



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 277 378**

(51) Int. Cl.:

H05B 3/14 (2006.01)

H05B 3/26 (2006.01)

H05B 3/74 (2006.01)

C03C 8/18 (2006.01)

C03C 10/00 (2006.01)

F24C 15/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **98870030 .8**

(86) Fecha de presentación : **16.02.1998**

(87) Número de publicación de la solicitud: **0861014**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.1998**

(54) Título: **Placa de calentamiento, en particular placa de cocción de material vitrocerámico y procedimiento de fabricación de dicha placa.**

(30) Prioridad: **14.02.1997 BE 9700141**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

(73) Titular/es: **Christian Lizen**
86, Jévoumont
4910 Theux, BE

(72) Inventor/es: **Lizen, Christian**

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Placa de calentamiento, en particular placa de cocción de material vitrocerámico y procedimiento de fabricación de dicha placa.

Objeto de la invención

Las materias vitrocerámicas son unos productos que han conocido numerosos desarrollos en estos últimos decenios, en particular en el sector doméstico o industrial, placas de calentamiento o de cocción.

La presente invención se refiere a una placa de este tipo de material vitrocerámico que comprende unas resistencias eléctricas de calentamiento que forman un cuerpo con el material vitrocerámico.

La presente invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de dicha placa de calentamiento de material vitrocerámico.

Antecedente tecnológico base de la invención

Se ha propuesto ya múltiples veces, la utilización de placas y/o de dispositivos de calentamiento de material vitrocerámico.

Un material vitrocerámico es un producto cerámico obtenido por unas técnicas de cristalería y constituido por microcristales dispersados en una fase vítrea. Este material es conveniente para usos como unas placas de calentamiento y de cocción en cocinas.

La dificultad reside sin embargo en el hecho de que estas placas deben estar provistas de elementos de calentamiento, en forma de resistencias eléctricas que es difícil integrar o montar sobre o en dichas placas.

En el documento US-A-4 960 978, se describe un dispositivo de cocción eléctrico, constituido por una placa portante que puede ser una hoja de acero, de vidrio, de cerámica o un producto vitrocerámico sobre la cara inferior de la cual una película gruesa, que sirve de resistencia eléctrica, está aplicada.

La dificultad de este tipo de forma de realización reside en el hecho de que, teniendo en cuenta en particular las bajas características de dilatación térmica por una parte del material vitrocerámico y por otra parte, de las resistencias eléctricas, es muy difícil crear un contacto correcto entre estos dos elementos, lo que genera numerosos inconvenientes con referencia en particular a la diferencia de conducción térmica de los diferentes elementos.

Un dispositivo de calentamiento utilizable hasta aproximadamente 200°C se describe en el documento EP-A-0 725 557 que muestra una capa cerámica que recubre un sustrato en el cual unas bandas conductoras, unas bandas térmicas y unas bandas de resistencia están aplicadas por una técnica serigráfica. Estas bandas están recubiertas por una capa protectora.

La capa cerámica se describe como que está aplicada o bien por una técnica de pulverización o por una técnica de inmersión sobre un sustrato de acero.

Dicho material no representa las ventajas bien conocidas de los materiales vitrocerámicos, a saber su bajo coeficiente de dilatación, su excelente resistencia mecánica y la facilidad de mantenimiento que permiten su utilización en cocinas y en particular para placas de calentamiento.

Se constata que la mayor parte de las veces, el modo de funcionamiento de estos diferentes aparatos utiliza una cocción por radiación.

El documento EP-A-501 010 describe una placa de calentamiento que comprende un elemento de soporte de vitrocerámica y una capa de calentamiento

continua conductora de electricidad, de esmalte a base de boruro de molibdeno.

En esta forma de realización, es necesario aplicar una capa eléctricamente aislante entre la placa vitrocerámica y la capa de calentamiento para evitar un paso de la corriente eléctrica a través de la placa vitrocerámica.

Esto es obligatorio dadas las temperaturas elevadas de funcionamiento, que pueden alcanzar 800°C para una potencia disipada de 13 W/cm², previstas para este tipo de placa.

Además, la capa de calentamiento está en forma de una película que está repartida de forma continua sobre toda la superficie de la placa de calentamiento y, por ello, no puede desempeñar la función de circuito conductor eléctrico.

