



PATENTE DE INVENCION	
SECCION	=====
CLASIFICACION	Ref: Your Order No. 7424-F.S.513 Cog.
CLAS. B-28	
SUBCLAS. B	

**372818**

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Procedimiento para la producción de un artículo de material refractario.

=====

*Solicitante:* FOSECO TRADING A.G., entidad suiza, residente en Longenjohnstrasse 9, 700 Chur, Suiza.

=====

El presente invento se refiere a la producción de artículos moldeados refractarios, por ejemplo ladrillos, bloques, tubos, crisoles y otros.

A pesar de que el invento se describirá tomando como referencia en particular la producción de ar

5.

372818

19 EN



tículos (ladrillos bauxíticos particularmente) de bauxita se comprenderá que el invento tiene igual aplicación a la manufactura de artículos a partir de otros óxidos refractarios de origen natural o refinados, como es la magnesia, titania, berilia y otros materiales refractarios, por ejemplo silicatos refractarios y ciertas formas de carbón.

5. Se ha descubierto que en el techo de un gran horno de arco eléctrico (digamos de más de 60 toneladas) es esencial emplear materiales refractarios hiperaluminosos (digamos con más de un 80 % de alumina). Anteriormente, en los hornos de arco eléctrico se solían utilizar ladrillos de sílice, pero las tensiones térmicas impuestas en el techo de los hornos de unas 100 toneladas y utilizando los grandes transformadores modernos, son de tal magnitud que la experiencia ha demostrado que el sílice ha dejado de ser aceptable. A este respecto, se hace referencia a la publicación "Steel Plant Refractories" (productos refractarios para plantas de fabricación del acero), edición de 1963 por J.H. Chesters, página 513.

10. Los ladrillos de alumina son mejores para resistir el choque térmico que el sílice, puesto que no tienen cambio de fase que impliquen modificaciones reticulares importantes sobre la escala de temperatura normal de trabajo.

15. Al mismo tiempo pueden resistir mejor el ataque de la cal y los óxidos del hierro o vapor de hierro. El poder refractario final de los ladrillos hiperaluminosos de buena calidad se encuentran también por encima del hallado normalmente en el sílice comercial.

20. 25. 30.

372818



- El mecanismo normal del fallo se debe a la admisión de materiales procedentes de la atmósfera del horno en los poros de los ladrillos. La cal forma aluminatos de calcio ( $\text{CaO} \cdot 6\text{Al}_2\text{O}_3$  ó  $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ ) y el hierro forma espinelas del tipo  $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ . Existe evidencia que demuestra que el hierro ferroso ataca la mulita en el ladrillo y, por lo tanto, lixivia los granos de bauxita de la matriz. Por lo tanto, esto destruye el frente de arranque del ladrillo. A este respecto, se hace referencia al informe "I.S.I. Special Report Nº 87 (Informe especial del I.S.I. Nº 87) -Duke & Lakin - Refractories For Arc Furnaces (Productos refractarios para hornos de arcos eléctricos) - página 168.

- Un método para fabricar ladrillos bauxíticos es tomar una mezcla de bauxita calcinada y arcilla figulina o arcilla para revestir moldes mezclada con un poco de agua para formar una mezcla idónea y aglutinar de este modo la bauxita y la arcilla mientras se encuentra la mezcla todavía cruda; dar forma a la mezcla con la configuración necesaria y calcinarla (normalmente por espacio de unos 3 a 4 días a una temperatura del orden de  $1550^\circ\text{C}$  a  $1700^\circ\text{C}$ ). No obstante, se ha descubierto que en dichos materiales las partículas de bauxita de mayor tamaño no se sujetan bien en la matriz del moldeado calcinado y el poder refractario final y la resistencia al ataque producido por la escoria fundida no resultan plénamente satisfactorios.

- El presente invento tiene por objeto proporcionar un método para manufactura de artículos refractarios, según se ha mencionado, al par que se reduce al mínimo el tamaño de poro del producto, limitando por lo tanto la en

19 ENE 1948

372818

trada de materias extrañas y aglutinando al mismo tiempo el ladrillo de forma que, cuando se trata de ladrillos bauxíticos, se reduzca al mínimo la presencia de mulita.

Según el presente invento se proporciona un artí-

5. culo refractario que comprende partículas aglutinadas de material refractario, consistiendo los enlaces entre las partículas en óxido metálico refractario sensiblemente puro u óxido metálico complejo y teniendo dicho artículo una permeabilidad inferior a 0,01 unidades c.g.s.

