

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 277**

51 Int. Cl.:

C03C 10/00 (2006.01)

C04B 35/10 (2006.01)

C04B 35/18 (2006.01)

C04B 38/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.03.2014** **PCT/EP2014/054666**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.09.2014** **WO14139993**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2014** **E 14708902 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018** **EP 2969988**

54 Título: **Material cerámico**

30 Prioridad:

11.03.2013 EP 13158616

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2018

73 Titular/es:

KERAMIK HOLDING AG LAUFEN (100.0%)
Wahlenstrasse 46
CH-4242 Laufen, CH

72 Inventor/es:

FISCHER, WERNER

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 668 277 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

Material cerámico

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere al campo de los materiales cerámicos para la preparación de distintos artículos como artículos sanitarios, loza y materiales de construcción.

10 Estado de la técnica

[0002] Los artículos sanitarios se cuecen en general a partir de material cerámico de cocción en forma densa, la denominada china vítrea (=masa de tipo porcelana) con una capacidad de captación de agua $\leq 0,75$ % o a partir de una masa cerámica de cocción en forma porosa con una capacidad de captación de agua $> 0,75$ %. A este
15 respecto, se utilizan las masas de china vítrea de cocción en forma densa con una capacidad de captación de agua $\leq 0,75$ % para retretes, urinarios y artículos menores, las masas de cocción en forma porosa a causa de su menor deformación y contracción en la cocción para artículos de mayores dimensiones.

[0003] Para todas las masas cerámicas sanitarias, es una característica esencial del estado de la técnica que
20 todas las materias primas se utilizan como polvos elaborados finamente dispersados cristalinos.

[0004] Las masas cerámicas sanitarias porosas, profesionalmente designadas como masas de arcilla refractaria fina, se obtienen en general mediante la adición de arcillas chamotadas a una masa de china vítrea.

[0005] El documento EP 0584977 A1 divulga una masa de cocción en forma densa ("china vítrea") que presenta en estado cocido un 25-70 % en peso de fase vítrea y un 75-30 % en peso de fase cristalina. La fase vítrea contiene como componentes principales un 50-75 % en peso de SiO_2 , un 17-40 % en peso de Al_2O_3 y un 4-12 % en peso de $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$, referido a la fase vítrea; la fase cristalina contiene como componentes principales un 10-60 % en peso de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, un 0-20 % en peso de cuarzo y un 2-20 % en peso de mullita, referido a la masa total de masa
30 de cocción en forma densa. Esta masa de cocción en forma densa puede procesarse hasta artículos sanitarios.

[0006] El documento US 6.242.117 B divulga una masa cerámica cocida que presenta en fragmentos ("pieza en bruto de cerámica") un 25-75 % de fase vítrea y un 30-70 % en peso de fase cristalina. La fase cristalina contiene como componentes principales un 50-80 % en peso de SiO_2 y un 10-35 % en peso de Al_2O_3 , referido a la fase vítrea;
35 la fase cristalina contiene como componentes principales un 10-60 % de corindón, un 1-30 % en peso de cuarzo y un 1-30 % en peso de mullita, referido a la fase cristalina. Se divulgan también artículos sanitarios como inodoros, urinarios, cisternas y lavabos a partir de estas masas.

[0007] El documento DE 10145537 A1 divulga por un lado una masa cerámica que es adecuada para cocción en forma densa ("china vítrea") y que contiene después de la cocción SiO_2 a un 42-59 % en masa, Al_2O_3 a un 35-52 % en masa, Na_2O a un 0,5-2 % en masa, K_2O a un 0,5-2 % en masa y TiO_2 a un 0,5-4 % en masa. Divulga por otro lado una masa cerámica que es adecuada para la cocción en forma porosa, y que contiene después de la cocción SiO_2 a un 50-65 % en masa, Al_2O_3 a un 30-50 % en masa, Na_2O a un 0,5-2 % en masa, K_2O a un 0,5-2 % en masa, MgO o CaO a un 0,5-4 % en masa cada uno y TiO_2 a un 0,5-2 % en masa. Divulga además artículos sanitarios a
45 partir de estas masas cerámicas cocidas.

[0008] La presente invención tiene como objetivo proporcionar una masa cerámica mejorada que sea adecuada para cocción en forma porosa para la preparación de, entre otros, artículos sanitarios.

