

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 897**

51 Int. Cl.:

**C04B 35/043** (2006.01)  
**C04B 35/565** (2006.01)  
**C04B 35/622** (2006.01)  
**C04B 35/63** (2006.01)  
**C04B 35/66** (2006.01)  
**C04B 35/16** (2006.01)  
**C04B 35/01** (2006.01)  
**C04B 35/20** (2006.01)  
**C04B 35/626** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2014** **E 16176221 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018** **EP 3090992**

54 Título: **Mezcla refractante**

30 Prioridad:

**28.06.2013 DE 102013010854**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**14.12.2018**

73 Titular/es:

**REFRATECHNIK HOLDING GMBH (100.0%)**  
**Adalperostrasse 82**  
**85737 Ismaning, DE**

72 Inventor/es:

**JANSEN, HELGE;**  
**STEIN, VOLKER y**  
**SCHEMMELE, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 693 897 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

## Mezcla refractante

5 La presente invención, se refiere a una mezcla refractante, según las normas ISO/R 836, DIN 51060, en forma de una mezcla mineral, a un procedimiento para la fabricación de un producto refractario, mediante la utilización de la mezcla, y de los ladrillos cocidos y no cocidos fabricados mediante el procedimiento, los cuales son, en gran medida, resistentes contra el ataque o agresión de las escorias fayalíticas (escorias de silicatos de hierro) y sulfatos, y resistentes contra las fundiciones de metales no férricos (pesados), de una forma particular, contra las fundiciones de cobre.

10 Las escorias fayalíticas, se producen, por ejemplo, mediante la fabricación del cobre, a partir de la pirita (de cobre) ( $\text{CuFeS}_2$ ). Se procede a tostar la pirita (de cobre), a partir de lo cual, resulta la así llamada mata de cobre la cual comprende sulfuro de cobre ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), y compuestos de hierro, tales como, por ejemplo, los consistentes en los  $\text{FeS}$  y  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . La mata de cobre, se procesa adicionalmente, para su conversión en cobre bruto, a cuyo efecto, se procede a tratar la pirita en forma de un líquido incandescente, mediante un suministro de aire y la adición de  $\text{SiO}_2$ , tal como, por ejemplo, en forma cuarzo, en un convertor. Mediante este proceso, se produce una escoria fayalítica, la cual, contiene, principalmente, el mineral fayalita ( $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ) y peróxido de hierro bruto ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ).

15 Actualmente, los convertidores para la fabricación del cobre bruto, tales como, por ejemplo, el convertor del tipo Pierce – Smith, se revisten, principalmente, mediante productos calcinados de magnesia-cromita (véase, a dicho efecto, por ejemplo, la patente alemana DE 14 71 231 A1). Este producto refractario, resiste, no obstante, sólo de una forma no suficiente, el ataque de sulfatos, los cuales resultan, por ejemplo, de la oxidación de los sulfuros, tal como, por ejemplo, en forma de sulfato magnésico. Las rocas (ladrillos) de magnesia-cromita, tienen, además, sólo unas propiedades antihumectantes a altas temperaturas, las cuales son limitadas, o insuficiente, y éstas presentan una insuficiente resistencia a las penetración, contra los metales no férricos, calientes, de una forma principal, contra las fundiciones de cobre. Los ladrillos de magnesia-cromita, se utilizan así mismo, también, en los agregados de fundición, para la obtención de metales no férricos (metales pesados, tales como los consistentes en el Ni, el Pb, el Sn, el Zn), y presentan allí, inmediatamente, problemas que se acumulan.

20 La patente alemana DE 20 2012 012 491 U1, da a conocer una mezcla refractaria, de una forma particular, para el revestimiento de agregados de fundición de metales no férricos, de una forma ventajosa, para el revestimiento de convertidores de fundición de cobre, mezcla ésta, la cual contiene, principalmente, un porcentaje de por lo menos un 30 %, en peso, de una primera materia de olivino, de grano grueso, con unos contenidos de forsterita de por lo menos un 70 %, en peso, y unos tamaños de grano de más de 0,1 mm, un porcentaje de por lo menos un 35 % de magnesia, en forma de harina, con un tamaño de grano  $\leq 1$  mm, un porcentaje de por lo menos un 5 %, en peso, de carburo de silicio, en forma de harina, con un tamaño de grano de  $\leq 1$  mm, de una forma opcional, un porcentaje de como máximo un 10 %, en peso, de un ácido silícico, seco, con un tamaño de partícula fino, de una forma opcional, un porcentaje de por lo menos un 10 %, en peso, de un aditivo adicional para productos refractarios, tal como el consistente en un (o más) antioxidante(s), y el resto, hasta un 100 %, en peso, respectivamente, de por lo menos un de las otras materias sólidas. La mezcla, contiene, de una forma adicional, un porcentaje de por lo menos un 2 %, en peso, de un agente aglomerante (ligante), en forma sol de sílice, con reducido contenido alcalino, de una forma preferible, exento de álcalis, calculado en base a la materia sólida.

25 En la patente estadounidense US 4.497.901, se da a conocer un material refractario, a base de forsterita-carbono, el cual se encuentra formado, básicamente, por unos porcentajes correspondientes a un valor comprendido dentro de unos márgenes que van de un 5 %, en peso, a un 50 %, en peso, de material de forsterita, de un 5 %, en peso, a un 30 %, en peso, de material con contenido en carbono, y de un 0,5 %, en peso, a un 10 %, en peso, de material refractario a base de óxido de magnesio.

30 La patente china CN 101328070 A, se refiere a un material refractario con contenido en forsterita-carbono, y a un procedimiento para la fabricación de éste. El procedimiento en cuestión, abarca al proceso de mezclado de un 25 %, en peso, a un 40 %, en peso, de partículas de óxido de magnesio, con un tamaño de grano (de partícula) situado entre 3 mm y 1 mm, de un 20 %, en peso, a un 35 %, en peso, de partículas de óxido de magnesio, con un tamaño de grano de situado entre 1 mm y 0 mm, de un 5 %, en peso, a un 40 %, en peso, de una mezcla en polvo de forsterita-carbono, y de un 0 a un 35 %, en peso, de óxido de magnesio en polvo, fino. De una forma adicional, el procedimiento, abarca a la adición de unos porcentajes de un 4 %, en peso, a un 10 %, en peso, de un agente aglomerante (ligante), la agitación o molturación de la mezcla, durante un transcurso de tiempo de 10 a 30 minutos, el secado de ésta, después conformado mediante prensado, la sinterización, bajo la acción de una atmósfera reducida, mediante un temperatura de sinterización de 1.450 °C – 1.700 °C, y un tiempo de sostenimiento del calor, de 4 a 8 horas.

35 La patente china CN 101607826 A, se refiere a un material refractario a base de  $\text{MgO} \cdot \text{SiC}$ , sintetizado mediante forsterita-carbono, y a un procedimiento para la fabricación de dicho material. En concordancia con el procedimiento dado a conocer en dicha patente, se procede a mezclar mineral de forsterita en polvo, y carbono industrial, en polvo, en una relación molar de 1 : (1 - 5) y, a continuación, se procede a agitar o a moler la mezcla, con un porcentaje de

agente aglomerante, comprendido dentro de unos márgenes que va de un 4 %, en peso, a un 10 %, en peso, durante un transcurso de tiempo que va de 10 a 30 minutos, y comprimirla, para proceder a un conformación y a su secado. Finalmente, se procede a sinterizar la mezcla, bajo unas condiciones de gas argón, mediante una temperatura de sinterización, correspondiente a un valor comprendido dentro de unos márgenes que van desde los 1.530 °C, hasta los 1.800 °C, mediante el mantenimiento de la temperatura, durante un transcurso de tiempo de 2 a 8 horas.