La aplicación de las capas se realiza por una técnica de serigrafía y las capas son recubiertas por una capa protectora.

Objetos de la invención

La presente invención prevé esencialmente evitar los inconvenientes de las soluciones de la técnica.

Se prevé en particular suprimir toda una serie de componentes eléctricos actualmente indispensables para la fabricación clásica de este tipo de placa.

Las ventajas buscadas por la invención son a la vez la fiabilidad y de orden económico o estético.

Se prevé muy particularmente combinar a la vez una buena resistencia a los choques de las placas, para asegurar una duración de vida importante de las placas, en obtener unas temperaturas suficientes y esto de forma suficientemente rápida para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Otros criterios de orden estético deben desde luego ser cumplidos para que este tipo de producto corresponda, por lo menos en apariencia y en facilidad de utilización, a los productos existentes ya en el mercado tales como las placas de cocción vitrocerámicas de calentamiento por halógeno, cuarzo, etc.

Elementos característicos de la invención

Ha aparecido que la dificultad principal de la realización de una placa de calentamiento, y en particular de una placa de cocción basada en un material vitrocerámico reside, por una parte, en la diferencia de la dilatación térmica de este material y la de las resistencias eléctricas habitualmente utilizadas y, por otra parte, en la complejidad técnica de ejecución de los componentes eléctricos.

Conviene en efecto observar que sería útil poder realizar simultáneamente con la colocación de las resistencias eléctricas, también la colocación de otros componentes eléctricos, tales como unos dispositivos de detección electromagnética de la presencia o no sobre un punto de la placa de utensilios de cocción, tales como cacerolas o sartenes o unos dispositivos de sonda de temperatura así como, desde luego, el equipo necesario para las conexiones.

La invención se refiere esencialmente a una placa de calentamiento, en particular placa de cocción de material vitrocerámico, cuya cara opuesta a la destinada a recibir los utensilios de cocción tales como cacerolas o sartenes está provista de un circuito conductor constituido por un esmalte adherente que contiene por lo menos una sustancia conductora de electricidad.

El hecho de proponer un circuito conductor permitirá privilegiar la zona específica de calentamiento. Esto permite también poder limitar la potencia a unos

valores del orden 4-5 W/cm² para unas temperaturas de funcionamiento próximas a 400°C.

El esmalte que constituye el circuito conductor se obtiene a partir de una mezcla que comprende un material fritado, preferentemente a base de un sistema borosilicato con eventualmente utilización conjunta de un polvo de paladio, que sufre una oxidación para dar un elemento activo, y la sustancia conductora de electricidad que es preferentemente de plata metálica finamente dividida.

La utilización de masa fritada para la realización de esmaltes es bien conocida en si y está perfectamente controlada.

Estas masas puede comprender también unos materiales pigmentarios.

Se ha observado que, en el caso de una presencia de pigmentos en la masa fritada, para unos valores entre otros del orden de 10%, se fragiliza sensiblemente el material vitrocerámico. De forma sorprendente, se ha observado que cargando este mismo material fritado por medio de una sustancia conductora de electricidad tal como la plata, para unos valores superiores a 50% y preferentemente superiores a 70% de la mezcla, se observa que la fragilización del vidrio desaparece.

La incorporación en mezcla con la masa fritada de plata metálica no provoca dificultad particular, en particular si se recurre una técnica de depósito serigráfico para su realización.

Ha resultado que para el depósito de los componentes de la materia de fritado, se utiliza preferentemente una composición en forma de una pasta de viscosidad adecuada.

La viscosidad es generalmente obtenida por un "carrier" solvente, los tiempos de secado y de cocción deben desde luego ser compatibles con una cadena de fabricación y el mantenimiento de buenas propiedades, esencialmente eléctricas, pero también de adherencia sobre el soporte vitrocerámico.

Los materiales vitrocerámicos (denominados también piro-cerámicas) son preferentemente obtenidos a partir de vidrio cuaternario SiO₂/Al₂O₃/Li₂O/MgO inseminado por TiO₂. Están esencialmente constituidos por cristales de β -espodumena Li₂OAl₂O₃₄SiO₂ como fase principal y de un poco de β -eucríptico Li₂Al₂O₃₂SiO₂ cordierita y de rutilo. El bajo coeficiente de dilatación de la β -espodumena, del orden de -10 a +20x10⁻⁷, les confiere una excelente resistencia a los choques térmicos.

