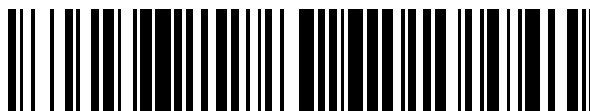


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 919**

51 Int. Cl.:

C04B 33/04	(2006.01)
C04B 33/13	(2006.01)
C04B 33/24	(2006.01)
C04B 33/28	(2006.01)
C04B 33/30	(2006.01)
C04B 33/32	(2006.01)
C04B 35/66	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.09.2016 PCT/IB2016/055653**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.04.2017 WO17060789**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2016 E 16781561 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3359504**

54 Título: **Composición para material refractario**

30 Prioridad:

09.10.2015 IT UB20154270

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

29.06.2020

73 Titular/es:

**BOTTEGA DEL FUOCO DI DAVOLI E C. SNC
(100.0%)
7 Via Don G. Dossetti
42021 Bibbiano (RE), IT**

72 Inventor/es:

**DAVOLI, DAVIDE y
DAVOLI, SIMONE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 769 919 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

Composición para material refractario

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere a un material refractario.

10 **[0002]** En particular, la presente invención se refiere a un material refractario para aplicaciones en contacto con llamas, como por ejemplo barbacoas y/u hornos, y/o para aplicaciones de vajillas destinadas también al contacto con alimentos u otras aplicaciones.

TÉCNICA ANTERIOR

15 **[0003]** Como se sabe, diversos dispositivos para calentar ambientes y/o para cocinar alimentos comprenden cámaras de combustión, es decir, ambientes internos del dispositivo, en los que tiene lugar la combustión de un combustible, por ejemplo, madera, carbón o gas.

20 **[0004]** Por ejemplo, los hornos o quemadores son ampliamente utilizados para aprovechar leña o gas para calentar ambientes.

[0005] Además, las barbacoas o parrillas están ampliamente disponibles que utilizan la combustión, principalmente de madera o carbón, para cocinar alimentos.

25 **[0006]** Las cámaras de combustión de tipo conocido generalmente están hechas de un material metálico, como por ejemplo hierro fundido o acero.

30 **[0007]** Sin embargo, estos dispositivos, aunque se caracterizan por bajos costos de producción, están sujetos a deformaciones y corrosión debido a las temperaturas y al contacto con la llama que alcanzan durante la combustión, así como al mal tiempo.

[0008] Además, este tipo de dispositivos no permiten alcanzar condiciones de temperatura y condiciones ideales de estética y sabor ideales para cocinar alimentos.

35 **[0009]** Para evitar estos inconvenientes, se conocen dispositivos en los que la cámara de cocción está hecha de un material refractario.

40 **[0010]** De hecho, estos tipos de material se caracterizan por una buena capacidad de acumulación de calor, es decir, la capacidad de acumular el calor liberado por la combustión y liberarlo lentamente para aumentar aún más la temperatura interna de la cámara de cocción, aumentando así la eficiencia del dispositivo después de un determinado tiempo después de ser encendido.

45 **[0011]** Además, los materiales refractarios, como se sabe, se caracterizan por una buena resistencia mecánica a altas temperaturas.

[0012] Sin embargo, los medios refractarios conocidos, utilizados para este fin, a menudo se caracterizan por una resistencia al choque térmico que no es suficiente y que limita su uso.

50 **[0013]** Además, los materiales refractarios generalmente se caracterizan por un alto coeficiente de absorción que impide su uso para el contacto directo con alimentos o en ambientes húmedos.

[0014] El documento US 2008/300129 A1 describe una composición cerámica para materiales sanitarios. Para lograr un coeficiente de absorción más bajo, el material sanitario comprende una capa de un engobe y una capa externa de un esmalte.

55 **[0015]** El documento JP H10 194827 A describe una composición para un material refractario para vajilla que comprende petalita ($\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2$) y se caracteriza por un coeficiente de expansión térmica de $3 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

60 **[0016]** El documento WO2010/022115 A2 describe un material refractario que comprende una mezcla de una arcilla laminar gruesa y una arcilla bien hidratada.

[0017] Un objetivo de la presente invención es evitar los inconvenientes mencionados anteriormente de la técnica anterior, con una solución que sea simple, racional y relativamente económica.

65 **[0018]** Los objetivos se alcanzan mediante las características de la invención según se presentan en la

reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes delimitan aspectos preferidos y/o particularmente ventajosos de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 **[0019]** En particular una realización de la invención pone a disposición una composición para un material refractario que comprende una mezcla de base que tiene la siguiente composición en óxidos (% en moles): SiO₂ entre 69 % y 73 %; Al₂O₃ entre 22 % y 28 %; TiO₂ entre 0,4 % y 1 %; Fe₂O₃ entre 0,2 % y 1 %; CaO entre 0,1 % y 1 %; MgO entre 0,1 % y 1 %; K₂O entre 0,5 % y 2 %; Na₂O entre 0,1 % y 0,5 %; y que comprende una mezcla de carga que
10 comprende al menos uno de entre una chamota y un agente de fundición.

[0020] Con esta solución, se pone a disposición un material refractario que se caracteriza por una alta resistencia al choque térmico y una buena capacidad para acumular calor y, por lo tanto, es particularmente adecuado para su uso en una cámara de combustión o como catalizador.

15 **[0021]** Además, con esta solución, el material se caracteriza por un bajo coeficiente de absorción y, por lo tanto, es particularmente adecuado para realizar productos capaces de entrar en contacto directo con alimentos o destinados a aplicaciones en entornos húmedos.

20 **[0022]** Además, de esta manera, se pone a disposición un material refractario obtenido con materias primas de origen natural, completamente reciclable y, por lo tanto, sustancialmente biocompatible.

[0023] La mezcla de base tiene ventajosamente y preferentemente la siguiente composición: SiO₂ = 71,4 %; Al₂O₃ = 25,7 %; TiO₂ = 0,6 %; Fe₂O₃ = 0,5 %; CaO = 0,3 %; MgO = 0,2 %; K₂O = 1 %; Na₂O = 0,3 %.

25 **[0024]** Con esta solución, la mezcla de base proporciona al material refractario la plasticidad necesaria para formar un producto y al mismo tiempo garantiza una buena resistencia al choque térmico.

[0025] En un aspecto adicional de la invención, la composición está constituida por la mezcla de base y el agente de fundición, donde el agente de fundición es un feldespato que tiene preferentemente la siguiente composición: Li₂O entre 2 % y 6 %; SiO₂ entre 75 % y 79 %; Al₂O₃ entre 15 % y 19 %; TiO₂ entre 0,1 % y 1 %; Fe₂O₃ entre 0,01 % y 0,05 %; CaO entre 0,01 % y 0,5 %; MgO entre 0,01 % y 0,1 %; K₂O entre 0,1 % y 1 %; Na₂O entre 0,1 % y 1 %.

35 **[0026]** Con esta solución, el agente de fundición facilita la formación de una fase de vidrio que cierra los poros de la superficie abierta del material y lo hace efectivamente impermeable; por lo tanto, el material refractario puede usarse generalmente con fines alimenticios.

[0027] En otro aspecto de la invención, la composición comprende entre 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y entre 50 % y 70 % en peso de agente de fundición.

