción en los ladrillos de magnesia que contienen ferrocromo, el hecho de que el ferrocromo presente al comienzo en forma metálica se oxida durante el período de calentamiento del horno en la calcinación de ladrillos o en ladrillos químicamente aglomerados, que la mayor parte del óxido de hierro, FeO , resultante es absorbido predominantemente por la periclasa, MgO y que el óxido de cromo formado y una parte del óxido de hierro reaccionan con el componente de base de magnesia del ladrillo para obtener una espinela de la composición $(Mg, Fe) \cdot Cr_2O_4$.

En la utilización de la adición de ferrocromo se debe tener cuidado de que esta adición no se verifique con un tamaño de grano demasiado grueso, ya que esto conduce a eflorescencias e irregularidades locales de las superficies de los cuerpos sinterizados, que ciertamente pueden ser eliminadas por medio de un proceso de pulido por abrasión, las cuales hay que atribuir a la oxidación y al aumento de volumen del ferrocromo durante la calcinación del ladrillo. Es conveniente que al menos el 50% del ferrocromo utilizado esté presente en el tamaño de grano de 0,1 a 1 mm. Es también ventajoso que en el cuerpo moldeado según el invento, se utilice el ferrocromo en un tamaño de grano de 0 a 0,5 mm y en una cantidad de 2 a 10% y preferiblemente de 3 a 6%.

La adición de ferrocromo no se limita a cuerpos de



ladrillos que consisten en lo esencial en sinterizado de magnesia sino que puede ser conveniente de forma fundamental tambien con otros cuerpos basicos refractarios, por ejemplo los que tienen un considerable contenido en dolimita.

5 Dentro del marco del invento entra tambien la utilización de ferrocromo oxidando éste primeramente en su mayor parte por un tratamiento termico y añadiendolo en esta forma, manteniendo las condiciones de tamaño de grano, a un material de base o matriz preferiblemente magnesitico y basico, y fabricando a partir de esta mezcla cuerpos moldeados refractarios de manera de por si conocida.

10 Tambien entra dentro del marco del invento la utilización del ferrocromo de la manera en que primeramente éste en forma metálica o predominantemente oxidica después de un
15 tratamiento termico previo, es calcinado con una cantidad estequiometricamente correspondiente de magnesita bruta o de sinterizado de magnesio para la formación de una espinela, eventualmente después de de una previa granulación, y después esta espinela es utilizada sola o con un material matriz básico,
20 preferiblemente sinterizado de magnesia, manteniendo las condiciones de tamaño de grano, de manera conocida para la fabricación de cuerpos moldeados refractarios.

 En todos los procedimientos indicados segun el invento para la fabricación de articulos basicos refractarios
25 utilizando ferrocromo es posible naturalmente no incorporar toda la parte de cromo en el articulo refractario por medio del ferrocromo, sino que tambien se puede incorporar una parte de la proporción de cromo por medio de la cromita, pero esta proporción debe ser mantenida lo mas pequeña posible, ya
30 que, tal como se ha citado anteriormente, la parte de Al_2O_3



presente en la cromita favorece la abrasión de los ladrillos y por ello es indeseable.

En el momento actual se pueden obtener en el comercio tres calidades de ferrocromo a saber:

- 5 "Muy refinado" (0,02 - 0,50 % C)
- "refinado" (1,0 - 4,0 % C)
- "carburado" (4,0 - 10,0 % C).

las cuales se diferencian sobre todo en el contenido de carbono, tal como se puede observar, El contenido en cromo oscila en las diversas calidades de ferrocromo entre aproximadamente 66 y 74% y el resto se considera de manera general como hierro. Otras impurezas aparecen generalmente solo en cantidad secundaria.

Es ventajosa la utilización de "Ferrocromocarburado" a causa del bajo precio, pero tambien porque esta calidad de ferrocromo puede ser muy facilmente desmenuzada en contraposición con las otras dos clases. La relación de precio del "ferrocromo carburado" a la buena cromita es de aproximadamente 4:1 a 5:1 , y por lo tanto es enteramente susceptible de ser tomada en cuenta.

Como sinterizados de magnesia son apropiados los de magnesitas naturales asi como de magnesia de agua de mar. Ya que los ladrillos con adición de ferrocromo son indicados para exigencias extremadas, se aconseja también con las magnesitas sinterizadas un alto contenido en MgO (>90%) con un contenido bajo en SiO₂ (<2%, preferiblemente <1%) y un contenido en hierro relativamente bajo (<6%, preferiblemente <4% de Fe₂O₃).