10. Los artículos refractarios, según se ha descrito, pueden fabricarse estableciendo un enlace de óxido metálico entre las partículas de material refractario. A este respecto, se ha averiguado que si una mezcla de material refractario particulado (como es la bauxita) y alu-

15. minio particulado u otro metal oxidable se somete a una presión suficientemente elevada para hacer que fluya el metal, y el producto se trata en condiciones oxidantes, el metal se convierte en óxido metálico que forma un enlace entre las partículas, dando lugar a un producto de  
20. permeabilidad extremadamente baja.

Por lo tanto, según una característica particular del invento, se proporciona un ladrillo refractario que comprende partículas aglutinadas o enlazadas de bauxita, consistiendo los enlaces de aglutinamiento entre las par-  
25. tículas en alumina virtualmente pura y teniendo el ladrillo una permeabilidad inferior a 0,01 unidades c.g.s.

Según una característica adicional del presente invento, se proporciona, por lo tanto, un método para pro-  
30. ducción de un artículo de material refractario, que comprende llenar un molde de la configuración deseada con una

372018



mezcla que comprende el material refractario particulado que tiene en dispersión uniforme de un 0,5 a un 10 % en peso de uno o más metales oxidables en forma muy finamente dividida; comprimir la mezcla en el molde a una presión por lo menos lo suficientemente elevada para hacer que fluyan las partículas de metal oxidable para formar de este modo un moldeado aglutinado; separar el artículo del molde; y calcinarlo en una atmósfera que contenga oxígeno a una temperatura de por lo menos 1200 °C.

5. La calcinación se realiza preferiblemente a una temperatura del orden de 1500 a 1750 °C, preferiblemente durante 24 a 60 horas. De preferencia el molde es ligeramente mayor que la forma que se desee obtener en el artículo acabado. La compresión debe llevarse a cabo de forma que la presión ejercida en las partículas metálicas individuales exceda del límite elástico del metal en cuestión. Esta operación ofrece mayores garantías ejerciendo una presión sobre la mezcla por lo menos tal alta como el límite elástico en cuestión, y preferiblemente algo mayor.
10. El límite elástico del aluminio es de aproximadamente 1400 kg/cm<sup>2</sup>.
15. De preferencia se vibra la mezcla de material refractario y metal durante el llenado de los moldes para evitar la formación de espacios vacíos o poros y cavidades y para permitir que el material se apelmace satisfactoriamente. Se puede emplear un método tradicional de "moldeo por sacudidas".
20. En una forma preferente de realización del invento, se utiliza un molde deformable, v.g., un molde fabricado de neopreno, poliuretano, plástico cauchotoso o ma-
- 25.
- 30.

De preferencia se vibra la mezcla de material refractario y metal durante el llenado de los moldes para evitar la formación de espacios vacíos o poros y cavidades y para permitir que el material se apelmace satisfactoriamente. Se puede emplear un método tradicional de "moldeo por sacudidas".

En una forma preferente de realización del invento, se utiliza un molde deformable, v.g., un molde fabricado de neopreno, poliuretano, plástico cauchotoso o ma-



- terial deformable similar. Dicho molde se llena con la mezcla y después se coloca en una masa de líquido en una cámara que se cierra después herméticamente. Entonces se eleva la presión en el líquido de una forma conocida hasta alcanzar la presión necesaria para hacer que
5. el material adopte la configuración ectógena necesaria.

- Dicho método de compresión (conocido como una forma de compresión isostática es el preferido en la manufactura de artículos refractarios según el presente invento. No obstante, también se puede emplear prensado lineal tradicional o cualquier otro método apropiado de compresión, aún cuando en tales casos es preferible comprimir la mezcla a una presión de 2800-4200 kg/cm<sup>2</sup> con el fin de alcanzar la misma precisión dimensional y resistencia en crudo que las demostradas por un material prensado isostáticamente.
- 10.
- 15.