[0028] Con esta solución, el material refractario comprende un componente plástico suficiente, dado por el material de base, para garantizar la formación del propio material en un producto fabricado, y un componente suficiente de agente de fundición para proporcionar un bajo coeficiente de dilatación y excelentes características superficiales.

45 **[0029]** En otro aspecto de la invención, la composición está constituida por la mezcla de base y un material de carga que comprende tanto la chamota y un agente de fundición, donde la chamota tiene la siguiente composición: SiO₂ entre 52 % y 56 %; Al₂O₃ entre 39 % y 43 %; TiO₂ entre 1 % y 2 %; Fe₂O₃ entre 0,5 % y 1,5 %; CaO entre 0,01 % y 1 %; MgO entre 0,01 % y 1 %; K₂O entre 0,5 % y 1,5 %; y donde el feldespato de litio tiene la siguiente composición:
50 Li₂O entre 2 % y 6 %; SiO₂ entre 75 % y 79 %; Al₂O₃ entre 15 % y 19 %; TiO₂ entre 0,1 % y 1 %; Fe₂O₃ entre 0,01 % y 0,05 %; CaO entre 0,01 % y 0,5 %; MgO entre 0,01 % y 0,1 %; K₂O entre 0,1 % y 1 %; Na₂O entre 0,1 % y 1 %.

[0030] De esta manera, el material refractario se enriquece con un componente, como la chamota, que le da al propio material refractario una rigidez particular a altas temperaturas, es decir, un bajo coeficiente de dilatación térmica
55 y una alta resistencia al choque térmico.

[0031] En otro aspecto de la invención, la composición comprende entre 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y entre 50 % y 70 % en peso de chamota y feldespato de litio.

60 **[0032]** De esta manera, el material refractario comprende un componente plástico suficiente, dado por el material de base, para garantizar la formación del propio material en un producto fabricado, y un componente suficiente de chamota para garantizar la resistencia a altas temperaturas.

[0033] En otro aspecto de la invención, se pone a disposición un procedimiento para realizar un material refractario que tiene una composición según la invención, que comprende etapas de: mezclar la mezcla de base y la

mezcla de carga, mezclar la composición con agua para obtener un deslizamiento; dejar caer el deslizamiento en un troquel; secar el deslizamiento en el troquel para obtener un producto bruto; someter el producto bruto a un tratamiento térmico de combustión para sinterizar el material refractario.

5 **[0034]** De esta manera, el material refractario se puede trabajar de manera simple y económica para formar el material refractario.

[0035] Además, con la formación por caída, el material refractario puede usarse para formar productos con una geometría compleja.

10

[0036] En otro aspecto de la invención, la combustión tiene lugar a una temperatura máxima comprendida entre 1120 °C y 1200 °C durante un tiempo comprendido entre 30 y 50 minutos, preferentemente con una curva de calentamiento comprendida entre 11 y 14 horas y una curva de enfriamiento comprendida entre 11 y 14 horas.

15 **[0037]** Con esta solución, el material se puede sinterizar a temperaturas relativamente bajas mientras se obtiene una compactación que garantice una alta rigidez a altas temperaturas y una excelente resistencia al choque térmico.

20 **[0038]** En otro aspecto de la invención, la combustión tiene lugar a una temperatura máxima comprendida entre 1100 °C y 1200 °C durante un tiempo comprendido entre 30 y 50 minutos, preferentemente con una curva de calentamiento comprendida entre 11 y 14 horas y una curva de enfriamiento comprendida entre 11 y 14 horas.

25 **[0039]** Con esta solución, el material se puede sinterizar a temperaturas relativamente bajas mientras se obtiene una compactación que garantice una alta rigidez a altas temperaturas y excelentes características de superficie.

[0040] Además, al producto se le da, en el troquel, la forma de un elemento capaz de definir al menos una porción de revestimiento interno de una cámara de combustión y/o capaz de entrar en contacto directo con una llama interna de la cámara de combustión.

30

[0041] De esta manera, el material refractario, debido a su resistencia a las altas temperaturas y al choque térmico, se puede usar en cámaras de combustión sin alcanzar el punto de ruptura.

35 **[0042]** Además, debido a la capacidad de acumular calor, el material refractario permite una liberación lenta de calor incluso después de apagar la llama.

[0043] En otro aspecto de la invención, al producto se le da, en el troquel, la forma de un artículo de vajilla.

40 **[0044]** De esta manera, el material refractario se puede utilizar, gracias a las excelentes propiedades de la superficie y, en particular, al bajo coeficiente de absorción y al alto nivel de higiene, para el contacto directo con los alimentos.

45 **[0045]** Además, gracias a la resistencia al choque térmico y la capacidad de acumular calor, los productos de vajilla se pueden colocar cerca de fuentes de calor y a continuación se pueden separar incluso bruscamente, sin estar sujetos a roturas y permitiendo una liberación lenta del calor para mantener los alimentos a una temperatura cálida.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 **[0046]** Otras características y ventajas de la invención surgirán de una lectura de la siguiente descripción, proporcionada a modo de ejemplo no limitativo con la ayuda de las figuras ilustradas en las tablas de dibujos adjuntas.

La figura 1 es una vista en sección de un producto fabricado hecho de material refractario según la invención en un troquel.

55 La figura 2A es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una primera realización.

La figura 2B es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una segunda realización.

La figura 2C es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una tercera realización.

60 La figura 2D es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una cuarta realización.

La figura 3A es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una quinta realización.

65 La figura 3B es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una sexta realización.

La figura 4 es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una séptima realización.

La figura 5 es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una octava realización.

5 La figura 6 es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una novena realización.

La figura 7 es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una décima realización.

10 La figura 8 es una vista axonométrica de un producto obtenido con el material refractario según una undécima realización.

MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

[0047] Para los fines de la presente descripción, se entiende que todas las siguientes composiciones presentadas a continuación, excepto donde se indique explícitamente, se expresan en porcentajes molares (% en moles).

[0048] Según la presente invención, se describe un material refractario para aplicaciones en una cámara de combustión y/o en contacto con alimentos que comprende una mezcla de base que tiene una base de naturaleza sustancialmente arcillosa obtenida moliendo y mezclando una o más materias primas.

[0049] En particular, la mezcla de base se obtiene mezclando una pluralidad de arcillas, por ejemplo de tipo caolinita.

25 **[0050]** La mezcla de base comprende la siguiente composición en óxidos: SiO₂ entre 69 % y 73 %; Al₂O₃ entre 22 % y 28 %; TiO₂ entre 0,4 % y 1 %; Fe₂O₃ entre 0,2 % y 1 %; CaO entre 0,1 % y 1 %; MgO entre 0,1 % y 1 %; K₂O entre 0,5 % y 2 %; Na₂O entre 0,1 % y 0,5 %.

[0051] La mezcla de base comprende preferentemente la siguiente composición: SiO₂ = 71,4 %; Al₂O₃ = 25,7 %; TiO₂ = 0,6 %; Fe₂O₃ = 0,5 %; CaO = 0,3 %; MgO = 0,2 %; K₂O = 1 %; Na₂O = 0,3 %.

[0052] La mezcla de base permite obtener, después de la sinterización, un material refractario caracterizado por bajos coeficientes de expansión térmica y, en consecuencia, una buena resistencia al choque térmico y una buena capacidad para acumular calor.

35 **[0053]** Además, la naturaleza arcillosa de la mezcla de base garantiza una plasticidad suficiente para permitir la formación de productos que incluso tienen formas complejas por medio del material refractario.