Los ladrillos pueden ser utilizados aglomerados quimicamente, con envolvente de chapa o como ladrillo alveolar, o



calcinados, representando el ladrillo calcinado un producto ya reaccionado en contraposición con los ladrillos químicamente aglomerados y, para hornos que trabajan en condiciones especialmente rigurosas, el ladrillo calcinado es fundamentalmente mas indicado que el ladrillo químicamente aglomerado.

Un nuevo campo de utilización preferido de la adición de ferrocromo segun el invento la constituyen los cuerpos de construcción refractarios y calcinados a base de magnesia para el revestimiento de convertidores de oxígeno para la fabricación de acero y recipientes metalurgicos similares. Entre tales recipientes se consideran por ejemplo los convertidores "LD" y "LDAC", los hornos Kaldor y rotativos, así como los hornos Dored. Estos cuerpos moldeados están caracterizados porque se presentan en forma de cuerpos calcinados y porque sus poros están llenos en su mayor parte o totalmente con un portador de carbono de alto contenido en carbono, por ejemplo alquitran o pez, de manera que la porosidad residual de estos cuerpos cargados sea menor que 2% en volumen.

Los ladrillos de magnesia sin adición de ferrocromo calcinados y mezclados con carbono, se han acreditado en convertidores de oxígeno y recipientes similares, ya que el carbono embebido en los poros de los ladrillos, por ejemplo por medio de una impregnación de alquitrán, actúa como repelente de la escoria y por ello estos ladrillos tienden menos al descascarillado que los ladrillos de magnesia exentos de carbono. A pesar de ello se puede comprobar que la abrasión de estos ladrillos de magnesia calcinados que contienen carbono se efectúa todavía en una parte considerable por exfoliación de delgadas capas de piedra, lo cual hay que atribuir a la sensibilidad característica de los ladrillos de magnesia frente a los



cambios de temperatura.

5 Han fallado los intentos de mejorar la estabilidad
frente a los cambios de temperatura de ladrillos de magnesia
calcinados que contienen carbono por adición de cromita a la
mezcla de partida para los ladrillos. Tales ladrillos, en con-
vertidores de oxígeno, donde están en contacto con escorias
básicas ricas en óxidos de hierro y están sometidos a una at-
mosfera de horno reductora o que alterna entre reductora y
oxidante, muestran en general una abrasión más rápida y con
10 ello pero estabilidad o duración que los ladrillos básicos
exentos de cromita. La ventaja conocida de la más alta estabi-
lidad frente a los cambios de temperatura de los ladrillos de
magnesita-cromo en comparación con los ladrillos de magnesia
exentos de cromo, ya no se puede aprovechar por lo tanto en
15 convertidores de oxígeno.

Por medio de la adición de ferrocromo según el inven-
to a ladrillos de magnesia calcinados e impregnados con alqui-
trán, se pueden evitar casi totalmente las exfoliaciones cita-
das y con ello se puede mejorar la duración de los ladrillos,
20 para lo cual son suficientes ya pequeñas cantidades de ferro-
cromo. Según una característica del invento, los productos de
reacción del ferrocromo están presentes, por lo tanto, en el
cuerpo de construcción calcinado y mezclado con carbono en una
cantidad de aproximadamente 1 a 5%, preferiblemente de 2 a 3%,
25 referida al ferrocromo metálico. La adición de ferrocromo pue-
de ser verificada en el ladrillo calcinado por ejemplo por me-
dio de una observación con microscopio. Teniendo en cuenta el
mal comportamiento de los ladrillos de magnesia-cromo calcina-
dos e impregnados con alquitran en los convertidores de oxígeno
30 no es sorprendente que se pueda mejorar claramente la duración



por medio de una adición de ferrocromo.

Como material matriz refractario para los cuerpos de construcción con adición de ferrocromo calcinados y mezclados con carbono según el invento, se consideran todos los materiales a base de magnesia naturales o preparados artificialmente, por ejemplo a partir de agua de mar, que son apropiados para los fines de utilización antes citados, a saber tanto materiales ricos en MgO con pocas impurezas, como materiales con mayores proporciones de materiales extraños, por ejemplo mas alto contenido en hierro o en cal. Es especialmente apropiado un sinterizado de magnesia con aproximadamente los siguientes límites de análisis, calculado exento de pérdidas por calcinación: 93 a 96% de MgO, 0,2 a 1,5% de Fe₂O₃, 0,2 a 0,6% de Al₂O₃, 0,5 a 2,0: de SiO₂ y 2,0 a 3,5% de CaO (siempre porcentajes en peso), teniendo los granos sinterizados una porosidad de como máximo 5% en volumen. Es ventajoso en este caso que el sinterizado de magnesia con esta composición tenga una textura cauliforme y radial.