50 Resumen de la invención

[0009] La invención proporciona correspondientemente:

(1) Masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa que comprende después de la cocción SiO_2 a un 18-35 % en peso, Al_2O_3 a un 54-76 % en peso, Na_2O a un 0,5-2 % en peso, K_2O a un 0,5-2 % en peso, TiO_2 a un 0-4 % en peso, Li_2O a un 0-7 % en peso, CaO a un 0-1 % en peso, MgO a un 0-5 % en peso, Fe_2O_3 a un 0-2 % en peso, B_2O_3 a un 0-6 % en peso y BaO a un 0-4 % en peso, referido a la masa después de la cocción.

(2) Masa cerámica según (1) anterior, que comprende después de la cocción: SiO_2 a un 18-35 % en peso,

Al_2O_3 a un 54-76 % en peso, Na_2O a un 0,5-2 % en peso, K_2O a un 0,5-2 % en peso, TiO_2 a un 0-0,01 % en peso, Li_2O a un 0-0,01 % en peso, CaO a un 0-0,01 % en peso, MgO a un 0-0,01 % en peso, Fe_2O_3 a un 0-0,01 % en peso, B_2O_3 a un 0-0,01 % en peso y BaO a un 0-0,01 % en peso, referido a la masa después de la cocción.

- 5 (3) Masa cerámica según (1) anterior, que comprende después de la cocción: SiO_2 a un 18-35 % en peso, Al_2O_3 a un 54-76 % en peso, Na_2O a un 0,5-2 % en peso, K_2O a un 0,5-2 % en peso, TiO_2 a un 0,5-4 % en peso, Li_2O a un 0,5-7 % en peso, CaO a un 0,1-1 % en peso, MgO a un 0,5-5 % en peso, Fe_2O_3 a un 0,1-2 % en peso, B_2O_3 a un 0,5-6 % en peso y BaO a un 0,5-4 % en peso, referido a la masa después de la cocción.
- 10 (4) Masa cerámica según (1) anterior, que comprende después de la cocción: SiO_2 a un 25-30 % en peso, Al_2O_3 a un 60-70 % en peso, Na_2O a un 0,5-1,5 % en peso, K_2O a un 0,5-1,5 % en peso, TiO_2 a un 0-1 % en peso, Li_2O a un 0-0,01 % en peso, CaO a un 0-0,5 % en peso, MgO a un 0-0,02 % en peso, Fe_2O_3 a un 0-0,5 % en peso, B_2O_3 a un 0-0,01 % en peso y BaO a un 0-0,01 % en peso, referido a la masa después de la cocción.
- 15 (5) Masa cerámica según (1) anterior, que comprende después de la cocción: SiO_2 a un 26-29 % en peso, Al_2O_3 a un 64-70 % en peso, Na_2O a un 0,8-1,1 % en peso, K_2O a un 0,8-1,1 % en peso, TiO_2 a un 0,3-0,7 % en peso, Li_2O a un 0-0,01 % en peso, CaO a un 0,2-0,3 % en peso, MgO a un 0-0,02 % en peso, Fe_2O_3 a un 0,2-0,3 % en peso, B_2O_3 a un 0-0,01 % en peso y BaO a un 0-0,01 % en peso, referido a la masa después de la cocción.
- 20 (6) Artículo sanitario, loza de mesa o material de construcción compuesto por una masa cerámica cocida según uno de los (1) a (5) anteriores.
- (7) Procedimiento para la preparación de una masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa según uno de los (1) a (5) anteriores, que comprende las etapas de:
- 25 a) provisión de fundentes seleccionados de Na_2O , K_2O , TiO_2 , Li_2O , CaO , MgO , Fe_2O_3 , B_2O_3 y BaO , en las cantidades necesarias respectivas para la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa;
- b) fusión de los fundentes en una cantidad de SiO_2 que corresponde desde el 10 al 20 % en peso de la cantidad total de SiO_2 en la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa;
- 30 c) enfriamiento de la fusión en agua con la obtención de un material amorfo de tipo vítreo;
- d) molienda del material amorfo de tipo vítreo hasta un polvo;
- e) mezclado del polvo amorfo de tipo vítreo con el resto de la cantidad de SiO_2 necesaria para la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa y la cantidad de Al_2O_3 necesaria para la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa y, si se desea, con agua con obtención de una barbotina;
- 35 f) si se desea, siempre que se use conjuntamente agua en la etapa e), verter la barbotina en un molde con obtención de una pieza fundida; y
- g) siempre que se lleve a cabo la etapa f), desmoldeo de la pieza fundida; y
- h) siempre que se use conjuntamente agua en la etapa e), secado de la barbotina.
- 40 8. Procedimiento según (7) anterior, caracterizado porque se usa conjuntamente agua en la etapa e) y se obtiene una barbotina, y porque se lleva a cabo la etapa f).
9. Procedimiento según (8) anterior, caracterizado porque el molde es un molde de yeso poroso o un molde de plástico.