[0054] El material refractario comprende además una mezcla de carga que comprende al menos uno de entre una chamota y un agente de fundición.

[0055] La mezcla de estos componentes con la mezcla de base permite reducir aún más el coeficiente de expansión térmica para mejorar significativamente la resistencia de los mismos al choque térmico y además permite reducir la porosidad del material refractario, mejorando considerablemente el coeficiente de absorción.

45 **[0056]** En mayor detalle, el material refractario comprende entre 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y entre 50 % y 70 % en peso de al menos uno de entre la chamota y el agente de fundición.

[0057] En una realización preferida adicional descrita en esta invención, el material refractario comprende entre 50 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y, alternativamente, entre 50 % y 70 % en peso de la chamota, o entre 50 % y 70 % en peso de agente de fundición.

[0058] En una realización preferida adicional descrita en esta invención, el material refractario comprende entre 55 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y, alternativamente, entre 50 % y 70 % en peso de una carga que comprende tanto la chamota como el agente de fundición.

[0059] A continuación, se describen tres realizaciones del material refractario, con algunos ejemplos de productos que se pueden fabricar usando el material refractario.

60 MATERIAL REFRACTARIO A

[0060] Una primera realización de la invención incluye un material refractario A constituido por la mezcla de base y por un agente de fundición.

65 **[0061]** Por ejemplo, el material refractario A comprende entre 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y entre

ES 2 769 919 T3

50 % y 70 % en peso de un agente de fundición, por ejemplo un feldespato, preferentemente un feldespato de litio.

[0062] El material refractario A comprende preferentemente 50 % en peso de mezcla de base y 50 % en peso de feldespato de litio.

5

[0063] En la presente realización, el feldespato de litio comprende la siguiente composición en óxidos: Li_2O entre 2 % y 6 %; SiO_2 entre 75 % y 79 %; Al_2O_3 entre 15 % y 19 %; TiO_2 entre 0,1 % y 1 %; Fe_2O_3 entre 0,01 % y 0,05 %; CaO entre 0,01 % y 0,5 %; MgO entre 0,01 % y 0,1 %; K_2O entre 0,1 % y 1 %; Na_2O entre 0,1 % y 1 %.

10 **[0064]** El feldespato de litio comprende preferentemente la siguiente composición en óxidos: $\text{Li}_2\text{O} = 4,2$ %; $\text{SiO}_2 = 76,8$ %; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 16,7$ %; $\text{TiO}_2 = 0,5$ %; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,03$ %; $\text{CaO} = 0,25$ %; $\text{MgO} = 0,05$ %; $\text{K}_2\text{O} = 0,4$ %; $\text{Na}_2\text{O} = 0,5$ %.

[0065] El feldespato de litio se mezcla con la mezcla de base para obtener una mezcla refractaria.

15 **[0066]** La mezcla entre la mezcla de base y el feldespato de litio se realiza en una mezcla húmeda para obtener una mezcla refractaria homogénea.

[0067] En particular, la mezcla tiene lugar en condiciones húmedas con una adición de agua para obtener un deslizamiento que comprende entre 65 % y 75 % en peso de mezcla refractaria y 25 % y 35 % en peso de agua, y que tiene una densidad comprendida entre 1,78 y 1,80 kg/l.

20

[0068] El deslizamiento comprende preferentemente 71 % en peso de mezcla refractaria y 29 % en peso de agua.

25 **[0069]** El deslizamiento puede comprender además aditivos como, por ejemplo, floculantes o defloculantes, para controlar las características reológicas del deslizamiento.

[0070] El deslizamiento se deja caer en el troquel 1 (figura 1), cuya cavidad tiene sustancialmente la forma del producto 2 que se va a obtener, por ejemplo, la forma del producto de vajilla 2 que se describirá a continuación.

30

[0071] El deslizamiento contenido en el troquel 1 se seca para eliminar el agua y permitir que la mezcla de material refractario tome la forma de la cavidad del troquel 1 debido a las propiedades plásticas de la mezcla de base, definiendo el producto bruto 2.

35 **[0072]** En particular, el deslizamiento se seca para conservar una humedad comprendida entre 5 % y 7 % en peso.

[0073] El producto bruto 2, una vez formado en el troquel, se somete a un tratamiento térmico de combustión que lo lleva a la condición sinterizada.

40

[0074] El tratamiento térmico tiene una temperatura máxima T comprendida entre 1120 °C y 1200 °C que se mantiene durante un tiempo τ comprendido entre 40 y 60 minutos.

45 **[0075]** La materia prima 2 se calienta preferentemente a una temperatura máxima T de 1150 °C durante un tiempo τ comprendido entre 40 y 60 minutos.

[0076] En particular, el tratamiento térmico muestra una curva de calentamiento para alcanzar la temperatura máxima T a partir de la temperatura ambiente que dura un tiempo T_{risc} comprendido entre 11 y 14 horas, por ejemplo 12 horas.

50

[0077] Además, el tratamiento térmico muestra una curva de enfriamiento para alcanzar la temperatura ambiente a partir de la temperatura máxima T , que dura un tiempo T_{raff} comprendido entre 11 y 14 horas, por ejemplo 12 horas.

55 **[0078]** El material refractario A de esta primera realización comprende la siguiente composición: SiO_2 entre 68 % y 73 %; Al_2O_3 entre 23 % y 27 %; TiO_2 entre 0,1 % y 1 %; Fe_2O_3 entre 0,1 % y 1 %; CaO entre 0,1 % y 0,5 %; MgO entre 0,1 % y 0,5 %; K_2O entre 0,5 % y 1,5 %; Na_2O entre 0,1 % y 0,5 %; Li_2O entre 1,5 % y 3 %.

60 **[0079]** El material refractario A de esta primera realización comprende preferentemente la siguiente composición: $\text{SiO}_2 = 69,9$ %; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 25,2$ %; $\text{TiO}_2 = 0,6$ %; $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,5$ %; $\text{CaO} = 0,3$ %; $\text{MgO} = 0,2$ %; $\text{K}_2\text{O} = 1$ %; $\text{Na}_2\text{O} = 0,3$ %; $\text{Li}_2\text{O} = 2,1$ %.

[0080] El material refractario A tiene un coeficiente de dilatación térmica comprendido entre $1,7 \times 10^{-6}$ e 2×10^{-6} °C⁻¹, preferentemente $1,8 \times 10^{-6}$ °C⁻¹ y un coeficiente de absorción comprendido entre 6 y 10 %, por ejemplo 8 %.

65

[0081] El material refractario A se caracteriza por una alta resistencia al choque térmico y una buena resistencia mecánica, y una capacidad significativa para acumular calor.

5 **[0082]** Además, la adición del feldespato de litio facilita la sinterización del material refractario A incluso a temperaturas relativamente bajas para reducir al mínimo los poros abiertos y mejorar las propiedades superficiales del propio material refractario A, como por ejemplo el coeficiente de absorción.

10 **[0083]** Además, el material refractario A así producido es blanco y agradable de ver y especialmente adecuado para la realización de productos de vajilla, incluso sin la necesidad de aplicar un esmalte sobre la superficie del producto.

[0084] En particular, el bajo coeficiente de absorción está relacionado con otras características del material refractario A como, por ejemplo, el grado de suciedad.