- Además, la compresión isostática ofrece otras ventajas al efectuar la operación a presiones elevadas. Se considera antieconómico utilizar una prensa lineal para
20. prensar un artículo cada vez y, por consiguiente, dichas prensas lineales se disponen en general de forma que presen tres o más artículos. La presión máxima obtenible se divide por lo tanto por un factor de 3 o más y, con el fin de alcanzar presiones elevadas, o presiones múltiples, se deben utilizar prensas muy grandes (y costosas).
25. En la compresión isostática, la presión aplicada es independiente del número de artículos que se presen y en cada artículo se aplica la misma presión. La compresión isostática asegura también que las variaciones de
30. densidad dentro del artículo prensado queden reducidas al



372818

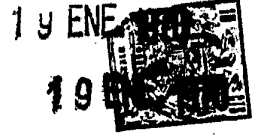
mínimo. Los ladrillos refractarios prensados isostáticamente no muestran inclinación alguna a la fisuración o rotura por variación de temperatura, al contrario que los ladrillos refractarios prensados de una forma lineal.

5. Además, para presiones elevadas, los costos de la compresión isostática son mucho menores que el prensado lineal.

El material refractario utilizado con el presente invento puede elegirse dentro de una amplia gama de materiales disponibles. El invento tiene su mayor valía con los óxidos muy refractarios, v.g. alumina, (bien pura o como bauxita calcinada), titanía, magnesitas naturales o sintéticas (calcinadas/calcinadas a fondo), cromo-magnesita y berilia y con materiales muy refractarios como son la dolomita calcinada, silimanita, mulita y otros silicatos refractarios, y ciertas formas de carbón. Se pueden utilizar mezclas de materiales refractarios, así como mezclas de metales oxidables finamente divididos.

El metal oxidable utilizado deberá elegirse de forma que sea compatible con el material refractario en cuestión, por ejemplo, la tabla que sigue expone una lista de materiales refractarios que se pueden utilizar, agrupados con metales idóneos

- 20.



Material refractario

Metal oxidable

- Dolomita calcinada
- Magnesia (Calcinada a fondo)
- Magnesia refractaria  
(sintética o natural calcinada a fondo)
- Silimanita
- Mulita
- Silicatos refractarios (distintos a los anteriores)
- Alumina fundida
- Alumina
- Bauxita
- Bauxita (mas otros óxidos refractarios)
- Magnesia (conteniendo grafito u otras formas de carbón)
- Cromo-magnesita
- Berilia
- Carbón

Magnesio o aluminio, o aleaciones que los contengan

Aluminio

Aluminio o magnesio o aleaciones que lo contengan

Cromo, aluminio o magnesio

Berilio

Aluminio, magnesio

Se pueden emplear intervariantes de estos materiales.

Los tiempos y presiones de compresión pueden variar ámpliamente según sea el material refractario en cuestión y la forma del artículo que se ha de producir. Un tiempo de ciclo típico comprimiendo aproximadamente a 2100 kg/cm<sup>2</sup>, para la manufactura de un lote de ladrillos de alumina, sería de aproximadamente 2 minutos. Es cosa fácil ajustar el tiempo de prensado para obtener el resultado apetecido.

5.

En algunas aplicaciones, el material refractario uti-

10.

lizado como materia prima debe ser virtualmente puro (v.g.

372818

195



para la manufactura de crisoles para trabajo analítico o para la industria petroquímica) pero en otros casos se pueden incluir cantidades comparativamente grandes de otros óxidos u otros componentes no perjudiciales. La bauxita calcinada, que puede utilizarse como materia prima para la fabricación de ladrillos de alumina, puede contener, por ejemplo, hasta un 15 % en peso de otros componentes.

5. Debido a la ausencia de componente arcilloso, los ladrillos de bauxita fabricados según este invento tienen un mayor poder refractario y las pruebas han demostrado que se pueden obtener valores de cono Seger superiores a 40. A título de comparación, en un ladrillo refractario con contenido de arcilla que contiene grandes proporciones de sílice (que tiende a reducir el punto de fusión de la alumina) se halla un valor de cono Seger de 38 solamente. Adicionalmente, en los materiales refractarios de bauxita aglutinada con arcilla el contenido máximo obtenible de alumina es generalmente de tan solo un 82 % a un 86 % en peso. No obstante debido a la ausencia de cualquier impureza silicea adicional (por la eliminación del aglutinante de arcilla) los materiales refractarios de bauxita fabricados según este invento, pueden contener un 90 % o más en peso de alumina.
10. El tamaño de partícula del material refractario utilizado puede variar dentro de límites muy amplios. Un análisis granulométrico típico para bauxita calcinada apropiada para la manufactura de ladrillos hiperaluminosos es como sigue: (porcentajes en peso)
- 15.
- 20.
- 25.