La patente japonesa JP 495407, se refiere a un producto refractario a base de magnesia-forsterita, para calderas de colada, fabricadas a base de material de forsterita, escoria recocida (clinker) de óxido de magnesio, carburo de silicio y aglomerante. La fabricación, de este producto, se lleva a cabo procediendo a mezclar un porcentaje del 10 %, en peso, al 50 %, en peso, de material de forsterita, un porcentaje del 30 %, en peso, al 70 %, en peso, de escoria recocida de óxido de magnesio, de un 5 %, en peso, a un 20 %, en peso, de carburo de silicio, un aglomerante inorgánico u orgánico, y subsiguientemente, procediendo a la conformación y secado, mediante un tratamiento por calor, o sin éste.

Es una finalidad de la presente invención, una mezcla mineral refractaria, para productos refractarios, y crear productos refractarios a partir de ésta, los cuales, mediante su utilización en un revestimiento refractario, presentan una buenas propiedades antihumectantes frente a las fundiciones de metales no férricos, de una forma particular, frente a las fundiciones de cobre, proporcionan una resistencia a la penetración mejorada frente a las escorias fayalíticas, y garantizan una mejor estabilidad frente a un ataque por sulfato, a las temperaturas de aplicación, que los correspondientes a los productos refractarios utilizados hasta ahora, en este sector de refractarios.

Esta finalidad de la invención, se cumple mediante una mezcla refractaria en concordancia con la reivindicación 1, la cual se encuentra formada por un porcentaje superior a un 90 %, en peso, de una mezcla de materias seca, a base de una primera materia de olivino, harina de magnesia (harina de Mg), harina de carburo de silicio (harina de SiC), un ácido silícico, seco, con un tamaño de partícula fino, y un agente aglomerante en sí mismo conocido, para productos refractarios.

De una forma adicional, en concordancia con la presente invención, puede utilizarse una mezcla en concordancia con la presente invención, con un porcentaje de hasta un 4 %, en peso, de los antioxidantes usualmente utilizados para productos refractarios y / o de otros aditivos usualmente utilizados para los productos refractarios; y con un porcentaje de hasta un 2 %, en peso, de un aditivo para la fabricación de productos refractarios, a cuyo efecto, se mantendrán preservadas, las proporciones de los componentes Olivino, MgO y SiO<sub>2</sub>.

La primera materia olivino, de origen natural, la cual se encuentra comercialmente disponible en el mercado, se aplicará como una materia a la cual se la denomina, en el sector de la técnica especializada como granulado de grano grueso y, en concordancia con la presente invención, ésta contendrá, a ser posible y de una forma preferible, un porcentaje del 100 %, en peso, de mineral forsterita, si bien, no obstante, éste podrá contener un porcentaje mineral de forsterita de como mínimo un 70 %, en peso. El resto de la composición, puede consistir en el mineral fayalita y / o pueden ser otras impurezas de la primera materia, las cuales son conocidas, tales como las consistentes en la enstatita, la monticellita, y / o la mervinita. Se utiliza, en concordancia con la presente invención, una primera materia de forsterita pura, sola, o en combinación con una primera materia de olivino. Siempre y cuando, en el ámbito de la presente invención, se hable de una primera materia de olivino, ésta se referirá, así mismo, también, a una primera materia de forsterita, sintética.

El tamaño de grano utilizado del granulado de primera materia de olivino es, en cuanto a lo referente al rango del tamaño de grano, de un valor superior a 0,1 mm, siendo éste, de por ejemplo, de un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre 0,1 mm y 6 mm, y de una forma preferible, de un tamaño comprendido dentro de unos márgenes que van de 1 mm a 6 mm, a cuyo efecto, el granulado en cuestión, tiene una distribución gaussiana del tamaño de grano.

La primera materia de olivino, se utiliza en unas cantidades correspondientes a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van de un 3 %, en peso, a un 74 %, en peso, de una forma particular, en un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van de un 21 %, en peso, a un 63,7 %, en peso.

La magnesia, se utiliza como una materia de grano fino, en forma de una harina o respectivamente, como una primera material en polvo, con un tamaño de grano (partícula), correspondiente a un 100 %, en peso,  $\leq$  1 mm. Como la magnesia, se utiliza, por ejemplo, como magnesia fundida y / o magnesia sinterizada y / o magnesia recocida muerta o magnesia cáustica. (Los términos "harina" y "primera materia en polvo" (o materia en polvo), se entenderán, en el ámbito de la invención, como siendo los mismos términos, y teniendo el mismo contenido conceptual, y éstos son conocidos por parte de aquellas personas expertas en el arte especializado de la técnica. Se entenderá, mediante dichos términos, por regla general, brozas o conjuntos de minerales de una ganga, secos y sueltos, de partículas sólidas  $\leq$  1 mm de tamaño de partícula).

El contenido de MgO de la magnesia, ascenderá, de una forma preferible, a un porcentaje > 90 %, en peso, de una forma particularmente especial, a un porcentaje > 95 %, en peso. EL resto, se trata de las impurezas usuales, tales como las consistentes en silicatos y / u óxido de hierro.

- 5 Las harinas de MgO, presentan, por ejemplo, una distribución del tamaño de grano, correspondientes a una distribución gaussiana del de tamaño de grano.

La harina de MgO, se utiliza, en la mezcla seca, en unas cantidades correspondientes a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van de un 25 %, en peso, a un 49 %, en peso, de una forma particular, en un porcentaje que va de un 30 %, en peso, a un 43 %, en peso.

15 El carburo de silicio (SiC), se encuentra comercialmente disponible, en el mercado, como un producto sintético con un alto grado de pureza, y en diversos tamaños de grano y distribuciones del tamaño de grano, y éste se utiliza, en concordancia con la presente invención, en forma de una primera material en polvo, o respectivamente, en forma de una harina, con un tamaño de grano correspondiente a un 100 %, en peso,  $\leq$  1 mm. La distribución de tamaño de grano, corresponde, de una forma preferible, a una distribución gaussiana del tamaño de grano.

20 La primera materia en polvo de SiC, se utiliza, por ejemplo, en una pureza > 90 %, en peso, de una forma de una forma especialmente particular, > 94 %, en peso, de SiC. La cantidad utilizada, en la mezcla entremezclada, asciende a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van de un 0,9 %, en peso, a un 14 %, en peso, de una forma particularmente especial, en un porcentaje que va de un 5 %, en peso, a un 14 %, en peso.