15 **[0085]** De hecho, un coeficiente de absorción bajo es equivalente a una capacidad pobre para absorber sustancias como, por ejemplo, agua, aceite o grasas, y en consecuencia el material es fácilmente limpiable y, en general, particularmente higiénico.

20 **[0086]** Un material obtenido de esta manera, que se caracteriza por una alta resistencia al choque térmico y una baja absorción, es más utilizable para aplicaciones en entornos húmedos, como por ejemplo saunas o entornos agresivos, como por ejemplo catalizadores.

25 **[0087]** Con el bajo coeficiente de absorción y las altas propiedades higiénicas, el material refractario A es particularmente adecuado para la realización de productos 10 capaces de entrar en contacto directo con alimentos, por ejemplo, productos de vajilla.

30 **[0088]** Además, debido al bajo coeficiente de dilatación térmica y la buena resistencia mecánica, así como a la resistencia al choque térmico, el material refractario A es adecuado para productos 10 sujetos a saltos de calor como, por ejemplo, platos de cocina, platos para hornear u otros productos.

[0089] A continuación se enumeran algunos ejemplos de los productos 10, realizados utilizando el material refractario A.

35 **[0090]** La figura 2A ilustra una bandeja 10 que comprende un cuerpo plano 11 al que se pueden asociar asas 12 para permitir que el usuario agarre y manipule la bandeja 10.

[0091] La bandeja 10, y en particular el cuerpo plano 11, se realiza ventajosamente utilizando material refractario A.

40 **[0092]** De esta manera, la bandeja 10 se puede colocar cerca de una fuente de calor, por ejemplo, las cenizas de una barbacoa o un horno, y alimentos de apoyo, por ejemplo, una pizza, para permitir que se cocine y, gracias a la resistencia al choque térmico del material refractario A, puede incluso retirarse bruscamente de la fuente de calor, quedando así sometido a un salto de calor sin que esto conduzca a la rotura de la bandeja 10.

45 **[0093]** Además, con la capacidad de acumular calor del material refractario A, la bandeja 10 libera lentamente el calor acumulado en la proximidad de la fuente de calor para mantener calientes los alimentos cocinados incluso mucho tiempo después de que se hayan cocinado.

[0094] Las figuras de 2B a 2D ilustran realizaciones adicionales de la bandeja 10.

50 **[0095]** Por ejemplo, la bandeja 10 mostrada en la figura 2B comprende un cuerpo de recipiente 13, capaz de asociarse inferiormente al cuerpo plano 11, que, a su vez, define una cubierta del cuerpo de recipiente 13.

55 **[0096]** El cuerpo de recipiente 13 puede contener una fuente de calor, como por ejemplo cenizas o cuerpos radiantes 80 (figura 8) para mantener una temperatura elevada del cuerpo plano 11, que puede usarse para cocinar o calentar comidas.

60 **[0097]** Alternativamente (figura 2C) el cuerpo de recipiente 13, por ejemplo conformado en tina (como un plato para hornear) puede calentarse, junto con el cuerpo plano 11, cerca de la fuente de calor y puede contener internamente los alimentos cocinados para que funcione como un calentador de alimentos.

[0098] Además, en esta realización, el cuerpo plano 11 puede comprender un borde perimetral 15 que se desarrolla por debajo del cuerpo plano 11 y puede asociarse al borde de la abertura del cuerpo de recipiente 13 para aislar la bandeja 10.

65

[0099] La figura 2D ilustra una realización adicional de la bandeja 10, en la que el cuerpo plano 11 comprende una pluralidad de rebajes 14 capaces de contener alimentos para cocinar o calentar.

MATERIAL REFRACTARIO B

5

[0100] Una segunda realización de la invención incluye un material refractario B constituido por la mezcla de base y por una carga que comprende tanto agente de fundición como chamota.

10 **[0101]** Por ejemplo, el material refractario B comprende entre 30 % y 50 % en peso de mezcla base, como se ha descrito anteriormente en esta invención, y entre 50 % y 70 % en peso de un material de carga que comprende tanto un agente de fundición como chamota.

15 **[0102]** El material refractario B comprende preferentemente 30 % en peso de mezcla de base y 70 % en peso de carga.

[0103] En mayor detalle, el material refractario comprende 30 % en peso de mezcla de base y entre 20 % y 40 % de agente de fundición y 50 % de chamota, por ejemplo 30 % de agente de fundición y 40 % de chamota.

20 **[0104]** Además, y ventajosamente, en esta realización, el agente de fundición es feldespató de litio como se ha descrito anteriormente, de modo que el material refractario B es similar al material refractario A al que se añade un porcentaje en peso variable entre 30 % y 50 %, por ejemplo 40 % de chamota.

25 **[0105]** En la segunda realización, la chamota comprende la siguiente composición: SiO₂ entre 52 % y 56 %; Al₂O₃ entre 39 % y 43 %; TiO₂ entre 1 % y 2 %; Fe₂O₃ entre 0,5 % y 1,5 %; CaO entre 0,01 % y 1 %; MgO entre 0,01 % y 1 %; K₂O entre 0,5 % y 1,5 %.

[0106] La chamota comprende preferentemente la siguiente composición: SiO₂ = 54,8 %; Al₂O₃ = 41,6 %; TiO₂ = 1,6 %; Fe₂O₃ = 1 %; CaO = 0,1 %; MgO = 0,2 %; K₂O = 0,7 %.

30 **[0107]** La chamota se muele para obtener una dimensión de grano comprendida entre 0,001 mm y 0,5 mm, y a continuación se mezcla con la mezcla de base y con el agente de fundición para obtener una mezcla refractaria.

35 **[0108]** La mezcla entre la mezcla de base y la carga se realiza ventajosamente en una mezcla húmeda para obtener una mezcla refractaria homogénea.

[0109] En particular, la mezcla tiene lugar en condiciones húmedas con una adición de agua para obtener un deslizamiento que comprende entre 80 % y 90 % en peso de mezcla refractaria y 10 % y 20 % en peso de agua, y que tiene una densidad comprendida entre 1,99 y 2,00 kg/l.

40 **[0110]** El deslizamiento comprende preferentemente 84 % en peso de mezcla refractaria y 16 % en peso de agua.

[0111] El deslizamiento puede comprender además aditivos como, por ejemplo, floculantes o defloculantes, para controlar las características reológicas del deslizamiento.

45

[0112] El deslizamiento se deja caer en el troquel 1 (figura 1), cuya cavidad tiene sustancialmente la forma del producto 2 que se va a obtener, por ejemplo, un producto capaz de definir al menos un revestimiento de una cámara de combustión y/o entrar en contacto directo con la llama, como será más completamente descrito a continuación.

50 **[0113]** El deslizamiento contenido en el troquel 1 se seca para eliminar el agua y permitir que el material refractario tome la forma de la cavidad del troquel 1 debido a las propiedades plásticas de la mezcla de base, definiendo el producto bruto 2.

55 **[0114]** En particular, el deslizamiento se seca para conservar una humedad comprendida entre 5 % y 7 % en peso.

[0115] El producto bruto 2, una vez formado en el troquel, se somete a un tratamiento térmico de combustión que lo lleva a la condición sinterizada.

60 **[0116]** El tratamiento térmico tiene una temperatura máxima T comprendida entre 1100 °C y 1200 °C que se mantiene durante un tiempo τ comprendido entre 40 y 60 minutos.

[0117] La materia prima 2 se calienta preferentemente a una temperatura máxima T de 1180 °C durante un tiempo τ comprendido entre 40 y 60 minutos.