- 10 -  
372818

195



Superior a 0,5 mm	30-45 %
0,251-0,5 mm	10,15 %
Menos de 0,251 mm	40-60 %

5. El tamaño de partículas del polvo metálico utilizado es preferiblemente muy fino, de forma que todo el metal pase por una malla de 0,152 mm de abertura y, preferiblemente, por una malla de 0,053 mm de abertura. Son polvos de aluminio apropiados aquellos disponibles comercialmente y que se conocen como polvo de aluminio soplado. La
10. proporción preferible de polvo metálico utilizado en la manufactura de materiales refractarios de alumina y magnesia alcanza generalmente hasta un 4 % del peso de la mezcla.

15. El polvo metálico utilizado puede consistir en partículas de metal puro o, si se desea, puede ser uno de los polvos metálicos "lubricados" que se caracterizan porque la superficie de las partículas han recibido un tratamiento que permite el deslizamiento de unas sobre otras con mayor facilidad, v.g., mediante el enlace en
20. las mismas de grupos de estearato. Un material típico es el polvo de pintura de aluminio.

25. A pesar de que la mezcla de material refractario y metal oxidable pueden consistir solamente en estos componentes, se pueden incluir pequeñas cantidades de otros componentes para fines particulares. Por ejemplo, aunque se pueden manufacturar artículos según este invento sin el uso de cualquier agua, se ha averiguado que es preferible incluir una pequeña proporción (v.g. 0,01-1,00 % en peso, preferiblemente un 0,05 % en peso aproximadamente)
30. de agua en la mezcla, con el fin de reducir al mínimo el

372018



- riesgo de segregación durante el llenado del molde. También se pueden incluir componentes lubricantes para ayudar a conseguir un moldeo y prensado satisfactorios del artículo refractario. Se pueden incluir ceras naturales y sintéticas para esta finalidad, así como otros materiales con características de cera como son el ácido esteárico o polímeros cerosos. Se pueden añadir a la mezcla bien agua sola o lubricantes solos, o ambos. Si se emplea un polvo metálico lubricado del tipo arriba indicado, es en general innecesario añadir cualquier otro lubricante tradicional. En general, es preferible emplear un material lubricado cuando el prensado implica detalles finos o cuando se desea conseguir aristas y esquinas vivas.
5. Mediante el presente invento se pueden producir fácilmente ladrillos refractarios y otros artículos que poseen poder refractario y resistencia superiores a los materiales refractarios aglutinados con arcilla. Los artículos tienen una gran resistencia en crudo antes de su calcinación y, como no se emplea agua en su manufactura o se emplea muy poca, se evita la operación de tener que secar los artículos antes de su calcinación (que suele ser necesaria con los artículos aglutinados con arcilla). Los artículos refractarios tienen en general una "porosidad aparente" regularmente baja (medida por la especificación de Norma Británica N<sup>o</sup> 1902) (porcentaje de volumen de espacios vacíos o poros en el moldeo sólido) por ejemplo de un 16 a un 24 %. Además, la permeabilidad (una medida que indica el grado intercomunicación de los espacios vacíos o poros en el material), se ve notablemente reducida en los artículos producidos por el método del
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



372818

- presente invento, si se compara con artículos refractarios de técnicas anteriores al invento. En algunos casos se puede obtener una mejora 10 veces mayor. La disminución en permeabilidad produce un aumento en la resistencia a
5. la penetración de los artículos refractarios (v.g. de metal fundido o escorias). Además, se ha averiguado que los granos de material refractario se ven menos afectados perjudicialmente durante la manufactura de artículos según el presente invento que los fabricados según el sistema de aglutinamiento con arcilla.
- 10.

Los dibujos adjuntos ilustran estas diferencias. En estos dibujos:

La figura 1 es una sección (X 25) de un ladrillo hiperaluminoso aglutinado con arcilla.

15. La figura 2 es una sección (X25) de un ladrillo de alumina producido por el método del ejemplo 1 infra.

La figura 3 es una sección (X 60) de la estructura de matriz de un ladrillo hiperaluminoso aglutinado con arcilla.

20. La figura 4 es una sección (X 60) de la estructura de matriz de un ladrillo hiperaluminoso producido por el método del ejemplo 1 infra.

La figura 5 es una sección (X 400) de la estructura de matriz de un ladrillo hiperaluminoso aglutinado con arcilla.

25.

La figura 6 es una sección (X 400) de la estructura de matriz de un ladrillo hiperaluminoso producido por el método del ejemplo 1 infra.