25 El ácido silícico seco, de partícula fina, se trata de un carburo de silicio, el cual reacciona con el MgO de la harina de magnesia, en un medio acuoso, mediante la formación de fases de silicato de magnesio hidratado y que forma, por ejemplo, cristalitas de silicato de magnesio y / o cristales de silicato de magnesio. El contenido de SiO<sub>2</sub> del ácido silícico, fino, de partícula fina, asciende, de una forma preferible, a un valor superior a un porcentaje del 90 %, en peso, de una forma particularmente especial, a un valor superior a un porcentaje del 94 %, en peso. La mezcla en concordancia con la presente invención, no contiene, según la invención, ningún ácido silícico líquido, con contenido en agua, tal como el sol de sílice o el gel de sílice, o vidrio soluble, o por el estilo. Se ha descubierto, de una forma sorprendente, el hecho de que, el ácido salicílico, seco, de partícula fina, mediante la entrada de agua en la mezcla en concordancia con la presente invención, forma, con el MgO o la magnesia, fases de MSH (silicato de magnesio hidratado – [MSH, de sus siglas en idioma alemán, correspondientes a Magnesiumsilikathydrat – (mismas siglas en idioma inglés)- ] -), de un modo más rápido, y que se endurece de una forma más rápida, y que proporciona unas resistencias a la compresión, en frío, mucho más altas. El hecho de por qué acontecen estos fenómenos, no está claro.

40 El ácido silícico, se elige con un tamaño de partícula tan fino que, en la obtención de una masa fresca de la mezcla con contenido en agua, la cual, mediante la adición de agua, conduce a una mezcla seca, se produce una reacción entre el MgO de las partículas de magnesia y el ácido salicílico, y se forman fases de silicato de magnesio hidratado – a las cuales se les hará referencia, en la parte que sigue de este documento, como fases de MSH -, por ejemplo, como gel, y / o cristalita y / o cristales, las cuales mediante un fraguado hidráulico según el arte especializado de la técnica, provocan una solidificación de la masa con contenido en agua. De una forma preferible, la mezcla, se prepara de tal forma que, ésta, en un medio acuoso, es decir, mediante la adición de agua a la mezcla, se ajuste a un valor pH superior a 7, de una forma especialmente particular, a un valor pH superior a 10.

45 De una forma correspondientemente en concordancia, son apropiadas, para la reacción para la conversión en fases de MSH, por ejemplo, las harinas de cuarzo cristalinas, de un tamaño de partícula, de las partículas de cuarzo, correspondiente a un valor inferior a las 500  $\mu$ m, de una forma especialmente particular, de un valor inferior a las 200  $\mu$ m.

50 De una forma adicional, son también particularmente apropiados, para la reacción, como ácidos silícicos de tamaño fino de partícula, los siguientes:

55 - Sílice pirógena en polvo

La sílice en polvo, en un SiO<sub>2</sub> amorfo, no cristalino, en polvo, muy fino, el cual se origina, en un horno de arco, como producto secundario en la fabricación de silicio elemental o de aleaciones de silicio. Ésta se comercializa, en el mercado, por ejemplo, bajo el nombre comercial de sílice en polvo o de microsíllice, y presenta, por regla general, un porcentaje de SiO<sub>2</sub>, superior a un 85 %, en peso. El tamaño de partícula de la sílice en polvo – a la cual se la denomina, así mismo, también, como humo de sílice –asciende, por regla general, a un valor el cual es inferior a 1 mm. La denominación inglesa, es “silica fume”.

- Ácido silícico pirógeno

65 Los ácidos silícicos pirógenos, son materias de SiO<sub>2</sub> en polvo, muy puras, amorfas, con un contenido de SiO<sub>2</sub> de por ejemplo, hasta un 99 %, en peso, y con un tamaño de partícula, el cual, por regla general, se encuentra, por

ejemplo, dentro de unos márgenes situados entre los 5 mm y los 50 mm, y los cuales poseen un superficie específica correspondiente a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre los 50 m<sup>2</sup>/g y los 600 m<sup>2</sup>/g. Estos ácidos silícicos, se fabrican mediante hidrólisis a la llama. El ácido silícico pirógeno, se encuentra comercialmente disponible, en el mercado, bajo el nombre comercial de Aerosil. La denominación inglesa, es la de "fumed silica".

- Ácido silícico precipitado

En la fabricación del ácido silícico precipitado, por vía húmeda, se parte de soluciones de silicatos alcalinos, a partir de las cuales, y mediante la adición de ácidos, se precipitan ácidos silícicos puros, amorfos (86 – 88 % en peso de SiO<sub>2</sub>; 10 – 12 % en peso, de agua). El tamaño de partícula del ácido silícico precipitado, asciende a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre 1 µm y 200 µm y la superficie específica, es de un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre 10 m<sup>2</sup>/g y 500 m<sup>2</sup>/g. Se encuentran comercialmente disponibles, en el mercado, ácidos silícicos precipitados, por ejemplo, bajo los nombres comerciales de "Sipernat" o de "Ultrasit". A pesar del contenido en agua de estos ácidos silícicos, éstos no son líquidos, sino que éstos son secos y de carácter polvoroso.

En el ámbito de la presente invención, se utiliza, por lo menos uno de los ácidos silícicos anteriormente mencionados, arriba. De una forma conveniente, los ácidos silícicos, en cuanto a lo referente a su capacidad de reacción, reacción, se eligen entre el MgO y la harina de magnesio, y teniendo especial cuidado de que, el ácido silícico, reaccione de una forma completa con el Mg, al endurecerse.

El ácido silícico de partícula fina, seco, se utiliza en lotes de mezcla, secos, correspondientes a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van de un 0,1 % en peso, a un 10 %, en peso, de una preferible, en un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van de un 0,5 %, en peso, a un 5 %, en peso.

Al 100 % en peso calculado de las mezclas secas anteriormente descritas, arriba, según una variante ventajosa, no perteneciente a la invención, se les añade adicionalmente agua, para la fabricación de productos refractarios.

En concordancia con la presente invención, se componen así, pues, de este modo, las siguientes mezclas, expresadas en % en peso:

Primera materia de olivino:	de un 3 a un 74, de una forma particular, de un 24 a un 63,7
Harina de magnesio:	de un 25 a un 49, de una forma particular, de un 30 a un 45
Harina de SiC:	de un 0,9 a un 14, de una forma particular, de un 5 a un 14
Ácido silícico de partícula fina:	de un 0,1 a un 10, de una forma particular, de un 0,5 a un 5
Antioxidantes:	de un 0 a un 4, de una forma particular, de un 0,5 a un 2,5
Granulado de primera materia refractaria adicional:	de un 0 a un 4, de una forma particular, de un 0,1 a un 3,5
Aditivo refractario:	de un 0 a un 4, de una forma particular, de un 0,1 a un 3,5
Aditivo para productos refractarios:	de un 0 a un 2, de una forma particular, de un 0,1 a un 1,5
Agente aglomerante para productos refractarios en forma seca, o añadido en forma líquida:	hasta un 10, calculado sobre la sustancia seca de la mezcla

En concordancia con la presente invención, la mezcla, comprende, de una forma adicional, añadido en forma líquida, por lo menos un agente aglomerante (ligante), el cual contiene agua, para productos refractarios del grupo consistente en el sulfato de lignina, el sulfato de magnesio, y el silicato de etilo y / o por lo menos, un agente aglomerante del grupo brea y / o alquitrán y resina sintética.

De una forma preferible, el ácido silícico, se trata de uno de los ácidos silícicos amorfos, anteriormente mencionados, arriba.

