

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 454**

21 Número de solicitud: 201101133

51 Int. Cl.:

C04B 35/66 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

14.10.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.07.2013

71 Solicitantes:

**REFRACTARIA, S.A.
Buenavista, 13
33187 El Berrón-Siero (Asturias) ES**

72 Inventor/es:

**SUÁREZ ÁLVAREZ, Carlos Omar y
PENA VÁZQUEZ, José Luis**

74 Agente/Representante:

NAVÍA VÁZQUEZ, Encarnación

54 Título: **MATERIAL REFRACTARIO DE PROTECCIÓN PARA HORNOS DE CLINKER (CEMENTO) QUE EVITA EL ATAQUE TERMO-QUÍMICO SIN LA FORMACIÓN DE ENCOSTRAMIENTO O ANILLOS.**

57 Resumen:

Material refractario de protección para hornos de clinker (cemento) que evita el ataque termo-químico sin la formación de encostramiento o anillos.

Este material está formado por una composición de minerales definidos como un porcentaje en peso de andalucita o mullita sinterizada o alúmina sinterizada o alúmina fundida o alúmina-circonio electrofundida, entre un 30 y un 80 %, carburo de silicio entre un 5 y un 60 %, silicato de circonio entre un 5 y un 60 % y un porcentaje en arcilla entre un 5 y un 15 %; o bien minerales definidos como un porcentaje en peso de andalucita o mullita sinterizada o alúmina sinterizada o alúmina fundida o alúmina-circonio electrofundida, entre un 30 y un 80 %, un porcentaje en peso de silicato de circonio entre un 5 y un 60 % y un porcentaje en arcilla entre un 5 y un 15%.

ES 2 412 454 A1

DESCRIPCIÓN

MATERIAL REFRACTARIO DE PROTECCION PARA HORNOS DE CLINKER (CEMENTO), QUE EVITA EL ATAQUE TERMO-QUÍMICO SIN LA FORMACION DE ENCOSTRAMIENTO O ANILLOS

OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención se refiere a un material refractario de protección para hornos de clinker (cimento), que evita el ataque termo-químico sin la formación de encostramiento o anillos; de tal modo que resiste el ataque termo-químico en los hornos de clinker (cimento) extendido a las zonas de transición, seguridad y calcinación sin que el revestimiento produzca ningún tipo de encostramiento, anillos o pegaduras.

Este nuevo material refractario (el revestimiento refractario es fundamental en el rendimiento del horno rotativo así como en las partes estáticas del horno de clinker (cimento) puesto que la duración del revestimiento refractario determina la duración del propio horno, lo cual es un factor clave en el rendimiento económico de la industria cementera) se aplica en los revestimientos interiores de la parte rotativa de los hornos de clinker (cimento), en las zonas de transición inferior, superior, seguridad y calcinación en donde por sus especiales características físico-químicas se necesita una protección importante frente al ataque químico producido en el proceso, así como una resistencia pirosópica más elevada que pueda soportar los aumentos puntuales de temperaturas y formación de fase líquida producidos por la utilización de combustibles alternativos en la industria del cemento. Todo ello lo veremos en la descripción del invento que detallaremos más adelante.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los hornos rotativos están divididos en seis zonas principales, en cada una de las cuales y debido a las temperaturas y reacciones alcanzadas en las mismas, se caracteriza el tipo de refractario que precisan. Se trata de las zonas de enfriamiento, transición, clinkerización, transición alta, seguridad y calcinación. Las zonas de transición baja, clinkerización y

transición alta se revisten con refractarios básicos donde el MgO (óxido de magnesio) es el componente principal. Estos revestimientos refractarios forman una costra con el clinker (cemento) en fase líquida que sirve de protección, proporcionando con ello duraciones superiores a otros refractarios.