30. Por las figuras 1 y 2 se podrá observar que la formación de espacios vacíos o poros (V) en el ladrillo re-

372818



- fractario según el invento adopta la forma de muchos po-  
ros aislados. Una distribución de espacios vacíos o  
poros de este modo es con mucho preferible a los pocos  
poros relativamente grandes del material refractario  
5. tradicional que, cuando se ilustran con un mayor aumen-  
to (figura 3), se ve que se interconectan por medio de  
fisuras (k), y una característica ausente de los materia-  
les refractarios según el invento (figura 4). También es  
una característica del presente invento que los grandes  
10. granos de material refractario aplástico (indicado por  
la letra A en las figuras 1 y 2) permanecen completos  
mientras que el prensado lineal tiende a descomponerlos  
en pequeños fragmentos, dibilitando de este modo la resis-  
tencia general de aglutinamiento.
15. Las figuras 5 y 6 ilustran la estructura de aglu-  
tinamiento o estructura de enlace de materiales refracta-  
rios tradicionales y materiales refractarios según el in-  
vento. Se podrá observar que el material refractario del  
invento se compone de un entrecrecimiento sinterizado po-  
20. roso de Tabular/Corundum (C) (fase principal) y mulita (M)  
con la formación accidental y poco frecuente de tialita  
(T), si se compara con los aglutinamientos o enlaces tra-  
dicionales que son principalmente mulita (M) conteniendo  
entrecrecimientos gráficos de Corundum (C) con menores  
25. cantidades de tialita (T).
- Así, en los materiales refractarios tradicionales  
el aglutinamiento es menos refractario que los granos de  
material refractario aplástico cuyo valor químico no se  
puede nunca calcular por lo tanto. Los materiales refrac-  
30. tarios manufacturados según el presente invento poseen un



enlace o aglutinamiento refractario equivalente al de los granos de material refractario aplástico y, por lo tanto, se desgastan más uniformemente reduciendo el fenómeno de lixiviación observado en los materiales refractarios tradicionales según se ha descrito anteriormente.

5.

Los ejemplos que siguen sirven para ilustrar el invento:

EJEMPLO 1

Se compuso una mezcla con: (en peso)

10.

Bauxita calcinada (90 % en peso de  $Al_2O_3$ )..96 %

Análisis granulométrico:

Superior a 1,676 mm. 10 %

0,152-1,676 mm. 47 %

Inferior a 0,152 mm. 43 %

15.

Aluminio (inferior a 0,053 mm.) ..... 4 %

y esta mezcla se cargó en un molde de caucho de neopreno para zamarras de dimensiones nominales 60 x 100 x 240 mm. Este molde se llenó, se cerró herméticamente y se depositó en un depósito de agua, en el que se comprimió

20.

entonces el agua a 2.100 kg/cm<sup>2</sup>. Después de la descompresión el molde se sacó del depósito y el ladrillo crudo coherente se separó del mismo. Este ladrillo se calcinó entonces en un horno de tunel durante 24 horas, elevándose la temperatura durante la calcinación de la temperatura del ambiente a 1.500°C.

25.

EJEMPLO 2

Se preparó una mezcla con: (en peso)

Oxido de magnesio calcinado a fondo ..... 97 %

(Superior a 0,353 mm.) 45 %

30.

(0,152 mm. a 0,353 mm.) 25 %

372818



(Inferior a 0,152 mm.) 30 %

Metal de magnesio (inferior a 0,053 mm.)... 3 %

La mezcla anterior se moldeó en forma de ladrillo y se comprimió isostáticamente a 2.100 kg/cm<sup>2</sup>. El ladrillo crudo así producido se calcinó entonces en un horno de tunel durante 2 días, siendo la temperatura máxima de calcinación de 1.650<sup>o</sup> C.

5.

EJEMPLO 3

Se formó una mezcla con: (en peso)

- 10. Alumina fundida (grado como en el ejemplo 1) 96 %
- Polvo de pintura de aluminio (inferior a 0,053 mm.) 4 %

Esta mezcla se trató según se ha descrito en el ejemplo 1 para producir ladrillos de alumina de gran calidad.

15.