Las cantidades de los componentes de reacción principales (compañeros) consistentes en el MgO y el SiO<sub>2</sub>, en las mezclas ventajosas, no correspondientes a la presente invención, se eligen de tal modo que, la adición de agua, sea la correspondiente a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes, los cuales van de un 1 %, en peso, a un 10 %, en peso, de una forma especialmente particular, dentro de unos márgenes que van 2,5 %, en peso, a un 6 %, en peso, referido, a la sustancia seca de la mezcla, en un transcurso de tiempo comprendido entre 6 horas y 120 horas, de una forma especialmente particular, comprendido entre 8 horas y 12 horas, en unos márgenes de temperatura que van desde los 50 °C hasta los 200 °C, de una forma especialmente particular, en unos márgenes que van desde los 100 °C hasta los 150 °C, y con unas resistencia a la compresión, en frío, correspondientes a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre los 40 MPa y los 160 MPa, de una forma preferible, entre los 50 MPa y los 150 MPa.

De una forma preferible, se prevé el hecho de que el MgO de la harina de magnesio, susceptible de poder reaccionar, se encuentre a disposición, fundamentalmente, de una forma cuantitativa, con respecto al ácido silícico

de partícula fina. A dicho efecto, debe resultar que, la adición de agua, formen fases de MSH ricas en MgO, las cuales, mediante la influencia de altas temperaturas, de hasta por ejemplo 1.350 °C, puedan formar forsterita ( $2 \text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ ), la cual pueda subir el porcentaje de forsterita de la primera materia de olivino.

5 De una forma ventajosa, se contemplan, predominantemente, unos valores de relación del MgO con respecto al  $\text{SiO}_2$ , de hasta 500. De una forma particular, el valor de relación, asciende a un valor comprendido dentro de unos márgenes situados entre 1,2 y 100, de una forma ventajosa, entre 1,34 y 50, y de una forma especialmente ventajosas, entre 1,34 y 35.

10 A partir de las mezclas secas, sin agente aglomerante líquido, se fabrican de una forma ventajosa, productos refractarios, no en concordancia con la presente invención, únicamente mediante la adición de agua, a cuyo efecto, una mezcla con contenidos de agua, con referencia a la masa de la mezcla seca, asciende a un porcentaje comprendido dentro de unos márgenes que van de un 1%, en peso, a un 10 %, en peso, de una forma preferible , comprendido dentro de unos márgenes que van de un 2,5 %, en peso, a un 6,0 %, en peso.

15 Las denominadas masas frescas, con un contenido en agua, de, por ejemplo, un porcentaje comprendido entre un 1 %, en peso, y un 5 %, en peso, de una forma especialmente particular, entre un 1,5 %, en peso y un 3 %, en peso, se comprimen, mediante procedimientos usuales de compresión, para su conversión en lingotes brutos a modo de ladrillos. Los ladrillos conformados, se endurecen y se secan, a una temperatura comprendida dentro de unos márgenes situados entre los 15 °C y los 200 °C, de una forma preferible, entre los 50 °C y los 200 °C, y de una forma especialmente particular, entre los 100 °C y los 150 °C, mediante lo cual, se forman fases de MSH. Después del endurecimiento, los ladrillos, presentan una resistencia relativamente alta y éstos son susceptibles de poderse manejar, de tal forma que, mediante éstos, se pueda llevar a cabo un revestimiento de muro refractario. Los ladrillos, presentan, de una forma preferible, unas resistencias a la compresión, en frío, de por ejemplo, un valor comprendido entre 40 MPa y 100 MPa, de una forma especialmente particular, entre 60 MPa y 80 MPa.

20 Los ladrillos conformados y endurecidos o, respectivamente, solidificados y secados mediante la formación de fases de MSH, pueden cocerse de forma cerámica, de tal forma que, a partir de las fases de MSH, se produzcan, de una forma ventajosa, productos sinterizados, tal como, por ejemplo, a partir de la forsterita y se formen puentes de sinterización por ejemplo, entre los granos de olivino o respectivamente, las partículas de olivino, y / o las partículas de la harina de MgO y / o la partículas de  $\text{SiO}_2$ . La cocción (recocido) cerámica, se lleva a cabo, de una forma ventajosa, en un rango de temperaturas que va desde los 400 °C hasta los 1.400 °C, de una forma especialmente particular, en un rango de temperaturas que va desde los 600 °C hasta los 1.200 °C, y durante un transcurso de tiempo de 1 a 24 horas, de una forma especialmente particular, de 4 a 12 horas, a cuyo efecto, es ventajoso, el llevar a cabo a la cocción, en unas condiciones de atmósfera reducida.

30 Para el prensado de los ladrillos y para la formación de las fases de MSH, es suficiente y apropiado, el añadir a una mezcla, un porcentaje de agua comprendido dentro de rango que va de un 1 %, en peso, a un 5 %, en peso, de una forma especialmente particular, dentro de un rango que va de un 1,5 %, en peso, a un 3 %, en peso. Pueden también añadirse, así mismo, a la mezcla con contenido en agua, agentes fluidificantes, los cuales sean en sí mismos conocidos, con objeto de aumentar la capacidad de formación (plasticidad) de la mezcla. Los agentes fluidificantes de este tipo, son conocidos, por parte de aquellas personas expertas en el arte especializado de la técnica. Por regla general, éstos se añaden en unas proporciones que van de un 0,01 %, en peso, a un 2 %, en peso, de una forma especialmente particular, en unas proporciones que van de un 0,1 % en peso, a un 1,5 %, en peso.

40 Con unos contenidos de agua más altos, tales como, por ejemplo los correspondientes a un rango de porcentajes del 4 %, en peso, a 10 %, en peso, de una forma especialmente particular, del 4 %, en peso, al 6 %, en peso, se pueden obtener mezclas secas, masas de colada o masas de apisonamiento, y a partir de éstas, y mediante su conformación en formas moldeadas, pueden fabricarse piezas acabadas monolíticas, refractarias. Su solidificación mediante la formación de fases de MSH, se lleva a cabo, a dicho efecto, por ejemplo, a temperaturas ambiente y, el secado, mediante un tratamiento correspondientemente en concordancia, a temperaturas elevadas. El desarrollo de la resistencia de las masas conformadas (moldeadas), se ajusta a los ladrillos conformados y recocidos. Por regla general, las resistencias, son no obstante incluso superiores. Mediante la expresión "recocer", se pretende dar a entender, en el ámbito de la presente invención, el tratamiento térmico de las mezclas con contenido en agua, en rangos de temperatura especificados, incluyendo el secado.

50 Un producto ventajoso, no perteneciente a la presente invención, se fabrica, de una forma apropiada, a partir de una mezcla con por lo menos la primera materia de Olivino, seca, magnesita, y ácido silícico y agua, mediante un mezclado apropiado, con lo cual se obtiene una mezcla homogénea con las propiedades predeterminadas de procesado, plásticas o con capacidad de conformación, o susceptibles de poder fluir. Estas masas plásticas o susceptibles de poder fluir de la mezcla, pueden utilizarse, in situ, para el revestimiento de los convertidores de fundición. A partir de la mezcla, pueden obtenerse, - tal y como se ha descrito anteriormente, arriba -, pueden obtenerse no, obstante, también, piezas o elementos a acabados, conformados (moldeados), monolíticos, o ladrillos prensados; éstos últimos, pueden utilizarse, en forma recocida, o recocidos de forma cerámica, para el revestimiento de, por ejemplo, conversores de fundición.