55 Descripción detallada de la invención

- [0010] Según la invención, se propone elevar el contenido de Al_2O_3 por encima del contenido divulgado en las publicaciones mencionadas al comienzo y, a consecuencia de ello, rebajar el contenido de SiO_2 por debajo de los contenidos allí divulgados. Al mismo tiempo, se renuncia a la adición de arcillas chamoteadas habitual en el estado de la técnica y se introducen los materiales de partida para la fase vítrea, particularmente los fundentes y típicamente de 10 a 20 % en peso del SiO_2 total presente en la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa según la invención, preferiblemente como materia prima amorfa de tipo vítreo amorfo en forma de un polvo molido, es decir, una frita en la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa según la invención.
- 50 [0011] El primer componente principal de la masa según la invención es óxido de aluminio Al_2O_3 , más concretamente compuestos de aluminio/oxígeno que pueden determinarse cuantitativamente por fluorescencia de rayos X como " Al_2O_3 ". Puede utilizarse como $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (alúmina) o como $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ romboédrico trigonal (corindón, zafiro o rubí). Puede utilizarse también en forma de materias primas que contienen principalmente Al_2O_3 . Son ejemplos de

las mismas bauxitas, pizarras que contienen aluminio (no calcinadas o calcinadas) y andalucita (no calcinada o calcinada). El contenido de Al_2O_3 en la masa cocida según la invención asciende a 54-76 % en peso, preferiblemente a 60-70 % en peso, con especial preferencia a 64-70 % en peso, referido a la masa cocida.

- 5 **[0012]** El segundo componente principal de la masa según la invención es dióxido de silicio SiO_2 , más concretamente compuestos de silicio/oxígeno que pueden determinarse cuantitativamente mediante fluorescencia de rayos X como " SiO_2 ". El SiO_2 puede utilizarse como cuarzo o arena. El contenido de SiO_2 en la masa cocida según la invención asciende a 18-35 % en peso, preferiblemente a 25-30 % en peso, con especial preferencia a 26-29 % en peso, referido a la masa cocida.

10

[0013] Al_2O_3 y SiO_2 pueden utilizarse también en forma de caolín con la adición de Al_2O_3 , para conseguir el contenido de Al_2O_3 elevado en la masa según la invención. Preferiblemente, el contenido de Al_2O_3 o SiO_2 asciende a 60-70 % en peso o 25-30 % en peso, referido a la masa cocida. Con especial preferencia, el contenido de Al_2O_3 o SiO_2 asciende a 64-70 % en peso o 26-29 % en peso, referido a la masa cocida.

15

- [0014]** La masa según la invención contiene en estado cocido Na_2O y K_2O como fundentes en cantidades de 0,5-2 % en peso cada uno, referidas a la masa cocida. Preferiblemente, la masa contiene Na_2O y K_2O en cantidades de 0,5-1,5 % en peso cada uno, referido a la masa cocida. Si se desea, la masa puede contener los fundentes adicionales CaO , Fe_2O_3 , MgO , Li_2O , B_2O_3 y/o BaO en cantidades de 0-1 o 0-2 o 0-5 o 0-7 o 0-6 o 0-4 % en peso, referidas a la masa cocida. Cuando están presentes los fundentes adicionales CaO , Fe_2O_3 , MgO , Li_2O , B_2O_3 y/o BaO , sus cantidades ascienden preferiblemente a 0,1-1 o 0,1-2 o 0,5-5 o 0,5-7 o 0,5-6 o 0,5-4 % en peso, referidas a la masa cocida.

- [0015]** En una forma de realización preferida, la masa según la invención contiene adicionalmente a los Na_2O y K_2O anteriormente mencionados una combinación de 0,1-0,4 % en peso de CaO , 0,1-0,4 % en peso de Fe_2O_3 y como máximo 0,02 % en peso de MgO , referido a la masa cocida.

- [0016]** En una forma de realización especialmente preferida, la masa según la invención contiene como fundente una combinación de 0,8-1,1 % en peso de Na_2O , 0,8-1,1 % en peso de K_2O , 0,2-0,3 % en peso de CaO , 0,2-0,3 % en peso de Fe_2O_3 y como máximo 0,02 % en peso de MgO , referido a la masa cocida. Cuando no se añaden explícitamente los fundentes adicionales opcionales CaO , Fe_2O_3 , MgO , Li_2O , B_2O_3 y/o BaO , sus cantidades ascienden preferiblemente como máximo a un 0,01 % en peso, referidas a la masa cocida.