5

Estas zonas tradicionales de un horno rotativo de clinker son:

- Zona de salida (A): tiene una longitud de 0,5 veces el diámetro del horno. El clinker (cemento) enfriado se encuentra en estado sólido y produce una gran abrasión.
- 10 • Zona de transición baja (B): tiene una longitud de 1 vez el diámetro del horno, tras la zona de enfriamiento. En esta zona se enfría el clinker (cemento) de los 1450 °C por debajo de los 1250°C. Esta zona se reviste con materiales refractarios básicos de manera que se forme una costra que proteja las superficies del revestimiento que contengan aun fase líquida.
- 15 • Zona de clinkerización (C): tiene una longitud de 5 veces el diámetro de horno, tras la zona de transición baja. El clinker (cemento) se mantiene siempre en fase líquida con temperaturas entre los 1400-1450°C al efecto de llevar a cabo las reacciones necesarias para la plena formación del clinker (cemento). Esta zona se reviste con materiales refractarios básicos de manera que se forme una costra que proteja las superficies del revestimiento.
- 20 • Zona de transición alta (D): tiene una longitud de 2 veces el diámetro del horno, tras la zona de clinkerización. Esta es la zona previa a la formación de fase líquida, que se reviste con refractario básico para que se forme la costra de protección en caso de formación puntual de fase líquida.
- 25 • Zona de seguridad (E): tiene una longitud de 2 veces el diámetro del horno, tras la zona de transición alta. En esta zona se emplea material refractario aluminoso, con temperaturas comprendidas entre los 1000 a 1200 °C.
- 30 • Zona de calcinación (F): su extensión va desde el fin de la zona de seguridad hasta la entrada de material en el horno rotativo. En esta zona se emplea material refractario aluminoso. En esta zona finaliza la calcinación de los materiales que provienen del precalcinador entrando en el horno rotativo por encima de los 900°C.

Con el uso de combustibles fósiles tradicionales en la industria del cemento estas zonas se han mantenido estables, siendo las perturbaciones algo inusual y causa de errores en la operativa de la instalación. En un proceso continuo como éste, la estabilidad de las zonas influye directamente en el control del proceso y por lo tanto en la calidad del producto que se obtiene. Pero en los últimos años la industria del cemento ha comenzado a usar de forma masiva combustibles alternativos para quemar en los hornos. Este cambio tecnológico ha sido motivado, entre otras razones, por la necesidad de conseguir un rendimiento económico a través de una mejor eficiencia energética y por una clara apuesta por la preservación medioambiental y el aprovechamiento de residuos. Los combustibles alternativos se introducen, bien a través del quemador principal del horno rotativo o bien por el precalcinador. La introducción de los combustibles alternativos produce fluctuaciones importantes en los balances químicos y energéticos provenientes del combustible. A pesar de la existencia de sistemas de control en la alimentación de los alternativos, su empleo puede afectar al régimen estable deseable para tener un control del proceso en cada una de las zonas del horno. La inestabilidad de las temperaturas y reacciones químicas producidas en cada zona se está viendo incrementada no sólo por la falta de homogeneidad que tiene cada combustible alternativo si no por la necesidad de emplear varios combustibles alternativos de muy distinta naturaleza, por cuestiones principalmente de disponibilidad. Esta inestabilidad produce incrementos de temperatura frecuentes en las zonas de transición baja, alta y seguridad que producen la existencia de fase líquida en dichas zonas de manera mucho más frecuente. Esto conduce a la aparición de ciclos de encostramiento y desencostramiento los cuales reducen de manera directa la duración de los refractarios de carácter básico empleados en las zonas de transición baja y alta, dado que con cada ciclo de desencostramiento el clinker (cemento) arrastra las capas exteriores del refractario que está en contacto con él. A esto se le añade el riesgo de pérdida de zonas enteras de revestimiento refractario, debido a los esfuerzos mecánicos que el paso del clinker (cemento) y la rotación producen sobre cúmulos de encostramiento en fase de desencostramiento. Los citados factores generan esfuerzos, que sumados al relajamiento, pueden producir la pérdida de ladrillos enteros del revestimiento y teniendo en cuenta que la pérdida de un solo ladrillo produce la falta de apoyo en los ladrillos contiguos, esto desembocaría en un fallo que implicaría la parada inmediata y urgente de la instalación. Además el fenómeno de encostramiento-desencostramiento dificulta, más si

cabe, el control de proceso, dado que cambia de manera radical los resultados de la termografía que se realiza sobre la coraza del horno.

5 Para solventar los inconvenientes mencionados anteriormente, se ha creado el material refractario de la presente invención que soportara los ataques termo-químicos existentes en las zonas de transición baja, transición alta, seguridad y calcinación en las variables circunstancias que se producen con el uso de combustibles alternativos, sin la formación de encostramientos o anillos sobre el revestimiento refractario, tal y como describiremos a continuación.