5 La invención, utiliza así, de este modo, una mezcla seca, exclusivamente o principalmente, a base de, por ejemplo, un porcentaje superior a un 90%, en peso, de una forma especialmente particular, superior a un 95 %, en peso, de granulado de olivino, harina de MgO, harina de SiC y un componente seco, de partícula fina, de SiO<sub>2</sub>, de una forma especialmente particular, en forma de microsílíce. El resto respectivo, puede ser, por ejemplo, por lo menos otra primera materia granulada, refractaria, tal como la consistente en el la magnesia-cromita, la espinela, el óxido de cromo, el óxido de circonio, el nitruro de silicio, el circón y / o por lo menos, un aditivo refractario, tales como los consistentes en los fluidificantes y / o los reguladores del endurecimiento o fraguado.

10 A modo de ejemplo, según una forma ventajosa, no perteneciente a la invención, se fabrican, a partir de una mezcla conglomerada con contenido en agua, anteriormente mencionada, arriba, cuerpos moldeados mediante prensado, o no prensados, y los cuerpos moldeados en cuestión, se llevan a unos contenidos residuales de humedad, con un contenido de humedad comprendido dentro de unos márgenes situados entre un 0,1 %, en peso, y un 2 %, en peso, o bien, los cuerpos moldeados en cuestión, se cuecen, según una forma adicional de presentación, de forma  
15 cerámica, en un horno cerámico de cocción, a una temperatura comprendida, de una forma ventajosa, dentro de unos márgenes situados entre los 400 °C y los 1.400 °C, de una forma especialmente particular, a una temperatura comprendida entre los 600 °C y los 1.200 °C, en una atmosfera oxidante, de un forma especialmente particular, no obstante, en una atmósfera reductora, durante un transcurso de tiempo comprendido entre 1 y 24 horas, de una forma especialmente particular, comprendido entre 4 y 12 horas. Las condiciones de cocción, se eligen, en concordancia con la presente invención, de tal forma que, los componentes consistentes en la primera materia de  
20 olivino y el SiC, durante la cocción, en lo posible, no reaccionen el uno con el otro, o que, por lo menos, éstos reacciones únicamente en un pequeñas porciones, el uno con el otro, de tal forma que, estos componentes, se encuentren a disposición, in situ, en el agregado de fundición, tal como, por ejemplo, en el convertidor, en el caso de un ataque o agresión de una masa fundida y / o escoria, para la garantía de la resistencia al fuego, en concordancia con la presente invención, de una forma especialmente particular, mediante la acción  
25 antihumectante y la estabilidad o resistencia química contra las masas de fundición y los componentes consistentes en las escorias.

30 Con los cuerpos moldeados no cocidos y cocidos, pueden fabricarse revestimientos de convertidores de fundición de metales no férricos, cuyos revestimientos, se superan, en cuanto a lo referente a la resistencia a las filtraciones y a la corrosión, contra las fundiciones no férrica, y fundiciones no metálicas (escorias líquidas), de la fundición no férrica. De una forma especialmente particular, la superioridad de los productos refractarios, se manifiesta en los convertidores de fundición de cobre, tal como, por ejemplo, en un convertidor de tipo Pierced – Smith (Convertidor PS).

35 Los cuerpos moldeados secos, prensados, no cocidos, presentan, por ejemplo, las siguientes propiedades:

Densidad: de 2,65 a 2,80 Kg/m<sup>3</sup>  
Resistencia a la compresión, en frío: de 40 a 100 MPa, de una forma especialmente particular, de 60 a 80 MPa

40 Los cuerpos moldeados, cocidos, presentan, por ejemplo, las siguientes propiedades:

Densidad: de 2,55 a 2,75 Kg/m<sup>3</sup>  
Resistencia a la compresión, en frío: de 30 a 80 MPa, de una forma especialmente particular, de 40 a 70 MPa

45 Las piezas acabadas, presentan, por ejemplo, las siguientes propiedades:

Densidad: de 2,55 a 2,75 Kg/m<sup>3</sup>  
Resistencia a la compresión, en frío: de 40 a 180 MPa, de una forma especialmente particular, de 50 a 150 MPa

50 Los productos, son apropiados, especialmente, para la aplicación en convertidores PS, para la producción de cobre, si bien, no obstante, éstos son también aplicables, con ventajas, frente a los productos refractarios usuales, en otras aplicaciones, en los cuales se originan escorias fayalíticas y masas de fundiciones de metales no férricos, muy fluidos, tal como es el caso en la industria de metales no férricos en su totalidad, ventajas éstas las cuales corresponden a las ventajas que se han descrito.

55 El concepto, en concordancia con la presente invención, se basa en el hecho de que, el grano grueso del olivino así como el grano fino o, respectivamente, grano de harina de los SiC y MgO, ajustan el equilibrio, en el ladrillo, entre las primera materias de reacción del ladrillo, y la escoria, sólo a unas temperaturas del proceso de fundición, correspondientes a un valor que se encuentre por encima de los 1.000°C, tal como, por ejemplo, a un temperatura  
60 situada entre 1.200 °C y 1.350°C. A estas temperaturas, el SiC, a pesar de las condiciones oxidantes de proceso de fundición, en cuanto a lo referente a la acción antihumectante, se encuentra todavía completamente activo. El MgO, reacciona con los correspondientes productos de oxidación del SiC, a saber, el SiO<sub>2</sub>, para su conversión en forsterita adicional. El MgO, se elige, en concordancia con la presente invención, en un exceso estequiométrico, para una reacción del SiO<sub>2</sub> disponible, con objeto evitar la formación de enstatita, la cual no es refractaria. Estas reacciones, in situ, durante el proceso de fundición, sellan el ladrillo, directamente, en el lado del fuego, e impiden la penetración, a  
65 través de la masa de fundición de metal, muy fluida, tal como, por ejemplo, la (masa de) fundición de cobre. El SiC,

actúa así mismo, también, como limitador de escorias. En contacto con la totalidad de las escorias de fayalita las cuales se encuentren presentes, el MgO añadido en exceso, reacciona, además, conjuntamente con la forsterita, para convertirse en cristales de mezcla de Olivino. La temperatura del sólido, aumenta, mediante esta reacción, es decir que, el producto de reacción escoria – ladrillo, se enfría, a saber, esto conduce a una solidificación de la escoria, y la reacción de corrosión se para, o por lo menos, no obstante, ésta se reduce enormemente.

