



305670

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

por veinte años

a favor de GLAVERBEL

con domicilio en 79, Avenue Louise, BRUSELAS (Bélgica)

de nacionalidad Belga

por PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS
REFRACTARIOS.

de la que es inventor, los Sres. Emile PLUMAT y Pierre GILARD

Reivindicandose la prioridad de la Patente depositada
en Luxemburgo el 25 de Septiembre de 1.963 bajo el nú-
mero 44.504.



30 5670

La presente memoria se refiere a un nuevo procedimiento para la fabricacion de productos refractarios al calor, por introducción de materias primas en una fase líquida en estado de fusión, al objeto de eliminar cuantos inconvenientes existen en los procedimientos empleados actualmente.

Hbitualmente, los productos refractarios son fabricados por cocción de materias primas puestas previamente en forma con ayuda de un molde. Los productos refractarios fabricados de este modo poseen una gran porosidad, perjudicial en muchos casos, asi comouna resistencia mecánica insuficiente.

Otro procedimiento de fabricación consiste en fundir las materias primas y verterlas en los moldes de dimensiones de las piezas a producir. La porosidad de los materiales así obtenidos queda reducida y su resistencia mecánica mejorada, pero su estructura es heterogénea, lo que limita la resistencia mecánica y la resistencia química. Además, la lentitud relativa del enfriamiento (refrigeración) de la parte central, lleva consigo una importante reducción de volumen, cuya irregularidad geométrica es molesta y debe a menudo ser eliminada por aserrado de la parte correspondiente. En el caso de fabricación de plzcas de espesor (grueso) restringido, la puesta en forma directa no puede realizarse a causa de la reducción de volumen (amontonamiento), y por la misma razón su obtencion por el aserrado de bloques es costosa y arrastra un residuo (desperdicio) importante. En fin, . no se consigue fundir los materia-



30 5670

les que tienen los puntos de fusión más elevados,
o bien las altas temperaturas necesarias no pue-
den obtenerse mas que al precio de gastos prohibi-
tivos de combustibles y de materias. Sin embargo,
5 los materiales que funden a estas temperaturas pres-
entan las mejores características de resistencia
que se quisieran de todos modos poder utilizar.

Igualmente se ha preconizado fabricar produc-
tos refractarios por fusión de las materias primas
10 con un fundente apropiado; esto permite poner en es-
tado de fusion a temperatura moderadamente elevada mate-
rias tales como la alúmina que no pueden ser fundidas
sino a muy altas temperaturas. Si se opera a conti-
nuacion por vertido de la materia en fusión, se en-
15 encuentran los inconvenientes de resistencia limitada,
de heterogeneidad y de amontonamiento (reduccion de
volumen) señalados para el procedimiento de fusión
pura.

Se ha propuesto también obtener óxidos metálicos
20 a alto punto de fusión haciendo fundir con un fundente
de las materias naturales como la bauxita, someter
la masa en fusión a una cristalización fraccionada
hasta el cuajado completo, y desgregar, por medio del
agua, la masa solidificada con vistas a separar de ella
25 por un procedimiento físico, ciertos componentes, co-
mo por ejemplo, la alúmina. Si puede ser posible ais-
lar así "materias refractarias" de un punto de fu-
sión inferior, éstas se presentan entonces bajo for-
ma de barro, o bajo forma pulverulenta después del
30 secado. No constituyen evidentemente "productos re-



30 5670

fractarios" utilizables como materiales para la construcción de hornos, como la presente invención enfoca obtenerlos.

5 Todos estos inconvenientes citados, son los que vienen a eliminarse con el nuevo procedimiento, al tiempo que se suma una serie de ventajas que a continuación se irán haciendo patentes conforme se va describiendo el mismo;

10 Efectivamente, si conforme al procedimiento que se cita, se efectuan las operaciones sucesivas del mismo, manteniendo una graduacion de temperatura en la fase líquida, se introduce en ésta las materias primeras en el lugar de la zona de temperatura más alta, se deja acumular en la zona de temperaturas me-
15 nos altas de los productos refractarios solidificados procedentes de las materias primas, y en su caso, tambien de la fase líquida, y se quita la fase líquida o lo que quede de ella, con objeto de separar productos refractarios bajo forma de bloques compactos,
20 ocurrirá que, que como la fase líquida admite más materias primas en la zona de temperatura más alta que en la zona de temperatura menos alta, está sobresaturada de ellas en ésta última zona.