10

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de esta invención consiste en un refractario compuesto por minerales cuidadosamente elegidos para conseguir las características fisico-químicas necesarias para resistir las nuevas condiciones de los hornos de clinker (cemento). Una composición variable de andalucita (Al_2SiO_5), mullita sinterizada ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), alúmina sinterizada, alúmina fundida (Al_2O_3), alúmina-circonio electrofundida, carburo de silicio (SiC), silicato de circonio (ZrSiO_4), y una arcilla refractaria como elemento auxiliar en el proceso de conformado, ofrecen al nuevo refractario unas propiedades tanto químicas como físicas que soportan mejor las condiciones de operación de las instalaciones de cemento.

La andalucita es un silicato de aluminio (neosilicato) que contiene entre un 58 y un 60% de Al_2O_3 y que forma por sinterización cerámica aproximadamente un 72 % de fase mullita. Posee una alta pureza con bajos contenidos de fundentes, buena resistencia al choque térmico, baja porosidad, baja conductividad térmica, buena refractariedad bajo carga, buenas prestaciones frente a la fluencia y una excelente estabilidad volumétrica además de poseer la cualidad de transformarse fácilmente en mullita, fase estable a alta temperatura.

La mullita sinterizada se obtiene sintéticamente por sinterización cerámica en un horno rotativo a partir de alúmina calcinada, bauxita y arcilla o caolinita. La mullita es la única fase estable del sistema binario Al_2O_3 - SiO_2 . Esta estabilidad conseguida de una forma artificial, confiere a la materia prima y por tanto a los refractarios en los que participa de

unas muy altas propiedades de resistencia química así como excelentes propiedades físicas a altas temperaturas.

5 La alúmina sinterizada es un material sintético de α -alúmina pura que ha sido densificado por una rápida sinterización con ayuda de agentes de sinterización, por encima de los 1800 °C. Presenta una alta estabilidad volumétrica a alta temperatura así como una excelente resistencia al choque térmico, alta refractariedad, resistencia mecánica y abrasión, resistencia al ataque de ácidos y álcalis, así como a otros agentes químicos.

10 La alúmina fundida o corindón artificial es también un material puro de α -alúmina muy similar en muchos aspectos a la alúmina sinterizada aunque el proceso de fabricación se realiza por fusión. Posee unas excelentes propiedades termo-mecánicas, alta estabilidad volumétrica, refractariedad estabilidad química y resistencia al ataque químico y resistencia mecánica y a la abrasión.

15 La alúmina-circonio electrofundida es un material que se produce por solidificación de una mezcla de alúmina y circonio el cual ha sido fundido en un horno eléctrico y colado en estado líquido en un molde. La composición de Al_2O_3 y ZrO_2 puede variar obteniéndose así las distintas composiciones del material. Es un material refractario muy usado como
 20 revestimiento de las soleras de los hornos de vidrio. Este producto molturado y convenientemente clasificado, se puede usar como materia prima de otro producto refractario, aprovechando su excelente resistencia al ataque químico.

25 El carburo de silicio es un mineral artificial fabricado a partir de arenas de sílice y coke de petróleo en un horno eléctrico a temperaturas cercanas a los 2200 °C con la reacción siguiente:



30 Esta materia prima presenta una extrema dureza y una alta resistencia a la abrasión. Soporta la corrosión en contacto con escorias fundidas y posee un coeficiente de expansión térmica bajo con una excelente resistencia al desconchamiento o rotura térmico.

El silicato de circonio o circón ($ZrSiO_4$), es un mineral de origen natural que presenta una alta dureza, una gravedad específica elevada y una alta refractariedad. Posee a su vez una alta resistencia a la corrosión y al ataque químico.

- 5 Las arcillas, aportan a la mezcla del refractario motivo de la invención, las características plásticas necesarias para conformar la forma geométrica refractaria.

Por lo expuesto anteriormente, la nueva invención refractaria está caracterizada por una alta resistencia al ataque químico, una refractariedad más alta que la que poseen los
10 habituales refractarios usados en las zonas de aplicación del horno de clinker (cemento), una menor conductividad térmica y un óptimo comportamiento frente a la formación de los tipos de anillos de deposición anteriormente mencionados.