65

- [0118]** En particular, el tratamiento térmico muestra una curva de calentamiento para alcanzar la temperatura máxima T a partir de la temperatura ambiente que dura un tiempo T_{risc} comprendido entre 11 y 14 horas, por ejemplo 12 horas.
- 5 **[0119]** Además, el tratamiento térmico muestra una curva de enfriamiento para alcanzar la temperatura ambiente a partir de la temperatura máxima T, que dura un tiempo T_{raff} comprendido entre 11 y 14 horas, por ejemplo 12 horas.
- [0120]** El material refractario B de esta realización comprende la siguiente composición: SiO₂ entre 60 % y 65 %; Al₂O₃ entre 30 % y 35 %; TiO₂ entre 0,8 % y 1,2 %; Fe₂O₃ entre 0,5 % y 1,1 %; CaO entre 0,1 % y 0,3 %; MgO entre 0,1 % y 0,3 %; K₂O entre 0,5 % y 1,5 %; Na₂O entre 0,01 % y 0,5 %; Li₂O entre 0,5 % y 1,5 %.
- 10 **[0121]** El material refractario B de esta realización comprende preferentemente la siguiente composición: SiO₂ = 63,9 %; Al₂O₃ = 31,8 %; TiO₂ = 1 %; Fe₂O₃ = 0,70 %; CaO = 0,20 %; MgO = 0,20 %; K₂O = 0,90 %; Na₂O = 0,20 %; Li₂O = 1,3 %.
- 15 **[0122]** El material refractario B tiene un coeficiente de dilatación térmica comprendido entre $2,6 \times 10^{-6}$ y $2,9 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, preferentemente $2,7 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.
- 20 **[0123]** Además, el material refractario B tiene un coeficiente de absorbanza de agua comprendido entre 9 % y 12 %.
- [0124]** El material refractario B se puede esmaltar, además, para ocluir los poros abiertos de los productos, mejorando sus características superficiales, como por ejemplo la dureza de la superficie, la capacidad de reflejar el calor y resistir la suciedad, así como poder decorarse como se desee.
- 25 **[0125]** El material refractario B se caracteriza por una alta resistencia al choque térmico y una buena resistencia mecánica, y una capacidad significativa para acumular calor que, por ejemplo, es particularmente adecuado para aplicaciones internas de cámaras de combustión.
- 30 **[0126]** De hecho, debido a la capacidad de acumular calor, el producto 2 realizado utilizando el material refractario B, utilizado internamente en las cámaras de combustión, permite una liberación lenta de calor incluso después de que se haya apagado la llama.
- 35 **[0127]** Además, debido al bajo coeficiente de dilatación térmica y la buena resistencia mecánica, así como a la resistencia al choque térmico, el material refractario B es adecuado para productos que constituyen componentes, incluidos componentes estructurales, de las propias cámaras de combustión.
- [0128]** En particular, el material refractario B puede usarse para realizar productos refractarios 2 capaces de definir al menos una porción de un revestimiento interno de una cámara de combustión y/o capaces de entrar en contacto directo con una llama interna de la cámara de combustión.
- 40 **[0129]** A continuación se enumeran algunos ejemplos de los productos 2, realizados utilizando el material refractario B.
- 45 **[0130]** La figura 3A ilustra una barbacoa 20, que tiene por ejemplo una forma sustancialmente ovoide provista de un primer cuerpo cóncavo inferior 21, que tiene por ejemplo una forma sustancialmente troncocónica o hemisférica, y capaz de delimitar una cámara de combustión internamente de la concavidad.
- 50 **[0131]** El primer cuerpo cóncavo 21 puede descansar en el suelo sobre patas de descanso de tipo conocido y no mostradas en las figuras.
- [0132]** La barbacoa 20 comprende además un segundo cuerpo cóncavo superior 22, por ejemplo conformado como una tapa hemisférica capaz de cerrar la concavidad del primer cuerpo cóncavo 21 que define una cubierta de la barbacoa 20.
- 55 **[0133]** El segundo cuerpo cóncavo 22 comprende una abertura superior 23 que permite la salida de los humos de combustión que se generan internamente en la barbacoa 20.
- 60 **[0134]** Ventajosamente, el primer y el segundo cuerpos cóncavos 21, 22 se hacen usando el material refractario B.
- [0135]** En particular, las paredes internas de la concavidad de los cuerpos cóncavos 21 y 22 están revestidas al menos parcialmente usando el material refractario B.
- 65

[0136] La figura 3B ilustra un horno 30 provisto de una base plana 31 coronada por una bóveda 32 para definir una cámara de cocción interna del horno 30.

[0137] El horno 30 comprende además una abertura frontal 35 que permite la inserción de los alimentos internamente en la cámara de cocción, y puede comprender una abertura superior 36 para la salida de los humos calientes.

[0138] En una realización preferida de la invención, el horno 30 puede usarse junto con una barbacoa 20, por ejemplo hecha de un material refractario mostrado en la figura 3A.

[0139] En particular, en esta realización, el horno 30 se puede usar en reemplazo del segundo cuerpo cóncavo 22 y se puede asociar a la abertura superior del primer cuerpo cóncavo 21 de la barbacoa 20.

[0140] En mayor detalle, la base 31 puede ocluir la abertura del primer cuerpo cóncavo 21 y permite, a través de los agujeros apropiados, no ilustrados (por ejemplo, hechos en la base plana 31, preferentemente en una zona perimetral del mismo), el paso de los humos y el calor de la cámara de combustión (interna del primer cuerpo cóncavo 21) a la cámara de cocción (interna del horno 30).

[0141] El horno 30 se hace ventajosamente en su totalidad usando el material refractario B; de esta manera, la bóveda 32 y la base 31 permiten, gracias a la capacidad de acumulación de calor, alcanzar las temperaturas adecuadas para cocinar los alimentos, por ejemplo pan o pizza.

[0142] La figura 4 ilustra un brasero 40 provisto de un cuerpo de tina 41 que está superiormente abierto.

[0143] El brasero 40 comprende además patas de descanso 42 asociadas al cuerpo cóncavo 41 para mejorar la estabilidad del brasero 40 en una superficie de descanso, por ejemplo en el suelo.

[0144] El brasero 40 y, en particular, al menos el cuerpo cóncavo 41, se realiza ventajosamente utilizando el material refractario B, y puede usarse para la combustión de madera o carbón, por ejemplo, para realizar una hoguera en un jardín u otro entorno abierto.

[0145] La figura 5 ilustra un encendedor 50, provisto de un cuerpo en forma de vaso 51 y una cubierta 52, por ejemplo en forma de tapa y provista de una abertura superior.

[0146] El cuerpo de vaso 51 comprende una pared lateral provista de una pluralidad de agujeros 53 que permiten la aireación de la cavidad interna del cuerpo de vaso 51.

[0147] En la práctica, el cuerpo de vaso 51 puede acomodar las cenizas para facilitar su combustión antes de ubicarlas internamente en la cámara de combustión, por ejemplo, de una barbacoa.

[0148] El encendedor 50 comprende además un asa 54 fijada al cuerpo de vaso 51 para permitir que un operador mueva el encendedor 50 por sí mismo.

[0149] El encendedor 50, y en particular el cuerpo de vaso 51 y la cubierta 52, se realiza utilizando material refractario B.