EJEMPLO 4

Se preparó una mezcla con: (en peso)

- Oxido de magnesio calcinado a fondo (como en el ejemplo 2 anterior) 96 %
- 20. Aluminio (inferior a 0,053 mm.) 4 %

Se dió a esta mezcla forma de ladrillos que se comprimieron isostáticamente a 2.100 kg/cm<sup>2</sup> y después se calcinaron a 1.600<sup>o</sup> C. Se obtuvo un producto muy refractario.

EJEMPLO 5

- 25. Este ejemplo ilustra la ventaja que supone la compresión isostática si se compara con el prensado lineal tradicional.

Se repitió el procedimiento del ejemplo 1 a excepción de que en lugar de compresión isostática a 2.100 kg/cm<sup>2</sup>, se empleó compresión lineal a 980 kg/cm<sup>2</sup> durante la

30.

372818



misma duración de tiempo. Las pruebas comparativas en los dos tipos de ladrillos dieron los resultados siguientes:

	<u>Compresión lineal</u>	<u>Compresión isostática</u>
Permeabilidad (unidades c.g.s. cc de gas pasando a través de un cubo de 1 cm de lado en un segundo bajo una presión de 1 cm de agua relativo)	0,02	0,003
Coefficiente de rotura (kg/cm <sup>2</sup> ) a 1000°C	140	210
A 1.260°C	105	140

- NOTA -

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También
10. se hace constar que el invento, corresponde a tres solicitudes de patente, presentadas en Inglaterra, con fechas y bajo los números siguientes: 23 de octubre de 1968, nº 50395/68; 1 de enero de 1969, nº 99/69 y el 23 de junio de 1969, nº 31635/69, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UN ARTICULO DE MATERIAL REFRACTARIO; caracterizándose por lo
20. siguiente:

- 17 -  
372818



- 1<sup>a</sup>.- Procedimiento para la producción de un artículo de material refractario" caracterizado porque un molde con la forma deseada se carga con una mezcla que comprende el material refractario particulado que tiene en dispersión uniforme de un 0,5 a un 10 % en peso de uno o más metales oxidables en forma muy finamente dividida; porque la mezcla se comprime en el molde a una presión por lo menos suficientemente elevada para hacer que fluyan las partículas del metal oxidable y producir por lo tanto un moldeado aglutinado; porque el artículo se separa del molde; y porque el artículo se calcina entonces en una atmósfera que contiene oxígeno a una temperatura de por lo menos 1.200° C.
- 5.
- 10.
- 2<sup>a</sup>.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla se comprime isostáticamente en el molde.
- 15.
- 3<sup>a</sup>.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la presión ejercida sobre la mezcla es por lo menos tan elevada como el límite elástico del metal oxidable.
- 20.
- 4<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el material refractario consiste prácticamente en alumina y porque el metal oxidable utilizado es aluminio o magnesio.
- 25.
- 5<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el material refractario consiste prácticamente en magnesia.
- 30.
- 6<sup>a</sup>.- Procedimiento según las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado porque la proporción de metal oxidable utilizada alcanza hasta un 4 % del peso de la mezcla.

372818



- 7<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el tamaño de partícula del metal finamente dividido es inferior a 0,05 mm.
- 8<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque se utiliza un polvo metálico lubricado como metal finamente dividido.
- 5. 9<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque la mezcla comprende de un 0,01 a 1,00 % en peso de agua.
- 10. 10<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la calcinación se lleva a cabo a una temperatura del orden de 1500 a 1750°C.
- 11<sup>a</sup>.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la calcinación se lleva a cabo en un espacio de 24 a 60 horas.
- 15. 12<sup>a</sup>.- Procedimiento para la producción de un artículo de material refractario, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.
- 20. Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 19 ENE, 1970  
ROSECO TRADING A.G.  
GÓMEZ ACEBO Y MODEI  
p.p. Firmado: F. Hernández Ruiz