- [0017]** Los fundentes mencionados anteriormente se utilizan preferiblemente, es decir, también en procedimientos según la invención, en forma de un polvo molido de tipo vítreo, es decir una frita. Para ello, pueden fundirse los fundentes para utilizar Na_2O , K_2O , TiO_2 , Li_2O , CaO , MgO , Fe_2O_3 , B_2O_3 y/o BaO en cantidades tales que resulten los contenidos correspondientes según las reivindicaciones en la masa cerámica según la invención cocida, con al menos una parte del SiO_2 para utilizar, aquí preferiblemente puro, enfriarse la fusión en agua y moler la fusión de tipo vítreo solidificada hasta polvo. La cantidad de SiO_2 utilizada para la preparación del polvo de tipo vítreo se elige preferiblemente de modo que la proporción en masa de SiO_2 (véase a continuación) determinada por espectroscopía de fluorescencia de rayos X en polvos molidos acabados ascienda a 63 a 70 %, referida a la masa total del polvo. Ya que el polvo de tipo vítreo molido contiene todos los fundentes para utilizar, puede calcularse o estimarse la proporción determinada por espectroscopía de fluorescencia de rayos X de cada fundente individual en la masa cerámica cocida acabada mediante la multiplicación de la proporción determinada por espectroscopía de fluorescencia de rayos X del mismo fundente en polvo de tipo vítreo por la proporción cuantitativa x de la frita ($0 < x < 1$) entre la cantidad total de todos los aditivos sólidos usados para la preparación de la masa cerámica para cocción en forma porosa según la invención (incluyendo la frita). La composición contiene entonces preferiblemente también el polvo amorfo descrito anteriormente que contiene los fundentes.

- [0018]** Los intervalos de cantidades indicados anteriormente y en las reivindicaciones han de entenderse con la condición de que la suma de las cantidades de todos los componentes indicados nominalmente constituya al menos un 98 % en peso, referido a la masa cocida, en los que las impurezas inevitables y agua constituyen el resto. Se prefiere más bien que la suma de las cantidades de todos los componentes indicados nominalmente resulte como mínimo un 99 % en peso, y con especial preferencia al menos un 99,5 % en peso de la masa cocida.

55

[0019] Las proporciones cuantitativas de los componentes de la masa según la invención indicados nominalmente en las reivindicaciones y del polvo molido amorfo de tipo vítreo mencionado anteriormente se determinan mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos X. Esta aporta en primer lugar los contenidos de los metales; estos se expresan entonces en las correspondientes cantidades de los óxidos de mayor abundancia. Por

ejemplo, la espectroscopía de fluorescencia de rayos X aporta en primer lugar un contenido de aluminio que se convierte entonces en una proporción cuantitativa del óxido más frecuente " Al_2O_3 " y se indica. Siempre que la proporción de un óxido se indique como "0 % en peso", se entiende que la proporción es menor del límite de detección de este procedimiento de medida, que es de aproximadamente 0,01 % en peso.

5

[0020] Se entienden como "impurezas inevitables" particularmente otros óxidos metálicos, fosfatos, carbonatos y sulfatos inorgánicos que pueden aparecer como impurezas en los óxidos de partida. El término "impurezas inevitables" debería entenderse de modo que el tipo y cantidad de esta impureza no influyera esencialmente en las propiedades del material cerámico cocido. Preferiblemente, los contenidos de tales impurezas inevitables son lo más pequeños posibles.

10

[0021] El procedimiento según la invención se lleva a cabo preferiblemente de modo que se procese la composición con el uso conjunto de agua hasta una barbotina. Convenientemente, se procesan las composiciones de masas desarrolladas como hasta hora en procedimientos de vertido de barbotina en moldes de yeso poroso o moldes de plástico, con o sin presión de barbotina aplicada, lo que a pesar de la clara modificación respecto a la composición de las composiciones respectivas es igualmente posible para la preparación de las masas respectivas. El secado de la pieza fundida después del desmoldeo se realiza preferiblemente mediante un secado en caliente convencional mediante operación de circulación de aire/aire de salida o mediante secado por microondas, prefiriéndose el secado por microondas. Las piezas fundidas presentan después del secado preferiblemente la forma de una pieza bruta tal que después de cocción en forma porosa resulte un artículo sanitario.