[0150] La figura 6 ilustra un dispositivo de soporte de ceniza 60 capaz de definir el fondo de la cámara de combustión de una barbacoa, no ilustrado.

[0151] En particular, el dispositivo de soporte de ceniza 60 se puede insertar en una barbacoa, por ejemplo hecha de un metal u otro material como el descrito anteriormente, para definir el fondo de la cámara de combustión en la que se colocan las cenizas.

[0152] El dispositivo de soporte de ceniza 60 comprende una base 61 que es sustancialmente plana, y comprende un borde lateral 62, saliente de la base 61, capaz de adherirse a las paredes de la barbacoa.

[0153] La base 61 comprende una pluralidad de agujeros pasantes 63 que facilitan la oxigenación de las cenizas contenidas en el dispositivo 60.

[0154] El dispositivo de soporte de ceniza 60 puede comprender además una o más paredes verticales 64, para separar el volumen interno de la base 61, también provisto de agujeros pasantes 63.

[0155] En particular, las paredes verticales 64 están alojadas internamente en el dispositivo de soporte de ceniza 60 asociado, por ejemplo, de forma desmontable, al borde lateral 62.

65

- [0156]** Las paredes verticales 64 son para subdividir la cavidad del dispositivo de soporte de ceniza 60 en una pluralidad de compartimentos para recibir las cenizas.
- [0157]** Por ejemplo, al insertar una o más paredes verticales en un dispositivo de soporte de ceniza 60 alojado en una barbacoa, es posible crear compartimentos para las cenizas y compartimentos que permanecerán vacíos y libres de cenizas sobre los cuales se dispondrán los alimentos a cocinar de manera que se mantengan alejados de la fuente de calor y para que la grasa, o las sustancias liberadas por los alimentos durante la cocción, puedan recogerse en bandejas especiales ubicadas en los compartimentos libres de cenizas.
- 10 **[0158]** El dispositivo de soporte de ceniza 60 está hecho ventajosamente en su totalidad del material refractario B.
- [0159]** La figura 7 ilustra una placa difusora de calor 70 que puede disponerse cerca de un quemador en una barbacoa de gas.
- 15 **[0160]** La placa difusora de calor 70 comprende una pluralidad de agujeros pasantes 71 para facilitar la transmisión del calor y el flujo de aire hacia el quemador.
- [0161]** En la práctica, la placa difusora de calor 70 se puede colocar entre el quemador de una barbacoa de gas y la parrilla de soporte de los alimentos que se cocinan y evita que la grasa liberada de los alimentos, al caer sobre el quemador, genere una llama potencialmente peligrosa para el operador.
- 20 **[0162]** La placa difusora de calor 70 se realiza ventajosamente en su totalidad de un material refractario B capaz de resistir, gracias a la propiedad del material refractario, las diferencias de temperatura que se generan entre las caras opuestas de la propia placa 70.
- 25 **[0163]** La figura 8 ilustra un cuerpo radiante 80, realizado en su totalidad de material refractario B, que puede tener cualquier forma y geometría como se muestra en la figura.
- 30 **[0164]** Por ejemplo, el cuerpo radiante 80 puede tener una forma poliédrica que tiene una base cuadrangular, hexagonal o irregular, por ejemplo con bordes biselados o redondeados, para maximizar la superficie del cuerpo radiante.
- [0165]** El cuerpo radiante 80 puede disponerse en contacto con la llama, por ejemplo mezclado con las cenizas, en una cámara de combustión, por ejemplo en un horno o una barbacoa, para aprovechar la capacidad de acumulación de calor del material refractario B y para facilitar una liberación lenta del calor, incluso después de apagar la llama.
- 35 **[0166]** Los cuerpos radiantes 80 se pueden usar también, por ejemplo, en braseros para saunas o baños turcos para que se puedan pulverizar directamente con agua para generar calor.
- 40 **[0167]** El material refractario B podría, alternativamente, comprender, además de la mezcla de base, una carga que comprende solo chamota, sin la adición del agente de fundición, sin por ello abandonar el alcance de la presente invención.
- 45 **[0168]** La invención tal como está concebida es susceptible de numerosas modificaciones, todas dentro del alcance del concepto inventivo.
- [0169]** Además, todos los detalles se pueden reemplazar con otros elementos técnicamente equivalentes.
- 50 **[0170]** En la práctica, las formas y dimensiones contingentes pueden ser cualquiera según los requisitos sin abandonar el alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una composición para un material refractario que comprende una mezcla de base que tiene la siguiente composición (% en moles):

- 5
- SiO₂ entre 69 % y 73 %;
 - Al₂O₃ entre 22 % y 28 %;
 - TiO₂ entre 0,4 % y 1 %;
 - Fe₂O₃ entre 0,2 % y 1 %;
- 10
- CaO entre 0,1 % y 1 %;
 - MgO entre 0,1 % y 1 %;
 - K₂O entre 0,5 % y 2 %;
 - Na₂O entre 0,1 % y 0,5 %;

15 y que comprende una mezcla de carga que comprende al menos uno de entre una chamota y un agente de fundición.

2. La composición de la reivindicación 1, **caracterizada porque** la mezcla de base tiene preferentemente la siguiente composición en óxidos (% en moles):

- 20
- SiO₂ = 71,4 %;
 - Al₂O₃ = 25,7 %;
 - TiO₂ = 0,6 %;
 - Fe₂O₃ = 0,5 %.
- 25
- CaO = 0,3 %;
 - MgO = 0,2 %.
 - K₂O = 1 %;
 - Na₂O = 0,3 %.

3. La composición de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, constituida por la mezcla de base y el agente de fundición, donde el agente de fundición es un feldespato que tiene preferentemente la siguiente composición (% en moles):

- 35
- Li₂O entre 2 % y 6 %;
 - SiO₂ entre 75 % y 79 %;
 - Al₂O₃ entre 15 % y 19 %;
 - TiO₂ entre 0,1 % y 1 %;
 - Fe₂O₃ entre 0,01 % y 0,05 %;
 - CaO entre 0,01 % y 0,5 %;
 - MgO entre 0,01 % y 0,1 %;
- 40
- K₂O entre 0,1 % y 1 %;
 - Na₂O entre 0,1 % y 1 %.

4. La composición de la reivindicación 3, **caracterizada porque** comprende entre 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y entre 50 % y 70 % en peso de agente de fundición.

5. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, constituida por la mezcla de base y una carga, que comprende tanto la chamota como el agente de fundición, donde la chamota comprende la siguiente composición (% en moles):

- 50
- SiO₂ entre 52 % y 56 %;
 - Al₂O₃ entre 39 % y 43 %;
 - TiO₂ entre 1 % y 2 %;
 - Fe₂O₃ entre 0,5 % y 1,5 %;
 - CaO entre 0,01 % y 1 %;
- 55
- MgO entre 0,01 % y 1 %;
 - K₂O entre 0,5 % y 1,5 %;

y donde el agente de fundición es un feldespato de litio que tiene la siguiente composición (% en moles):

- 60
- Li₂O entre 2 % y 6 %;
 - SiO₂ entre 75 % y 79 %;
 - Al₂O₃ entre 15 % y 19 %;
 - TiO₂ entre 0,1 % y 1 %;
 - Fe₂O₃ entre 0,01 % y 0,05 %;
- 65
- CaO entre 0,01 % y 0,5 %;

- MgO entre 0,01 % y 0,1 %;
- K₂O entre 0,1 % y 1 %;
- Na₂O entre 0,1 % y 1 %.