25 Las materias se solidifican allí bajo el efecto de una temperatura mantenida constante y se acumulan en capas sucesivas para constituir bloques que pueden tener cualquier forma, y así la forma de placas delgadas, poseyendo una textura cristalina compacta, así como las mejores características posibles de resis-
30 tencia mecánica y química. Estos bloques están por



31 5070

consiguiente, exentos de tensiones internas y de amontonamientos (reducciones de volúmenes). Para obtener este efecto, debe mantenerse constante la composicion de la fase líquida, compensando sus empobrecimientos en ciertos elementos con aportaciones correspondientes. Estas últimas son introducidas en la zona de temperatura más caliente, bien sea de manera continua si se desea mantener la composicion de la fase líquida absolutamente constante, bien sea a intervalos regulares si se pueden contentar con mantenerla entre límites determinados.

El procedimiento según la invención permite especialmente fabricar productos refractarios a base de alúmina. A este efecto se introduce en la fase líquida materias primas ricas en alúmina y se utiliza una fase líquida conteniendo alúmina y un fundente de alúmina, por ejemplo una fase líquida conteniendo 30 a 60 % de alúmina, hasta a 45% de fluoruro doble de sodio y de aluminio. Se puede utilizar también, sin embargo, fases líquidas conteniendo como fundente de la alúmina, bien sea óxido de sodio, bien sea óxido de plomo.

A continuación se hará una detallada descripción del procedimiento aludido, con referencia a un ejemplo de ejecución susceptible de todas aquellas variaciones de detalle que no supongan una alteración fundamental de las características esenciales del mismo.

Segun el citado ejemplo, utilizando una fase líquida conteniendo 50% de alúmina, 20 a 30 % de fluo-



3. 5070

ruro de calcio y 20 a 30 % de fluoruro doble de sodio y de aluminio, y manteniendo la temperatura de la zona menos caliente a 1500°C. aproximadamente, se consigue solidificar en esta alúmina bajo forma de corundum. Con ayuda de una fase líquida conteniendo 40% de alúmina, productos ricos en alúmina pueden solidificarse en una zona menos caliente que se encuentre a una temperatura comprendida entre 1300 a 1500°C. mientras que con una fase líquida a 30% de alúmina, se puede, a una temperatura alrededor de 1000°C en la zona menos caliente, obtener un "eutectico" (mezcla química que se funde o se solidifica a temperatura constante inferior al punto de fusión de cada uno de sus constituyentes) a 30% de alúmina, 40% de fluoruro de calcio y 30 % de fluoruro doble de sodio y de aluminio.

El procedimiento segun la invención permite sin embargo obtener tambien productos refractarios a base de óxido de magnesio. +En el primer caso, se introduce en una fase líquida apropiada una materia prima rica en óxido de zirconio, y en el segundo caso, se introducen materias primas ricas en óxido de magnesio, con preferencia en una fase líquida conteniendo óxido de magnesio y anhídrido bórico. Así puede obtenerse a una temperatura alrededor de 1400°C. un producto que contenga 70% de óxido de magnesio. Introduciendo en la fase líquida las materias primas correspondientes, se pueden realizar productos refractarios a base de un silicato de magnesio, tal como la "forsterite". Estos productos re-



30 5670

fractarios básicos encuentran su aplicación más particularmente en los casos en que se busca una gran resistencia a los álcalis.

5 Conforme a la invencion, se obtienen altas temperaturas calentando la superficie libre de la fase líquida con las llamas de quemadores (mecheros), pues así el calor se transmite con la menor resistencia de transmision, por radiacion y por convección. Las materias primas son introducidas ventajosamente
10 en esta superficie libre, lo que facilita la carga y asegura un pre-calentameiento rápido y una fácil puesta en solución. Igualmente, se carga con preferencia lad materias primas en estado finamente dividido para acelerar las reacciones. En cuanto a la zona
15 de temperatura menos alta, se obtiene preferentemente haciendo circular un cluido frio en las cercanías de esta zona. Esta comprende con ventaja por lo menos una parte del cenicero del horno. Esta forma de proceder permite obtener ampliamente el grado
20 de temperatura deseado y favorece la solidificacion de los productos refractarios en la zona de temperatura menos elebada. SEgún una particularidad de la invención, se coloca sobre el cenicero del horno unos
25 moldes con las dimensiones de las piezas a fabricar para recoger en ellos los productos refractarios solidificados, realizando asi directamente unas piezas que tengan la forma deseada. Se detiene la solidificacion de los productos refractarios cuando eldepósito ha alcanzado el espesor deseado para las piezas,
30 y se las separa de la fase líquida por evacuación de



ésta. Esta facilidad de separación constituye una importante ventaja de la invención. Los productos refractarios obtenidos pueden ser enfriados enfriando el horno o la parte de horno en el cual han sido formados.