En concordancia con la variante ventajosa, no perteneciente a la presente invención, pueden obtenerse, así, de este modo, los cuerpos conformados (moldeados), prensados, los cuales presentan, por ejemplo, un contenido de agua correspondiente a un porcentaje comprendido entre 1 y 5, de una forma especialmente particular, comprendido entre 1,5 y 3, con lo cual se forman las fases de MSH, las cuales provocan el endurecimiento. El tiempo de endurecimiento, es dependiente de la temperatura. Se deja que el cuerpo conformado (moldeado), se endurezca, de una forma conveniente, durante un transcurso de tiempo de 6 a 120 horas, de una forma particular, de 24 a 96 horas, y se seque, en un rango de temperaturas comprendido entre los 50 °C y los 200 °C, de una forma especialmente particular, entre los 100 °C y los 150 °C, hasta un contenido residual de humedad, correspondiente a un porcentaje situado entre un 0,1 %, en peso y un 4,5%, en peso, de una forma especialmente particular, entre un 0,1 y un 2,5 %, en peso, de contenido en agua, en un agregado de secado apropiado. Se consiguen, mediante este proceso, unas resistencias a la compresión, en frío, correspondientes a un valor comprendido entre 40 y 100 MPa, de una forma especialmente particular, entre 60 MPa y 80 MPa.

Las masas frescas, no prensadas, susceptibles de poderse fabricar, de una forma ventajosa, coladas en moldes y, eventualmente, vibrantes, para unidades (elementos) de montaje acabadas, monolíticas, presentan unos contenidos de agua, correspondientes a un porcentaje comprendido entre un 4 %, en peso, y un 10 %, en peso, de una forma especialmente particular, entre un 4 %, en peso, y un 6 %, en peso. Éstas se incorporan en moldes y, eventualmente y dado el caso se someten a vibración. Éstas se dejan endurecer al aire, por ejemplo, a una temperatura comprendida entre los 15 °C y los 35 °C, y secar al horno, a las temperaturas indicadas para los cuerpos moldeados, prensados, hasta unas humedades residuales como las correspondientes para los cuerpos moldeados, prensados. Mediante este proceso, se consiguen unas resistencias a la compresión, en frío, correspondientes a un valor comprendido entre 40 MPa y 180 MPa, de una forma especialmente particular, entre 50 MPa y 150 MPa.

Según una primera forma de presentación de la invención, en lugar de agua o en combinación con ésta, se utiliza por lo menos un agente aglomerante en sí mismo conocidos, para productos refractarios, de entre los siguientes grupos, sulfato de lignina, sulfato de magnesio, y silicato de etilo, en una cantidad calculada en base a la sustancia seca de una mezcla de, por ejemplo, un 2 % en peso, a un 5 %, en peso, para productos prensados, y de, por ejemplo, un 4 %, en peso, a un 10 %, en peso, para unidades o elementos terminados y masas de colada. La proporción de agua de este agente aglomerante (ligante), contribuye a la formación de fases de MSH anteriormente descritas, arriba.

De una forma adicional, en el ámbito de una forma adicional de presentación de la presente invención, en lugar de agua, se utiliza un agente aglomerante, en sí mismo conocido, para productos refractarios, de entre el grupo consistente en la brea y / o alquitrán, y las conocidas resinas sintéticas tales como las resinas de formaldehído, respectivamente, en unas cantidades de, por ejemplo, un 2 %, en peso, a un 5 %, en peso, calculadas de la forma la cual se ha indicado anteriormente, arriba. Mediante la presencia de MgO y SiO<sub>2</sub>, en la mezcla, se forma la forsterita adicional, principalmente, mediante altas temperaturas, in situ.

La invención, consigue así, de este modo, las siguientes mezclas refractarias, y su utilización.

La invención, se refiere, esencialmente, a una mezcla a base de materiales minerales, refractarios, para un revestimiento de agregados de fundición de metales no férricos, de una forma ventajosa, para el revestimiento de convertidores de fundición de cobre, la cual contiene un porcentaje mayor de un 90 %, en peso, de una forma especialmente particular, un porcentaje mayor de un 95 %, en peso, de una mezcla de los siguientes componentes o, de una forma ventajosa, ésta consta de los siguientes componentes:

- de un 3 a un 74 %, en peso, de por lo menos una primera materia de olivino, de grano grueso, con unos contenidos de forsterita de por lo menos un 70 %, en peso, de una forma particular, de por lo menos un 90 %, en peso, de una forma preferible, de por lo menos un 100 %, en peso, que presenta unos tamaños de grano, en un 100 %, en peso, superiores a 0,1 mm

- de un 25 a un 49 %, en peso, de por lo menos una magnesia, en forma de harina, con unos tamaños de grano, en un 100 %, en peso ≤ 1 mm

- de un 0,9 a un 14 %, en peso, de por lo menos un carburo de silicio (SiC), en forma de harina, con unos tamaños de grano, en un 100 %, en peso ≤ 1 mm

- de un 0,1 a un 10 %, en peso, de por lo menos un ácido silícico, en polvo, de partícula fina, seco, de una forma preferible, con unos tamaños de partícula ≤ 500 μm



- de un 0 a un 4 %, en peso, de por lo menos un antioxidante en sí mismo conocido, para productos refractarios

5 - de un 0 a un 4 %, en peso, de por lo menos un granulado de una primera materia granulada, refractaria, adicional, en sí misma conocida, con un tamaño de grano, en un 50 % en peso, de una forma especialmente particular, en un 80 %, en peso, de una forma preferible, en un 100 %, en peso, superior a 0,1 mm

- de un 0 a un 2 %, en peso, de por lo menos un aditivo, en sí mismo conocido, para la fabricación de productos refractarios, a partir de mezclas

10 - de un 0 a un 4 %, en peso, de por lo menos una sustancia aditiva, en sí misma conocida, a base de materiales refractarios, de una forma particular, en forma de harina, de una forma preferible, también en forma del así llamado grano medio y / o del así llamado grano grueso

15 - hasta un 10 %, en peso, calculado en base a la sustancia seca de la mezcla, de por lo menos un agente aglomerante, en sí mismo conocido, para productos refractarios, en forma seca, añadido en forma líquida,

20 en donde, la mezcla, tiene por lo menos un agente aglomerante, con contenido en agua, para productos refractarios, de entre el grupo consistente en el sulfonato de lignina, el sulfonato de magnesio, y el silicato de etilo, y / o por lo menos un agente aglomerante de entre el grupo consistente en la brea y / o alquitrán, y resinas sintéticas.

Se trata, en el contexto de la presente invención, del hecho de combinar esta mezcla en concordancia con la presente invención, con por lo menos un elemento característico de entre los siguientes elementos característicos:

25 - La mezcla, contiene un porcentaje superior a un 90 %, en peso, de una forma particular, superior a un 95 %, en peso, de una de las siguientes mezclas, de una forma preferible, consistentes en una de las siguientes mezclas:

de un 21 a un 63,7 %, en peso, de por lo menos una primera materia de olivino

de un 30 a un 43 %, en peso, de por lo menos una magnesia

30 de un 5 a un 15 %, en peso, de por lo menos un carburo de silicio

de un 0,5 a un 5 %, en peso, de por lo menos un ácido silícico

de un 0,5 a un 2,5 %, en peso, de por lo menos un antioxidante

de un 0,1 a un 3,5 %, en peso, de por lo menos una primera materia refractaria, granulada, adicional

de un 0,1 a un 1,5 %, en peso, de por lo menos un aditivo

35 de un 0,1 a un 3,5 %, en peso, de por lo menos una primera materia aditiva

hasta un 5 %, en peso, calculado en base a la sustancia seca de la mezcla, del por lo menos un agente aglomerante mencionado

40 - La primera materia de olivino, se trata de una primera materia de olivino natural y / o de una primera materia de forsterita sintéticamente fabricada, con bandas del grano de la primera materia de olivino, en los así llamados rangos de grano grueso, de por ejemplo un tamaño comprendido entre 0,1 y 6 mm, de una forma particular, entre 1 y 6 mm y, de una forma preferible, con una distribución gaussiana de los granos (partículas).