Otro material preferido para la parte que contiene magnesio del cuerpo de construcción calcinado y mezclado con carbono según el invento, es un sinterizado de magnesia con un contenido en Fe₂O₃ de 2 a 5%, preferiblemente de 2,5 a 4%, cuyas partes de óxido de hierro, de cal y ácido silícico se presentan combinadas esencialmente en su totalidad en forma de silicato dicalcico y ferrito dicalcico. Dicho sinterizado puede ser obtenido también por mezcla de diversas clases de magnesita bruta o de sinterizado de magnesia, siempre con adición de óxido de hierro o de cal, y subsiguiente calcinación en la composición final deseada.

Juntamente con la magnesia sinterizada o en lugar



de ella, se puede utilizar tambien magnesia de fusión como material matriz refractario.

5 Los cuerpos de construcción segun el invento pueden ser fabricados mezclando un material de magnesia con ferrocromo granulado y eventualmente un aglutinante, moldeando, cuerpos con esta mezcla, convenientemente por prensado, y calcinando los y mezclando lo más completa y uniformemente posible los cuerpos calcinados con un portador de carbono líquido. La mezcla de los ladrillos calcinados con un portador de carbono, por ejemplo alquitran o pez se verifica convenientemente por impregnación bajo vacío, eventualmente utilizando temperaturas elevadas hasta de 200°C. Generalmente los ladrillos de esta forma pueden ser colocados después de la impregnación. De manera general, se hace innecesaria una coquización en el transcurso del proceso de fabricación, antes bien ésta tiene lugar solo durante el trabajo en el recipiente, para cuyo revestimiento se utilizan los cuerpos de construcción.

15 Tambien en los cuerpos moldeados calcinados y mezclados posteriormente con carbono se pueden utilizar la adición de ferrocromo en las calidades y tamaños de grano antes citados, eventualmente tambien en la forma oxidica obtenida por medio de un tratamiento termico.

20 Todas las cantidades porcentuales indicadas son porcentajes en peso, cuando no se especifica otra cosa; así, por ejemplo las porosidades están dadas en porcentajes en volumen.

Ejemplos de realización:

Ejemplo 1: Se parte de una mezcla para ladrillos que tiene la siguiente composición:

30	Sinterizado de magnesia	2	-	5	mm	53%		
	"	"	"	0	-	2	mm	20%



Sinterizado de magnesia	0 - 0,2 mm	25%
Ferrocromo carburado	0 - 1 mm	2%

El sinterizado de magnesia utilizado corresponde aproximadamente a la siguiente composición química:

5	SiO ₂	0,8 %	Mn ₃ O ₄	0,2 %
	Fe ₂ O ₃	3,9 %	CaO	2,8 %
	Al ₂ O ₃	0,4 %	MgO	91,8 %

10 El contenido en carbono del ferrocromo carburado comercial es de 4 a 10% y el contenido en cromo es de aproximadamente 64 a 70%.

15 Esta mezcla es moldeada en ladrillos después de la adición de un aglutinante en forma de 2% de ácido sulfúrico y 2% de agua, utilizándose una presión de prensado de 1000 kp/cm². Después del secado estos ladrillos son sometidos a una calcinación en horno túnel.

20 Los valores de ensayo tecnológicos de los ladrillos fabricados según el invento con una adición de 2% de ferrocromo son comparados subsiguientemente con los ladrillos de magnesia hasta ahora usuales, que han sido fabricados utilizando la misma magnesia sinterizada con el mismo tamaño de granos, pero que en lugar de la adición de ferrocromo tienen magnesia sinterizada con el tamaño de granos de 0 a 2 mm.

		<u>Ladrillos de magnesia</u>	
		Con 2% de ferrocromo	Sin Ferrocromo
25	Estabilidad frente a los cambios de temperatura (Enfriamientos rápidos con aire)	por encima de 100	2 - 6
	Resistencia a la presión en frío	kp/cm ² 340	680
	Estabilidad al fuego bajo presión (DIN 51.064 2 kp/cm ²)	t ₀ °C >1750	>1750
		t _a °C >1750	>1750
	Peso específico	t _b °C >1750	>1750
		g/cm ³ 2,84	2,98
30	Volumen de poros abiertos	% en Vol. 19,9	18,6



Ejemplo 2.- La mezcla para ladrillos está de acuerdo con el ejemplo 1, pero el ladrillo está realizado en forma químicamente aglomerada provisto de chapas interiores y exteriores.