327013

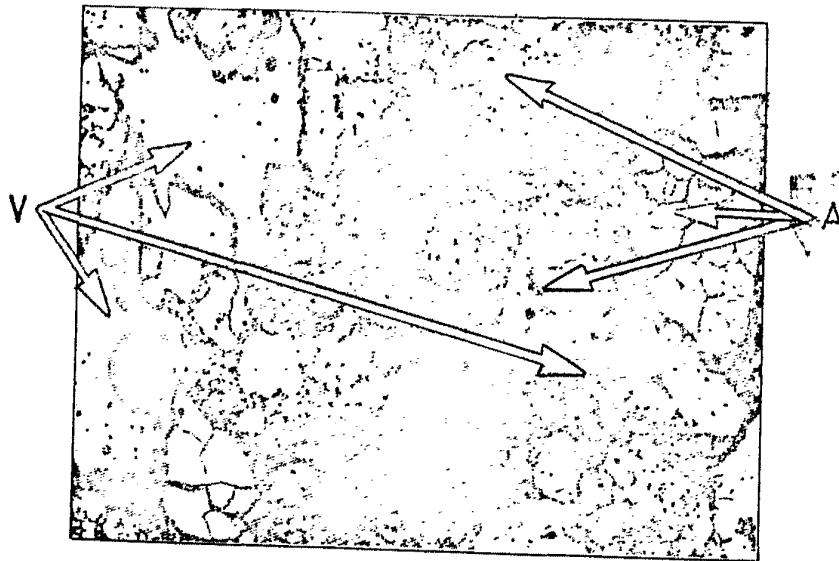


FIG. 1.

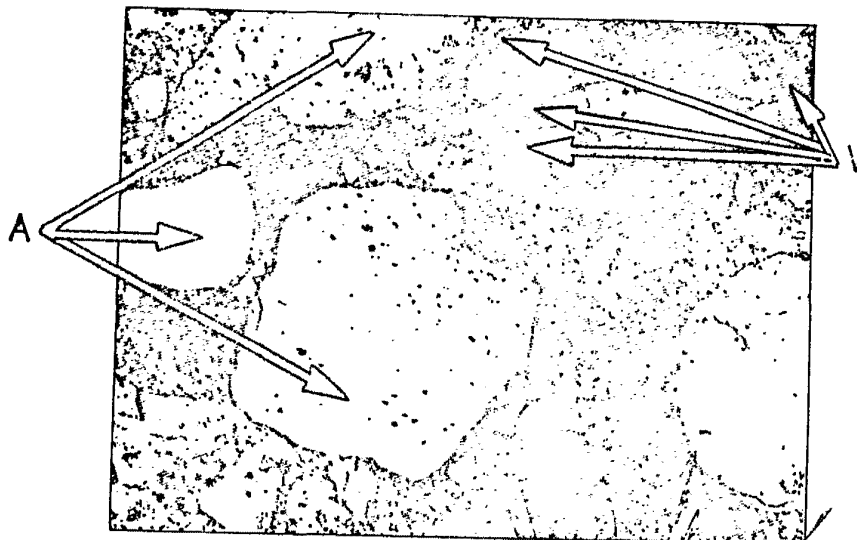


FIG. 2.

Madrid 19 ENE. 1970

L. GONZALEZ Y MODER  
Ingenieros de Caminos, Caudales y Riegos

ESCALA VARIABLE.



3783 28



FIG. 5.

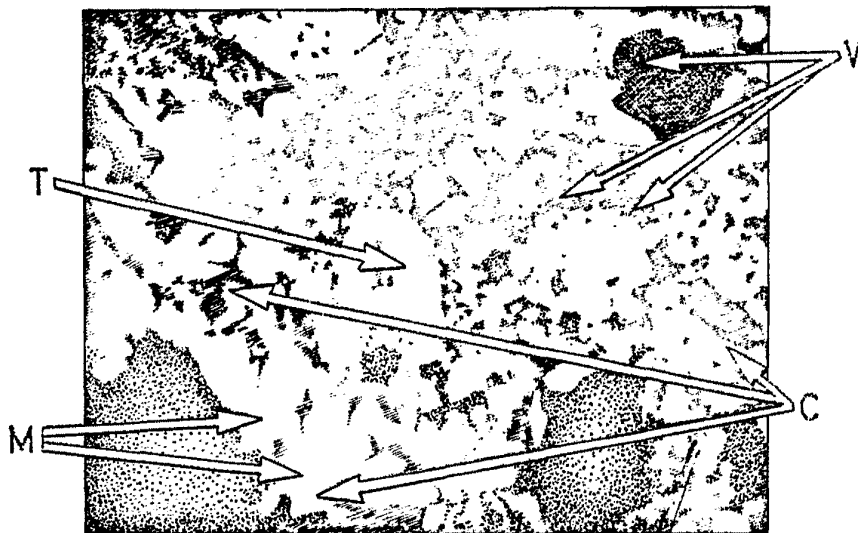


FIG. 6.

ESCALA VARIABLE

Madrid 14 ENE. 1970

L. GOMEZ ARRAZ Y MORA  
C/ Princesa, 10 - Madrid - España