45 - El contenido de MgO de la harina de magnesia, asciende a un porcentaje superior a un 90 %, en peso, de una forma particular, superior a un 95 %, en peso, y la distribución de los granos de la harina de magnesia, corresponde, por ejemplo, a una distribución gaussiana de los granos.

- La harina de carburo de silicio, tiene una pureza superior a un 90 %, en peso, de una forma particular, superior a un 94%, en peso, y presenta, de una forma preferible, una distribución gaussiana de los granos.

50 - El ácido silícico, es por lo menos una harina de cuarzo, con un tamaño de grano por debajo de los 500 µm y / o por lo menos un ácido silícico pirógeno y / o por lo menos un ácido silícico precipitado y / o por lo menos un humo de sílice.

- La mezcla, tiene por lo menos un aditivo de entre el siguiente grupo:

55 Fluidificantes, tal como, por ejemplo, el Castamet (FS20), fabricante BASF, ó Dolapix (FF44), fabricante Zchimmer und Schwarz

60 - La mezcla tiene por lo menos un granulado de material fundente y / o una primera materia aditiva, de entre el siguiente grupo:

Magnesia-cromita, magnesia-espinela, espinela, óxido de cromo, óxido de zinc, nitruro de silicio, circón

65 - Se da también a conocer un procedimiento ventajoso, no en concordancia con la invención, para la fabricación de un producto refractario, mediante la utilización de una mezcla anteriormente descrita, arriba, sin agente aglomerante, en donde, se procede a mezclar una mezcla, con agua, para su conversión en una masa acuosa, la

masa se incorpora en un molde, se conforma en cuerpo moldeado y, a continuación, la masa del cuerpo moldeado, se deja endurecer, y el cuerpo moldeado en cuestión, se seca, de una forma particular, a un contenido máximo de humedad, correspondiente a un porcentaje situado entre un 0,1 %, en peso, y un 4,5 %, en peso.

5 - Para los productos prensados, el endurecimiento y el secado, se llevan a cabo en un rango de temperaturas situado entre los 50 °C y los 200 °C, de una forma particular, situado entre los 100 °C y los 150 °C.

10 - Para las piezas acabadas monolíticas y las masas de colada, el endurecimiento, se lleva a cabo en un rango de temperaturas situado entre los 15 °C y los 35 °C, y el secado, se lleva a cabo en un rango de temperaturas situado entre los 50 °C y los 200 °C, de una forma particular, situado entre los 100 °C y los 150 °C.

15 - En el procedimiento ventajoso, no correspondiente a la presente invención, se procede a prensar una masa con contenido en agua y, los ladrillos moldados, se dejan endurecer, y se secan, en donde, los ladrillos en cuestión, de una forma preferible, se cuecen, en un horno de cocción cerámico, de una forma particular, a una temperatura comprendida dentro de un rango de temperaturas situado entre los 1.000 °C y los 1.300 °C, de una forma preferible, situado entre los 1.150 °C y los 1.250 °C, en una atmósfera oxidante, de una forma preferible, en una atmósfera reductora, por ejemplo, mediante un tiempo de cocción comprendido entre 4 y 8 horas, de una forma particular, entre 5 y 8 horas.

20 - En procedimientos en concordancia con la invención, se procede a mezclar la mezcla, en combinación con agua, o en lugar de agua, con por lo menos un agente aglomerante con contenido en agua, para productos refractarios, tal como, por ejemplo, con un porcentaje del 1 %, en peso, al 10 %, en peso, para su conversión en una masa plástica (susceptible de poderse conformar).

25 - En procedimientos en concordancia con la invención, se procede a mezclar la mezcla, en lugar de con agua, con por lo menos un agente aglomerante, de ente el grupo consistente en la brea y / o el alquitrán, y resinas sintéticas, por ejemplo, con un porcentaje del 2 %, en peso, al 5 %, en peso, para su conversión en una masa plástica.

30 - La invención, se refiere, así mismo, a un ladrillo moldeado, fabricado mediante un procedimiento en concordancia con la presente invención, el cual presenta una densidad comprendida entre los 2,65 kg/m<sup>3</sup> y los 2,80 kg/m<sup>3</sup>, y una resistencia a la compresión, comprendida entre los 25 MPa y los 50 MPa, de una forma particular, comprendida entre los 35 MPa y los 45 MPa.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Una mezcla a base de materiales minerales, refractarios, para un revestimiento de agregados de fundición de metales no férricos, de una forma ventajosa, para el revestimiento de convertidores de fundición de cobre, la cual contiene un porcentaje mayor de un 90 %, en peso, de una forma especialmente particular, un porcentaje mayor de un 95 %, en peso, de una mezcla de los siguientes componentes o, de una forma ventajosa, ésta consta de los siguientes componentes:
- de un 3 a un 74 %, en peso, de por lo menos una primera materia de olivino, de grano grueso, con unos contenidos de forsterita de por lo menos un 70 %, en peso, de una forma particular, de por lo menos un 90 %, en peso, de una forma preferible, de por lo menos un 100 %, en peso, que presenta unos tamaños de grano, superiores a 0,1 mm
  - de un 25 a un 49 %, en peso, de por lo menos una magnesia, en forma de harina, con unos tamaños de grano  $\leq 1$  mm
  - de un 0,9 a un 14 %, en peso, de por lo menos un carburo de silicio (SiC), en forma de harina, con unos tamaños de grano  $\leq 1$  mm
  - de un 0,1 a un 10 %, en peso, de por lo menos un ácido silícico, en polvo, de partícula fina, seco, de una forma preferible, con unos tamaños de partícula  $\leq 500 \mu\text{m}$
  - de un 0 a un 4 %, en peso, de por lo menos un antioxidante en sí mismo conocido, para productos refractarios
  - de un 0 a un 4 %, en peso, de una primera materia granulada, refractaria, la cual presente un tamaño de grano superior a 0,1 mm
  - de un 0 a un 2 %, en peso, de por lo menos un aditivo, en sí mismo conocido, para la fabricación de productos refractarios, a partir de mezclas
  - de un 0 a un 4 %, en peso, de por lo menos una sustancia aditiva, en sí misma conocida, a base de materiales refractarios, en forma de harina
  - hasta un 10 %, en peso, calculado en base a la sustancia seca de la mezcla, de por lo menos un agente aglomerante, para productos refractarios, en forma seca, o añadido en forma líquida,
- caracterizada por el hecho de que**
- la mezcla, tiene por lo menos un agente aglomerante, con contenido en agua, para productos refractarios, de entre el grupo consistente en el sulfonato de lignina, el sulfonato de magnesio, y el silicato de etilo, y / o por lo menos un agente aglomerante de entre el grupo consistente en la brea y / o alquitrán, y resinas sintéticas.
- 2.- Mezcla, según la reivindicación 1,
- la cual contiene un porcentaje superior a un 90 %, en peso, de una forma particular, superior a un 95 %, en peso, de una de las siguientes mezclas, de una forma preferible, consistentes en una de las siguientes mezclas:
- de un 21 a un 63,7 %, en peso, de por lo menos una primera materia de olivino
  - de un 30 a un 43 %, en peso, de por lo menos una magnesia
  - de un 5 a un 14 %, en peso, de por lo menos un carburo de silicio
  - de un 0,5 a un 5 %, en peso, de por lo menos un ácido silícico
  - de un 0,5 a un 2,5 %, en peso, de por lo menos un antioxidante
  - de un 0,1 a un 3,5 %, en peso, de por lo menos una primera materia refractaria, granulada, adicional
  - de un 0,1 a un 1,5 %, en peso, de por lo menos un aditivo
  - de un 0,1 a un 3,5 %, en peso, de por lo menos una primera materia aditiva
  - hasta un 5 %, en peso, calculado en base a la sustancia seca de la mezcla, del por lo menos un agente aglomerante mencionado
- 3.- Mezcla, según la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizada por el hecho de que,**
- la mezcla, contiene un agente aglomerante, en un porcentaje del 1 al 10 %, en peso, calculado en base a la sustancia seca de la mezcla.
- 4.- Mezcla, según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizada por el hecho de que,**
- la mezcla, contiene el agente aglomerante de entre el grupo consistente en la brea y / o el alquitrán o resinas sintéticas, en un porcentaje del 2 al 5 %, en peso, calculado en base a la sustancia seca de la mezcla.
- 5.- Mezcla, según una o varias de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizada por el hecho de que,**
- la primera materia de olivino, se trata de una primera materia de olivino natural y / o de una primera materia de forsterita sintéticamente fabricada, con bandas del grano de la primera materia de olivino, en un rango del tamaño del grano grueso, comprendido entre 0,1 y 6 mm, de una forma particular, entre 1 y 6 mm y, de una forma preferible, con una distribución gaussiana de los granos.