5 ZPara la fabricación industrial de productos refractarios por el procedimiento según la invención en producción continua, se introducen las materias primas en una fase líquida que se encuentra en un compartimento de calentamiento, y bien sea en un compartimento adjunto a este último y teniendo una zona de temperatura menos alta, se deja que se opere la solidificación de los productos refractarios a partir de la fase líquida y se los separa de ésta última, o bien sea en uno de los varios compartimentos adjuntos al compartimento de calentamiento y teniendo cada uno una zona de temperatura menos alta, se deja que se efectúe la solidificación de los productos refractarios, mientras que en otros de estos compartimentos se operan sucesivamente la separación de los productos refractarios de la fase líquida y el sacado de los productos refractarios enfriados.

25 La forma, materiales y dimensiones, podrán ser variables así como cuanto sea accesorio y secundario, siempre que no altere, cambie o modifique la esencialidad del procedimiento que se describe.

30 Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos y fiel reflejo del procedimiento descrito, debiéndose tomar con carácter amplio y nunca



en formalimitativa.

3 5070

N O T A

Se reivindicán como propios y nuevos para que sean objeto de una Patente de Invención en España,
5 por veinte años, reivindicándose laprioridad de la Patente depositada en Luxemburgo el 25 de Septiembre de 1.963, bajo el nº 44.504, los puntos siguientes:

1.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios al calor por introducción de materias primas en una fase líquida en estado de fusión, caracterizado por el hecho de que se mantiene una gradación de temperatura en la fase líquida, se introduce en ésta las materias primas en el lugar
15 de la zona de temperatura más alta, se deja acumularse en la zona de temperatura menos alta productos refractarios solidificados procedentes de las materias primas, y llegado el caso, también de la fase líquida, y se saca la fase líquida o lo que quede, con
20 objeto de separar de ella productos refractarios bajo forma de bloques compactos.

2.º.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se mantiene la composición de la fase líquida compensando sus empobrecimientos de ciertos elementos por aportaciones correspondientes.
25

3.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se introduce en la fa-
30



3 170

se líquida materias primas ricas en alúmina.

4.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que se utiliza una fase líquida conteniendo alúmina y un fundente (o fusible) del alúmina.

5.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que se utiliza una fase líquida conteniendo de 30 a 50 % de alúmina, hasta 45% de fluoruro de calcio y/o hasta 45% de fluoruro doble de sodio y de aluminio.

6.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que se utiliza una fase líquida conteniendo óxido de sodio y alúmina.

7.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que se utiliza una fase líquida conteniendo óxido de plomo y alúmina.

8.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se introduce en la fase líquida materias primas ricas en óxido de circonio.

9.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se introduce en la fase líquida materias primas ricas en óxido de magnesio.

10.- Procedimiento para la fabricación de pro-



30 5070

ductos refractarios, según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que se utiliza una fase líquida conteniendo óxido de magnesio y anhídrido bórico.

5 11.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se introduce en la fase líquida materias susceptibles de formar, por solidificación a partir de ésta, un silicato de magnesio, tal como la "forsterite".
10

 12.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se obtienen las latas temperaturas por medio de una fuente de calor actuando sobre la superficie de la fase líquida, sobre la cual se introducen las materias primas con vistas a su liquefacción.
15

 13.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se crea en la fase líquida una zona más fría haciendo circular un fluido frío en las proximidades o cercanías de esta zona.
20

 14.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 13, caracterizado por el hecho de que la zona más fría de la fase líquida comprende por lo menos una parte del cenicero (depósito de cenizas) del horno.
25

 15.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que en la zona más fría,
30



30 5070

se colocan moldes que tienen la dimension de las piezas a fabricar, estando dispuestos estos moldes de manera que recojan los productos refractarios que se solidifiquen a partir de la fase líquida.

5 16.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según la reivindicacion 1, caracterizado por el hecho de que se separan los productos refractarios solidificados de la fase líquida por evacuación de ésta en estado líquido.

10 17.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por el hecho de que se introducen las materias primas en la fase líquida que se encuentra en un compartimento de calentamiento y en un compartimento que tiene una zona
15 de temperatura menos alta, dejándose operar la solidificación de los productos refractarios a partir de la fase líquida y se las separa de ésta última.

20 18.- Procedimiento para la fabricación de productos refractarios, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por el hecho de que se introducen las materias primas en la fase líquida que se encuentra en un compartimento de calentamiento y en uno de los varios compartimentos contiguos al compartimento de calentamiento y teniendo
25 cada uno una zona de temperatura menos alta, se deja que se efectúa la solidificación de los productos refractarios a partir de la fase líquida, mientras que en otros de estos compartimentos se operan sucesivamente la separacion de los productos refractarios
30

30 5670



de la fase líquida y el quitado de los productos refractarios enfriados.

19.- PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS REFRACTARIOS.

5 Todo conforme se describe en la memoria que antecede, y se reivindica en su Nota.

Estamemoria consta de trece hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 4 de Noviembre de 1.964

GLAVERBEL

P.A.

ERNESTO BOTELLA MONTOYA
P.P.