Estas características hacen que el material motivo de la invención permita tiempos de
15 operación del horno rotativo de clinker (cemento) más largos debido a su más alta durabilidad lo que implica un ahorro económico muy importante al minimizar las paradas de la instalación por estrangulamiento del paso del clinker a través del horno y deterioro del revestimiento refractario por ataque químico. Así mismo, preserva mejor las condiciones de la coraza metálica del horno, disminuyendo las deformaciones causadas por
20 excesivos calentamientos de la parte metálica o la presencia de puntos calientes en la misma.

Como consecuencia de su alta refractariedad combinada con el resto de propiedades la nueva invención es muy adecuada para zonas del horno de clinker (cemento) en donde
25 otros refractarios no soportan bien las condiciones térmicas y de ataque actuales del proceso de los hornos rotativos, debido a la introducción de combustibles alternativos, por ejemplo en zonas como el precalcinador donde se producen adiciones muy importantes de estos combustibles reciclados con una elevación de la temperatura local que conlleva una mayor velocidad de las reacciones indeseables para el revestimiento refractario.

30

La nueva invención define una composición química determinada, caracterizada por la adición de porcentajes en peso de los minerales descritos anteriormente, susceptibles de combinaciones en distintas proporciones.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un plano, en donde con carácter
10 ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra las distintas zonas del horno rotativo de producción de cemento.

15

REALIZACION PREFERENTE DE LA INVENCION

El material refractario de la presente invención tiene la siguiente composición variable que se describe en los siguientes ejemplos:

20

EJEMPLO 1

- Andalucita (Al_2SiO_5): entre un 30 y un 80 %
- carburo de silicio (SiC) entre un 5 y un 60 %,
- 25 - silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
- arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 2

- 30 - Mullita sinterizada ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$): entre un 30 y un 80%
- carburo de silicio (SiC) entre un 5 y un 60 %,
- silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
- arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 3

- 5
- Alúmina sinterizada (Al_2O_3), entre un 30 y un 80 %
 - carburo de silicio (SiC) entre un 5 y un 60 %,
 - silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
 - arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 4

10

- alúmina fundida (Al_2O_3) entre un 30 y un 80 %
- carburo de silicio (SiC) entre un 5 y un 60 %,
- silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
- arcilla entre un 5 y un 15 %

15

EJEMPLO 5

- 20
- alúmina-circonio electrofundida, entre un 30 y un 80 %
 - carburo de silicio (SiC) entre un 5 y un 60 %,
 - silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
 - arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 6

- 25
- Andalucita (Al_2SiO_5): entre un 30 y un 80 %
 - silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
 - arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 7

30

- Mullita sinterizada ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$): entre un 30 y un 80%
- silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
- arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 8

- Alúmina sinterizada (Al_2O_3), entre un 30 y un 80 %
- 5 - silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
- arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 9

- alúmina fundida (Al_2O_3) entre un 30 y un 80 %
- 10 - silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
- arcilla entre un 5 y un 15 %

EJEMPLO 10

- alúmina-circonio electrofundida, entre un 30 y un 80 %
- 15 - silicato de circonio (ZrSiO_4) entre un 5 y un 60 %
- arcilla entre un 5 y un 15 %

Las zonas de aplicación de la nueva invención quedan perfectamente definidas en el horno rotativo de clinker (cemento), tanto en los tipos con enfriador de parrillas como con enfriador de satélites. (ver figura 1)

- Zona de salida (A) :
- Zona de transición baja (B):
- 25 - Zona de Clinkerización (C)
- Zona de transición alta (D)
- Zona de seguridad (E)
- Zona de calcinación (F)

30 El material refractario objeto de la presente invención, será utilizado en las zonas A, B, D, E y F

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan. Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio y no limitativo. Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales del invento que se reivindican a continuación:

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

5 1.- Material refractario de protección para hornos de clinker que evita el ataque termo-
químico sin la formación de encostramiento o anillos, del tipo de los utilizados en los
hornos rotativos y especialmente diseñado para su uso en distintas zonas de dicho
horno, caracterizado por una composición de minerales definidos como un porcentaje
10 en peso de andalucita o mullita sinterizada o alúmina sinterizada o alúmina fundida o
alúmina-circonio electrofundida, entre un 30 y un 80 %, un porcentaje en peso de
carburo de silicio entre un 5 y un 60 %, un porcentaje en peso de silicato de circonio
entre un 5 y un 60 % y un porcentaje en arcilla entre un 5 y un 15 %.