5 Contracción por calcinación de los ladrillos después de calcinación a 1650°C analógicamente al Ejemplo 1 en comparación con ladrillos de magnesia sin adición de ferrocromo:

		<u>Ladrillos de magnesia</u>	
		Con 2% de Ferrocromo	Sin Ferrocromo
10	Contracción por calcinación % lineal	0	1,5
	% en volumen	0,1	3,4

Ejemplo 3.- Se parte de la siguiente mezcla para ladrillos:

	Sinterizado de magnesia	2 - 4 mm	30%
15	" "	0 - 2 mm	47%
	" "	0 - 0,2 mm	20%
	Ferrocromo carburado	0 - 0,7 mm	3%

El sinterizado de magnesia tiene la siguiente composición química:

20	SiO ₂	1,0%
	Fe ₂ O ₃	0,5%
	Al ₂ O ₃	0,3%
	CaO	2,9%
	MgO	95,2%

25 Los ladrillos son fabricados de manera analoga a la descrita en el Ejemplo 1. También los valores de las propiedades tecnologicas de los ladrillos calcinados estan aproximadamente dentro de los margenes de los del Ejemplo 1:

30 Ejemplo 4.- Se llevó a cabo un ensayo de comparación en un crisol "LD" de 30 toneladas con ladrillos de magnesia



calcinados e impregnados con alquitran, que segun el invento
tenian una adición de ferrocromo de solamente 2%, en contra-
posición con ladrillos de comparación sin adición de ferrocro-
mo pero con composición por lo demas igual. La magnesia sinteri-
5 zada utilizada para ambas clases de ladrillos tenia la si-
guiente composición química:

	SiO ₂	1,0 %
	Fe ₂ O ₃	0,4 %
	Al ₂ O ₃	0,3 %
10	CaO	2,9 %
	MgO	95,4 %

Como ferrocromo se utilizo el de la calidad "Carbu-
rado" con un contenido en carbono de 9% en un tamaño de grano
de 0 a 2 mm. Se preparó una mezcla de partida para ladrillos
15 a partir de la magnesia sinterizada presente en tamaño de gra-
no fino y grueso con 2% de ferrocromo y aglutinante adicional
en forma de 2% de ácido sulfurico y 2% de agua, a partir de
esta mezcla se prensaron ladrillos y estos fueron calcinados,
después del secado, por encima de 1700°C. De manera igual se
20 fabricaron tambien ladrillos sin adición de ferrocromo. El ana-
lisis de los ladrillos de ambas clases dió los siguientes valo-
res:

	Ladrillos sin ferrocromo	Ladrillos con 2% de ferrocromo.
	SiO ₂	1,0 %
25	Fe ₂ O ₃	1,3 %
	Al ₂ O ₃	0,3%
	Cr ₂ O ₃	2,0 %
	CaO	2,8 %
	MgO	92,5 %

30 Los ladrillos calcinados de la anterior composición



24

fueron sometidos despues de una previa puesta en vacio a una impregnación con alquitran. La absorción de alquitran para el ladrillo sin ferrocromo fué de 7,0% en peso y para el ladrillo con ferrocromo fué de 7,2% en peso, referido al ladrillo sin impregnar, la proporción de poros abiertos después de la impregnación con alquitran para el ladrillo sin ferrocromo fué de 1,0% en volumen y para el ladrillo con ferrocromo fué de 0,9% en volumen.

5

El ensayo de comparación dió para los ladrillos con adición de ferrocromo una velocidad de abrasión disminuída aproximadamente en un 15%.

10

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Austria, con fecha 13 de Agosto de 1965 y 31 de Marzo de 1966, bajo los números A 7503/65 y A 3078/66, respectivamente, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial

15

N O T A

Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por Veinte años, son los siguientes:

20

12.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos moldeados básicos, refractarios y que contienen cromo, especialmente a base de magnesia, caracterizado porque estos cuerpos se obtienen por calcinación de una carga de partida prensada en forma de ladrillos, que contiene al menos predominantemente el material de partida basico, preferiblemente sinte-

25



rizado de magnesia, al que se mezcla ferrocromo granulado, sustituyendo la parte de ferrocromo al menos en parte a las adiciones de cromita de por sí conocidas.