15

20

[0022] Es especialmente conveniente en la preparación de la composición alcanzar una distribución granulométrica lo más fina posible. El residuo de cribado debería ser $> 45 \mu\text{m}$ y $\leq 10 \%$, preferiblemente $\leq 6 \%$, es decir, los óxidos usados deberían molerse lo más finos posible.

25

[0023] La masa cerámica según la invención puede usarse para la preparación de distintos artículos cerámicos cocidos. Son grupos preferidos de tales artículos los artículos sanitarios (p.ej., todos los tipos de lavabos, placas de cubierta, lavabos de pie, instalaciones y accesorios, placas murales de separación de urinarios); loza de mesa y materiales de construcción (particularmente ladrillos, azulejos y baldosas).

30

[0024] La masa cerámica según la invención se cuece preferiblemente a una temperatura de cocción de la masa a fuego libre de 1150 a 1280 °C, preferiblemente durante 12 a 25 horas (frío/frío). Se entiende como contenidos "después de la cocción" en el marco de la presente solicitud que los contenidos se determinan después de una cocción a 1250 °C durante 22 horas a fuego libre y después de enfriar a temperatura ambiente con exclusión de humedad.

35

[0025] Generalmente, puede realizarse la asociación de composición, vertido y cocción según procedimientos anteriormente conocidos, a partir de las publicaciones citadas al comienzo.

40

[0026] Las masas cerámicas según la invención cocidas así obtenidas permiten bajar a grosores de fragmentos de hasta 4 mm, mientras que en las masas conocidas anteriormente los grosores de fragmentos normalmente bajan aproximadamente solo hasta 8 mm. Son posibles radios de canto desde aproximadamente 2 mm; eran habituales hasta ahora radios de canto desde aproximadamente 4 mm. En los fragmentos obtenidos, se garantizan contornos afiligranados afilados. En los fragmentos blancos, no se observan cantos amarillos. Los fragmentos obtenidos se caracterizan por las siguientes propiedades mecánicas típicas:

45

- Resistencia a la flexión de al menos 110 MPa; determinación según la norma DIN EN 843-1: 2008-08 (ensayo de flexión en cuatro puntos).
- Módulo E mayor de 80 GPa; módulo G mayor de 30 GPa y coeficiente de Poisson μ mayor de 0,25; determinación del módulo E, el módulo G y el coeficiente de Poisson μ según la norma DIN 843-2:2007-3, procedimiento B.
- Captación de agua del fragmento cocido menor o igual al 10 %; determinado según el procedimiento de cocción.

50

[0027] Las masas cerámicas según la invención, a causa de su composición química, del procedimiento de cocción preferido y de la captación de agua observada después de la cocción, se consideran preferidas como masas de cocción en forma porosa. Presentan en estado cocido una captación de agua en el intervalo de más de 1 a 10 % en peso, particularmente de 4 a 10 % en peso, referida a la masa cocida.

55

[0028] En la siguiente tabla 1, se indica un ejemplo de realización de la masa de cocción en forma porosa según la invención con su composición química.

Tabla 1: Composición química (% en peso, referida a la masa después de la cocción)

Óxido	Contenido en porcentajes en peso, referido a la masa cocida (medido con espectroscopía de fluorescencia de rayos X)
SiO ₂	27,81
Al ₂ O ₃	64,52
Na ₂ O	0,95
K ₂ O	0,91
TiO ₂	0,48
Li ₂ O	<0,01
CaO	0,17
MgO	0,95
Fe ₂ O ₃	0,30
B ₂ O ₃	<0,01
BaO	<0,01

REIVINDICACIONES

1. Masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa que comprende después de la cocción:

- 5 SiO₂ al 18-35 % en peso,
Al₂O₃ al 54-76 % en peso,
Na₂O al 0,5-2 % en peso,
K₂O al 0,5-2 % en peso,
TiO₂ al 0-4 % en peso,
- 10 Li₂O al 0-7 % en peso,
CaO al 0-1 % en peso,
MgO al 0-5 % en peso,
Fe₂O₃ al 0-2 % en peso,
B₂O₃ al 0-6 % en peso y
- 15 BaO al 0-4 % en peso,

referido a la masa después de la cocción, en la que la masa cerámica para cocer contiene fundentes seleccionados de entre Na₂O, K₂O, TiO₂, Li₂O, CaO, MgO, Fe₂O₃, B₂O₃ y/o BaO en cantidades tales que resulten las cantidades correspondientes en la masa cocida y esté exenta de arcillas chamoteadas, con la condición de que la suma de las cantidades de todos los componentes indicados nominalmente constituya al menos un 98 % en peso, referido a la masa cocida.