15 2.- Material refractario de protección para hornos de clinker que evita el ataque termo-
químico sin la formación de encostramiento o anillos, según la primera reivindicación,
caracterizado por tener una composición de minerales definidos como un porcentaje en
peso de andalucita o mullita sinterizada o alúmina sinterizada o alúmina fundida o
alúmina-circonio electrofundida, entre un 30 y un 80 %, un porcentaje en peso de
silicato de circonio entre un 5 y un 60 % y un porcentaje en arcilla entre un 5 y un 15
20 %.

25 3.- Material refractario de protección para hornos de clinker que evita el ataque termo-
químico sin la formación de encostramiento o anillos, según las anteriores
reivindicaciones, caracterizado por su utilización como revestimiento interior de los
hornos rotativos de la industria del cemento para el precalcinador , la cámara de humos,
la entrada del horno, la zona de calcinación, la zona de seguridad, la zona de salida del
horno y el enfriador .

30



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201101133

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.10.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C04B35/66** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2004071993 A1 (ALLIED MINERAL PRODUCTS INC et al.) 26.08.2004, página 10, línea 13; reivindicaciones 1,15.	1-3
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, 2000-524937, CN 1255463 A (SHEN Z) 07.06.2000, resumen.	1-3
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2004-053904, BR 0300289 A (DA SILVA FERREIRA), 25.11.2003, resumen.	1-3
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, 1993-325955, KR 93000839 B (POHANG IRON&STEEL) 06.02.1993, resumen	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
11.09.2012

Examinador
J. García Cernuda Gallardo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP, TXTEP1, TXTGB1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.09.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2004071993 A1 (ALLIED MINERAL PRODUCTS INC et al.)	26.08.2004
D02	CN 1255463 A (SHEN ZHONGSHAN)	07.06.2000
D03	BR 0300289 A (FERREIRA CARLOS HENRIQUE DA SI)	25.11.2003
D04	KR 930000839 B1 (PO HANG IRON & STEEL et al.)	06.02.1993

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un material refractario de protección para hornos de clinker que evita el ataque termoquímico sin formación de encostramiento o anillos, con una composición de minerales definidos como un porcentaje en peso de entre 30 y 80% de andalucita o mullita sinterizada o alúmina sinterizada o alúmina fundida o alúmina-circonio electrofundida, 5 a 60% de carburo de silicio, 5 y 60% de silicato de circonio y 5 y 15% de arcilla (reiv. 1). El material es usado como revestimiento interior de hornos rotativos de la industria del cemento (reiv. 3).

El documento D01 se refiere a una composición refractaria que incluye un material de matriz y un árido refractario. El material de matriz, entre otros componentes, incluye alúmina y carburo de silicio y en el árido, entre otros componentes, mullita (reiv. 1). El agente aglutinante se selecciona entre numerosos componentes que incluyen arcilla (reiv. 15). La composición es usada en revestimientos de hornos (pág. 10 lín. 13). La composición no incluye silicato de circonio, y no precisa datos cuantitativos coincidentes con los de la solicitud.

El documento D02 se refiere a un material refractario ligero endurecido con aire para hornos industriales, preparado a partir de componentes que incluye haydita como materia prima principal, incluyendo también alúmina, arcilla y carburo de silicio. No se aportan datos cuantitativos de los componentes.

El documento D03 se refiere a una mezcla de refractario exenta de agua para, por ejemplo, hornos, que comprende alúmina, magnesia, carburo de silicio, aluminato de magnesio y circonio. No se menciona el silicato de circonio, ni se aportan datos cuantitativos.

El documento D04 se refiere a materiales refractarios para recipientes de hornos de fundición que contiene 50% de MgO y 20-22% de arcilla, 4-7% de polvo de gravito, 5-17% de polvo de sílice, 3-8% de polvo ultrafino de alúmina sinterizada, 5-10% p de polvo de carburo de silicio y 1-3% p de silicio metálico. No se incluyen carburo de silicio ni silicato de circonio.

Se considera que la solicitud cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva en sus reivindicaciones 1-3, según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.