5 2º.- Un procedimiento para la fabricación de cuerpos moldeados, caracterizado, porque se calcina una mezcla de ferrocromo o de su producto de oxidación con una sustancia de base que contiene magnesia, que puede estar presente en forma de sinterizado o de producto bruto y a partir del producto sinterizado obtenido, solo o con adición de sinterizado de magnesia,
10 se fabrican cuerpos moldeados refractarios, convenientemente manteniendo medidas de tamaño de grano de por sí conocidas.

15 3º.- Un procedimiento para la fabricación de cuerpo moldeados, caracterizado porque se mezcla un material de magnesia, preferiblemente magnesia sinterizada, con ferrocromo granulado y eventualmente un aglutinante, a partir de esta se moldean, convenientemente por prensado y se calcinan cuerpos y los cuerpos calcinados son mezclados lo mas completa y uniformemente posible con un portador de carbono liquido.

20 4º.- Un procedimiento segun la reivindicación 3 caracterizado porque la mezcla de los ladrillos calcinados con un portador de carbono tiene lugar por impregnación bajo vacío, eventualmente utilizando temperaturas elevadas hasta de 2000C.

25 5º.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque el ferrocromo, antes de ser añadido a la mezcla de partida al menos predominantemente basica, es transformado por un tratamiento termico al menos parcialmente en su forma oxidica.

30 6º.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte que contiene cromo se



presenta al menos parcialmente en forma de ferrocromo granulado y/o después de un tratamiento termico en forma de los compuestos resultantes a partir del mismo.

5 7^o.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el contenido en cromo está presente en su totalidad en forma de ferrocromo o, en cuerpos moldeados calcinados, en forma de los compuestos resultantes a partir del mismo, estando presente el ferrocromo o sus productos de reacción en una cantidad de 1 a 10% y preferiblemente de 2 a 4%, referida al ferrocromo metálico.

15 8^o.- Procedimiento según las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado porque el cuerpo moldeado consiste al menos predominantemente en un sinterizado de magnesia que contiene por encima de 90% de MgO, como máximo 2% y preferiblemente no mas de 1% de SiO₂ y como máximo 6% y preferiblemente, no mas de 4% de Fe₂O₃.

20 9^o.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el ferrocromo se utiliza junto con cromita natural, eventualmente enriquecida en lo que se refiere a su contenido en Cr₂O₃ por medio de medidas de tratamiento.

 10^o.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado porque se utiliza ferrocromo con un contenido en carbono de 4 a 10%.

25 11^o.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10 caracterizado porque el ferrocromo utilizado está presente en un tamaño de grano de 0 a 2 mm. preferiblemente de 0,2 a 1 mm.

30 12^o.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11, caracterizado porque el menos el 50% del ferrocromo utilizado está presente en el tamaño de grano de



20

0,1 a 1 mm.

5 13^a.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizado porque se utiliza el ferrocromo en un tamaño de grano de 0 a 0,5 mm y en una cantidad de 2 a 10% y preferiblemente de 3 a 6%.

10 14^a.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 13 para el revestimiento de convertidores de oxígeno para la fabricación de acero y de recipientes metalúrgicos similares, caracterizado porque el cuerpo moldeado está presente en forma de cuerpo calcinado y porque sus poros están llenos en gran parte o totalmente con un portador de carbono de alto contenido en carbono, por ejemplo alquitran o pez, de manera que la porosidad residual de este cuerpo cargado es menor de 2% en volumen.

15 15^a.- Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado porque los productos de reacción del ferrocromo están presentes en una cantidad de aproximadamente 1 a 5%, preferiblemente de 2 a 3%, referida al ferrocromo metálico.

20 16^a.- Procedimiento según las reivindicaciones 14 ó 15, caracterizado porque la parte que contiene magnesia consiste en un sinterizado de magnesia con 93 a 96% de MgO, 0,2 a 1,5% de Fe₂O₃, 0,2 a 0,6% de Al₂O₃, 0,5 a 2,0% de SiO₂ y 2,0 a 3,5% de CaO, calculado exento de pérdidas por calcinación, teniendo los granos de sinterizado una porosidad de como máximo 5% en volumen.

25 30 17^a.- Procedimiento según las reivindicaciones 14 ó 15, caracterizado porque la parte que contiene magnesia consiste en un sinterizado de magnesia con un contenido en Fe₂O₃ de 2 a 5%, preferiblemente de 2,5 a 4% y las partes de óxido de hierro, de cal y de ácido silícico existentes en este sin-

20



terizado de magnesia están combinados esencialmente en su totalidad en forma de silicato dicalcico y ferrito dicalcico.

18º.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos moldeados.

5

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

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

20 SEP. 1966

Madrid,

P.A.

Alberio de Elizaburu
Por Fdo.

PSO/.