5 6. La composición de la reivindicación 5, **caracterizada porque** comprende entre 30 % y 50 % en peso de mezcla de base y entre 50 % y 70 % en peso de chamota y feldespatos.

7. Un procedimiento de producción de un material refractario que tiene una composición como en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende etapas de:

10

- mezclar la mezcla de base con el agente de fundición;
- mezclar la composición con agua para obtener un deslizamiento;
- dejar caer el deslizamiento en un troquel (1);
- secar el deslizamiento en el troquel (1) para obtener un producto bruto (2);

15

- someter el producto bruto (2) a un tratamiento térmico para sinterizar el material refractario.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, donde la combustión tiene lugar a una temperatura máxima comprendida entre 1100 °C y 1200 °C durante un tiempo comprendido entre 30 y 50 minutos, preferentemente con una curva de calentamiento comprendida entre 11 y 14 horas y una curva de enfriamiento comprendida entre 11 y 14 20 horas.

9. Un procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, donde el troquel tiene la forma de un artículo de vajilla.

25 10. Un procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, donde el troquel tiene la forma de un elemento capaz de definir al menos una porción de revestimiento interno de una cámara de combustión y/o capaz de entrar en contacto directo con una llama interna de la cámara de combustión.

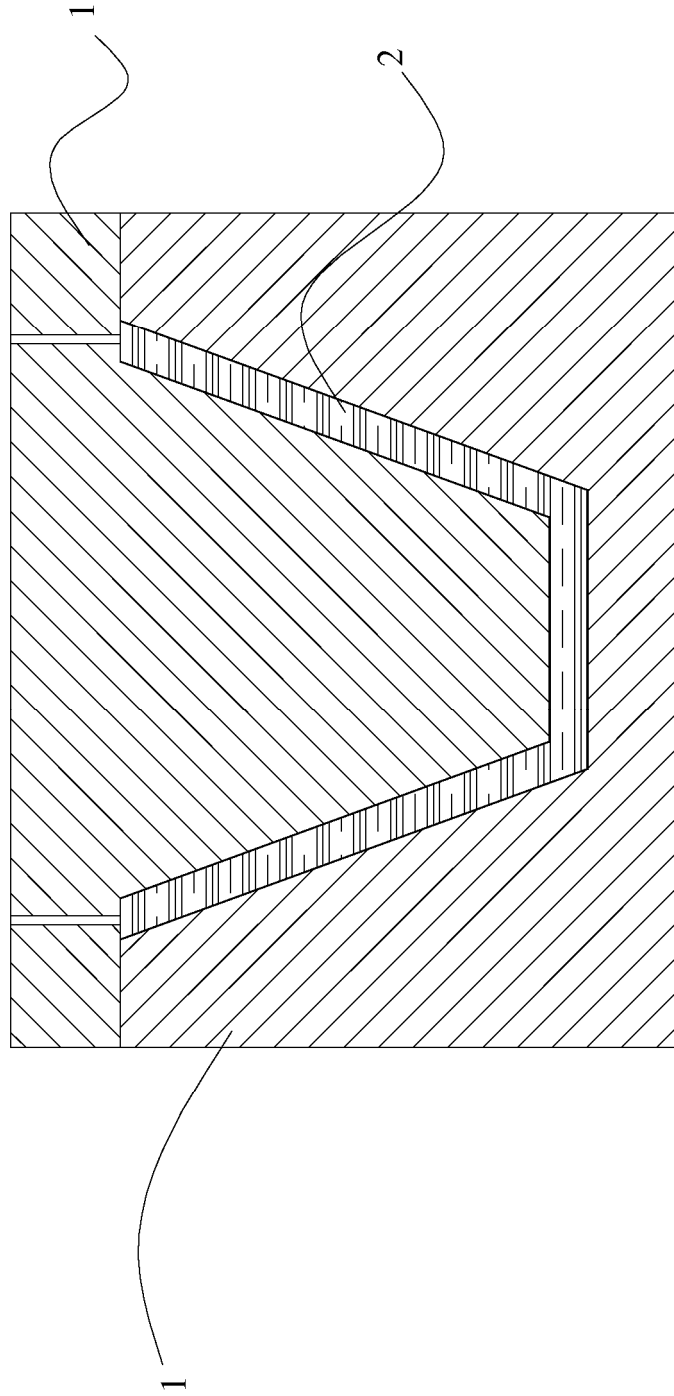


FIG.1

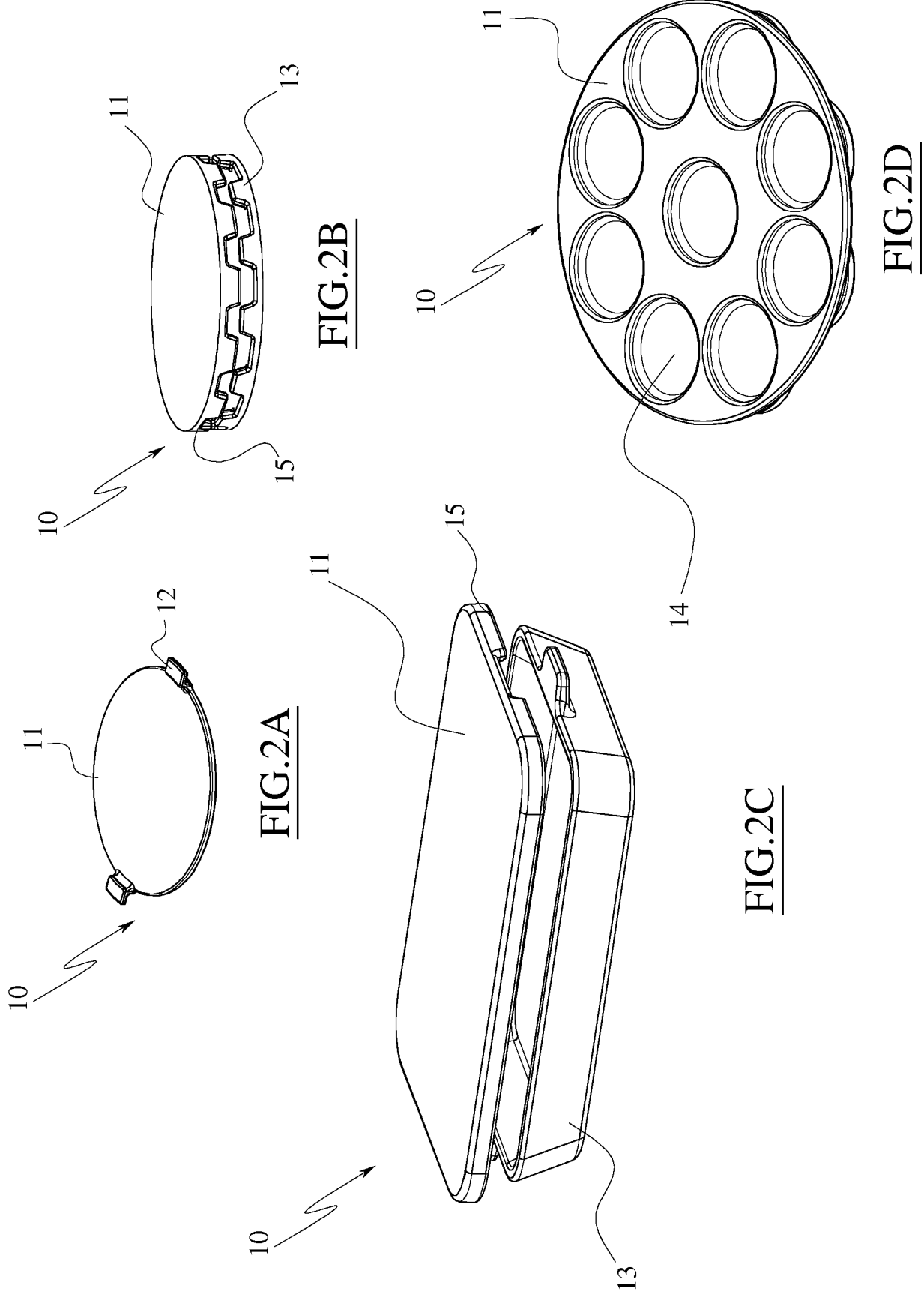


FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

FIG. 2D

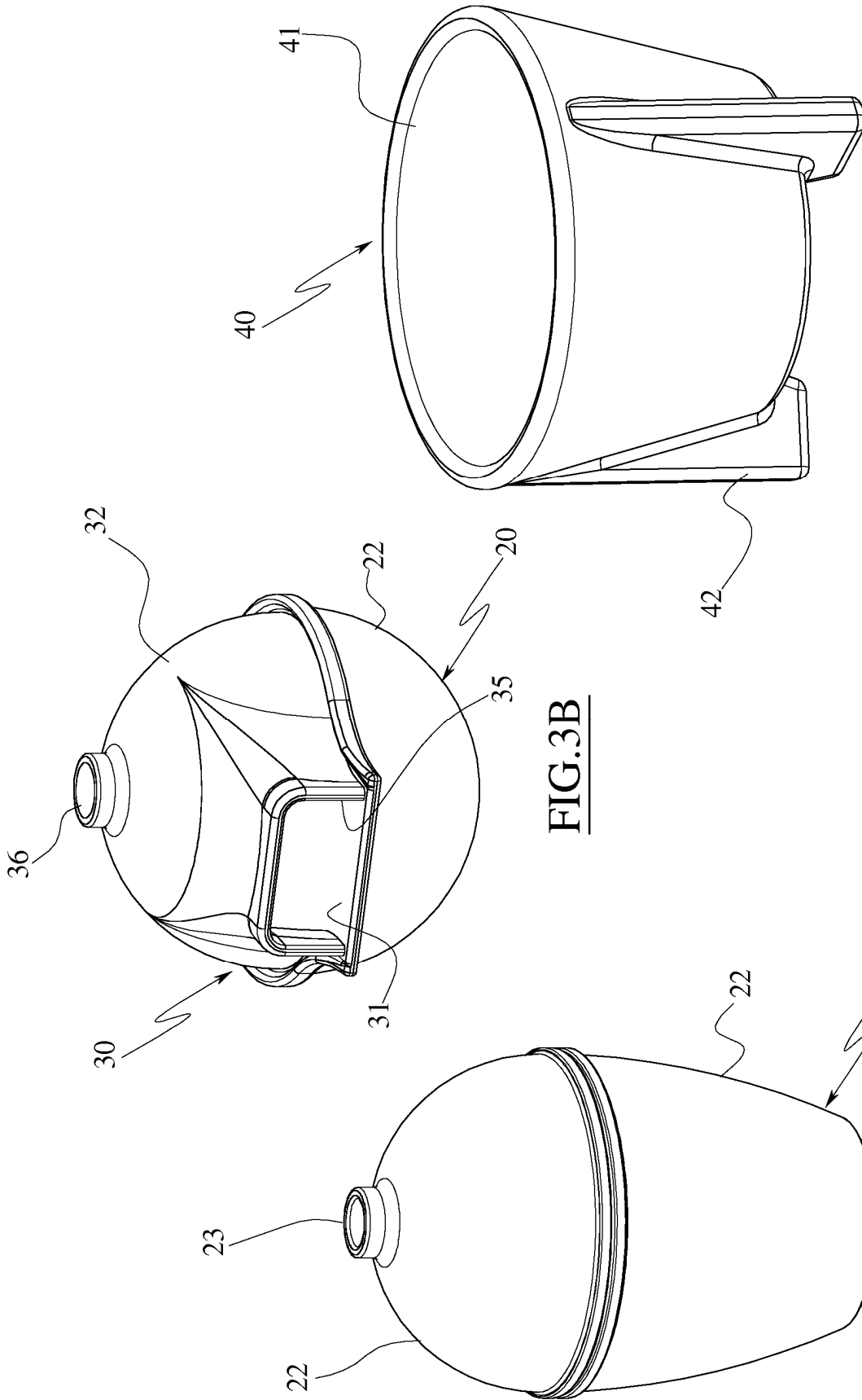


FIG.4

FIG.3B

FIG.3A

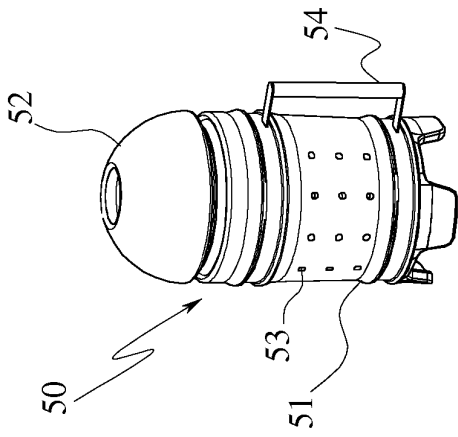


FIG. 5

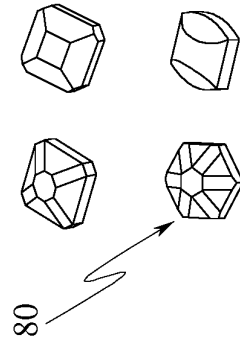


FIG. 8

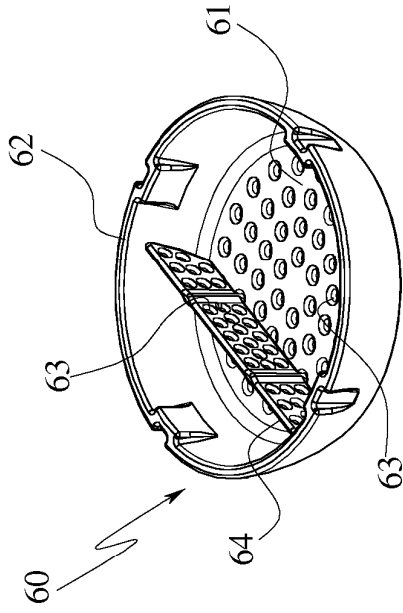


FIG. 6

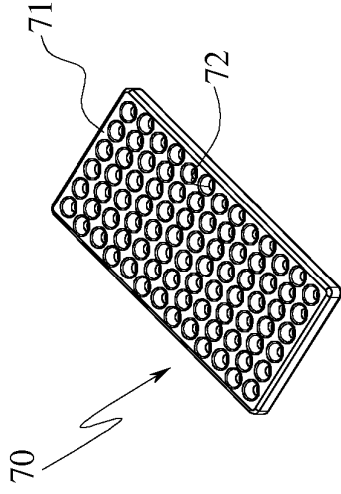


FIG. 7