- 5 6.- Mezcla, según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizada por el hecho de que,**  
el contenido de MgO de la harina de magnesia, asciende a un porcentaje superior a un 90 %, en peso, de una forma particular, superior a un 95 %, en peso, y la distribución de los granos de la harina de magnesia, corresponde, por ejemplo, a una distribución gaussiana de los granos.
- 10 7.- Mezcla, según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizada por el hecho de que,**  
la harina de carburo de silicio, tiene una pureza superior a un 90 %, en peso, de una forma particular, superior a un 94%, en peso, y presenta, de una forma preferible, una distribución gaussiana de los granos.
- 15 8.- Mezcla, según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizada por el hecho de que,**  
el ácido silícico, es por lo menos una harina de cuarzo, con un tamaño de grano por debajo de los 500 µm y / o por lo menos un ácido silícico pirógeno y / o por lo menos un ácido silícico precipitado y / o por lo menos un humo de sílice.
- 20 9.- Mezcla, según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizada por el hecho de que,**  
la mezcla, contiene, como aditivo, un fluidificante.
- 25 10.- Mezcla, según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizada por el hecho de que,**  
la mezcla, contiene, por lo menos, un granulado de material fundente y / o una primera materia aditiva, elegido de entre el siguiente grupo:  
magnesia-cromita, magnesia-espinela, espinela, óxido de cromo, óxido de zinc, nitruro de silicio, circón.
- 30 11.- Procedimiento para la fabricación de un producto refractario, mediante la utilización de una mezcla según una o varias de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado por el hecho de que,**  
se procede a mezclar la mezcla, con el agente aglomerante, convirtiéndola en una masa plástica, la masa, se incorpora en un molde, y ésta se moldea, conformándola en un cuerpo moldeado y, a continuación, la masa del cuerpo moldeado, se deja endurecer, y el cuerpo moldeado en cuestión, se seca, de una forma particular, a un contenido máximo de humedad, correspondiente a un porcentaje situado entre un 0,1 %, en peso, y un 4,5 %, en peso.
- 35 12.- Procedimiento, según la reivindicación 11,  
**caracterizado por el hecho de que**  
para los productos prensados, el endurecimiento y el secado, se llevan a cabo en un rango de temperaturas situado entre los 50 °C y los 200 °C, de una forma particular, situado entre los 100 °C y los 150 °C.
- 40 13.- Procedimiento, según la reivindicación 11,  
**caracterizado por el hecho de que**  
para las piezas acabadas monolíticas y las masas de colada, el endurecimiento, se lleva a cabo en un rango de temperaturas situado entre los 15 °C y los 35 °C, y el secado, se lleva a cabo en un rango de temperaturas situado entre los 50 °C y los 200 °C, de una forma particular, situado entre los 100 °C y los 150 °C.
- 45 14.- Procedimiento, según la reivindicación 11,  
**caracterizado por el hecho de que**  
se procede a prensar la masa plástica, se prensa, para su conversión en ladrillos moldeados, y los ladrillos moldeados en cuestión, se dejan endurecer, y se secan, en donde, los ladrillos en cuestión, de una forma preferible, se cuecen, en un horno de cocción cerámico, de una forma particular, a una temperatura comprendida dentro de un rango de temperaturas situado entre los 1.000 °C y los 1.300 °C, de una forma preferible, situado entre los 1.150 °C y los 1.250 °C, en una atmósfera oxidante, de una forma preferible, en una atmósfera reductora, por ejemplo, mediante un tiempo de cocción comprendido entre 4 y 8 horas, de una forma particular, entre 5 y 8 horas.
- 50 15.- Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 11 a 14,  
**caracterizado por el hecho de que**  
se procede a mezclar la mezcla, con un porcentaje del 1 a 10 %, en peso, calculado en base al substancia seca de la mezcla, del agente aglomerante con contenido en gua, para su conversión en la masa plástica.
- 55 16.- Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 11 a 14,  
**caracterizado por el hecho de que**  
se procede a mezclar la mezcla, en combinación con agua, con el por lo menos un agente aglomerante con contenido en agua, por ejemplo, con un porcentaje del 1 %, en peso, al 10 %, en peso, referido a la substancia seca de la mezcla, para su conversión en una masa plástica.
- 60 65

17.- Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 11 a 14,  
**caracterizado por el hecho de que**

5 se procede a mezclar la mezcla, con un porcentaje del 2 al 5 %, en peso, calculado en base a la substancia seca, de la mezcla, del agente aglomerante, de entre el grupo consistente en la brea y / o el alquitrán, y resinas sintéticas, para su conversión en una masa plástica.

18.- Ladrillo moldeado, fabricado según la reivindicación 14,  
10 en donde, los ladrillos moldeados, no están cocidos y, éstos, presentan una densidad comprendida entre los 2,65 kg/m<sup>3</sup> y los 2,80 kg/m<sup>3</sup>, y una resistencia a la compresión, en frío, comprendida entre los 40 MPa y los 100 MPa, de una forma particular, comprendida entre los 60 MPa y los 80 MPa.

19.- Ladrillo moldeado, fabricado según la reivindicación 14,  
15 en donde, los ladrillos moldeados, se cuecen, y, éstos, presentan una densidad comprendida entre los 2,55 kg/m<sup>3</sup> y los 2,75 kg/m<sup>3</sup>, y una resistencia a la compresión, en frío, comprendida entre los 30 MPa y los 80 MPa, de una forma particular, comprendida entre los 40 MPa y los 70 MPa.