2. Masa cerámica según la reivindicación 1, que comprende después de la cocción:

- 25 SiO₂ al 18-35 % en peso,
Al₂O₃ al 54-76 % en peso,
Na₂O al 0,5-2 % en peso,
K₂O al 0,5-2 % en peso,
TiO₂ al 0-0,01 % en peso,
- 30 Li₂O al 0-0,01 % en peso,
CaO al 0-0,01 % en peso,
MgO al 0-0,01 % en peso,
Fe₂O₃ al 0-0,01 % en peso,
B₂O₃ al 0-0,01 % en peso y
- 35 BaO al 0-0,01 % en peso,

referido a la masa después de la cocción.

3. Masa cerámica según la reivindicación 1, que comprende después de la cocción:

- 40 SiO₂ al 18-35 % en peso,
Al₂O₃ al 54-76 % en peso,
Na₂O al 0,5-2 % en peso,
K₂O al 0,5-2 % en peso,
- 45 TiO₂ al 0,5-4 % en peso,
Li₂O al 0,5-7 % en peso,
CaO al 0,1-1 % en peso,
MgO al 0,5-5 % en peso,
Fe₂O₃ al 0,1-2 % en peso,
- 50 B₂O₃ al 0,5-6 % en peso y
BaO al 0,5-4 % en peso,

referido a la masa después de la cocción.

55 4. Masa cerámica según la reivindicación 1, que comprende después de la cocción:

- SiO₂ al 25-30 % en peso,
Al₂O₃ al 60-70 % en peso,
Na₂O al 0,5-1,5 % en peso,

- K₂O al 0,5-1,5 % en peso,
 TiO₂ al 0-1 % en peso,
 Li₂O al 0-0,01 % en peso,
 CaO al 0-0,5 % en peso,
 5 MgO al 0-0,02 % en peso,
 Fe₂O₃ al 0-0,5 % en peso,
 B₂O₃ al 0-0,01 % en peso y
 BaO al 0-0,01 % en peso,
- 10 referido a la masa después de la cocción.
5. Masa cerámica según la reivindicación 1, que comprende después de la cocción:
- SiO₂ al 26-29 % en peso,
 15 Al₂O₃ al 64-70 % en peso,
 Na₂O al 0,8-1,1 % en peso,
 K₂O al 0,8-1,1 % en peso,
 TiO₂ al 0,3-0,7 % en peso,
 Li₂O al 0-0,01 % en peso,
 20 CaO al 0,2-0,3 % en peso,
 MgO al 0-0,02 % en peso,
 Fe₂O₃ al 0,2-0,3 % en peso,
 B₂O₃ al 0-0,01 % en peso y
 BaO al 0-0,01 % en peso,
- 25 referido a la masa después de la cocción.
6. Artículo sanitario, loza de mesa o material de construcción compuesto por una masa cerámica cocida según una de las reivindicaciones 1 a 5.
- 30 7. Procedimiento para la preparación de una masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende las etapas de:
- a) provisión de los fundentes seleccionados de Na₂O, K₂O, TiO₂, Li₂O, CaO, MgO, Fe₂O₃, B₂O₃ y BaO en
 35 las cantidades necesarias respectivas para la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa;
 b) fusión de los fundentes en una cantidad de SiO₂ que corresponde del 10 al 20 % en peso de la cantidad total de SiO₂ en la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa;
 c) enfriamiento de la fusión en agua con obtención de un material amorfo de tipo vítreo;
 d) molienda del material amorfo de tipo vítreo hasta un polvo;
 40 e) mezclado del polvo amorfo de tipo vítreo con el resto de la cantidad de SiO₂ necesaria para la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa y la cantidad de Al₂O₃ necesaria para la masa cerámica adecuada para cocción en forma porosa y, si se desea, con agua con obtención de una barbotina;
 f) si se desea, siempre que en la etapa e) se use conjuntamente agua, vertido de la barbotina en un molde para la obtención de una pieza fundida;
 45 g) siempre que se lleve a cabo la etapa f), desmoldeo de la pieza fundida; y
 h) siempre que se use conjuntamente agua en la etapa e), secado de la barbotina.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado porque** en la etapa e) se usa conjuntamente agua, se obtiene una barbotina y se lleva a cabo la etapa f).
- 50 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el molde de fusión es un molde de yeso poroso o un molde de plástico.