El material vitrocerámico es preferentemente transparente pero puede en ciertos casos ser más o menos coloreado en la masa.

Según una primera forma de realización particularmente preferida, se efectúa directamente el depósito del circuito conductor consentido por un esmalte adherente sobre el material vitrocerámico que se somete a una cocción. Siendo el conjunto recubierto por una capa de pintura resistente a alta temperatura y preferentemente a unas temperaturas superiores a 650°C, esto sobre la cara opuesta a la destinada a recibir los utensilios de cocina.

Según otra forma de realización particularmente preferida y que parece recibir las preferencias de los usuarios, se recurre a una decoración en forma de un glaseado coloreado, habitualmente negro llamado también esmalte no conductor. Es posible realizar dicho glaseado de decoración interpuesto entre el material vitrocerámico y el esmalte con función de resis-

tencia eléctrica, a condición de utilizar un agente de glaseado que tenga un coeficiente de dilatación adecuado, preferentemente sin plomo.

Preferentemente, se evitará, para obtener la coloración negra de la capa de glaseado o de esmalte no conductor, tener que recurrir a elementos de edición tales como el cromo. En efecto, en el seno del glaseado o en la capa conductora, el cromo produce, en el caso de temperaturas elevadas, un aumento de la resistencia localmente.

La presente invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de placas de calentamiento y en particular de placas de cocción de material vitrocerámico tal como se ha descrito anteriormente.

Según una forma de realización preferida de la invención, la aplicación de esmalte se efectúa por una técnica serigráfica que permite constituir un motivo sobre la placa. Esta técnica puede ser en particular ventajosamente aprovechada para realizar por ejemplo "dibujos" cuya utilidad no es solamente estética sino que, como será explicado más adelante, es también funcional.

En principio, la técnica serigráfica permite el depósito de circuitos o pistas con función esencialmente de resistencia eléctrica que sirven para el calentamiento. La misma permite también realizar la detección de la presencia de elementos en especial metálicos, en particular de utensilios de cocción sobre la placa por unas técnicas capacitadas o inductivas.

En combinación con las dos posibilidades anteriores, es también posible prever un circuito que sirve de sonda de temperatura sobre la placa.

La placa puede estar dividida en sectores que son regidos individualmente, pudiendo todas estas posibilidades ser obtenidas por el recurso, preferentemente, a la técnica serigráfica cuya flexibilidad y precisión de deposición de elementos decorativos o funcionales es bien conocida.

La técnica de depósito en forma de un esmalte, en particular por recurso a unos dispositivos de aplicación serigráfica permite obtener una buena adherencia y esta técnica permite también evitar los problemas principales del estado de la técnica ligados a la ausencia de coherencia de los coeficientes de dilatación del material vitrocerámico y de la resistencia.

De manera ventajosa, la técnica de colocación por serigrafía permite fácilmente realizar unas películas o bandas continuas cuyo espesor óptimo actual está estimado ser del orden de 100 μ .

Debe observarse que unas técnicas de deposición serigráfica de polvos han sido ampliamente propuestas y éstas pueden ser también aplicadas en el marco de la invención.

Desde luego, en la medida en que otras técnicas de aplicación distintas de las técnicas serigráficas se revelen ventajosas, éstas pueden ser también utilizadas según la invención.

Con el fin de obtener un esmaltado o una vitrificación del polvo constituido a base de la mezcla de material fritado con la sustancia conductora de la electricidad, se realiza a continuación una cocción a unas temperaturas superiores a 800°C y, en el caso de materiales exentos de plomo, a unas temperaturas que pueden incluso sobrepasar los 900°C.

Como se ha indicado anteriormente, el recurso a la técnica serigráfica permite obtener numerosos efectos decorativos pero también utilitarios.

Es así que es posible prever además del depósi-

to de esmalte con carácter de resistencia de calentamiento, un depósito con efecto inductivo o capacitivo que permita detectar la presencia de un elemento, en particular de un elemento metálico sobre la placa, por ejemplo la presencia de un utensilio de cocción.

Es también posible aplicar por una técnica serigráfica, por ejemplo una concentración más elevada de elementos resistentes por zona sobre la placa. Esta variación de concentración puede ser hecha visible sobre la placa e indicará al usuario que una zona de la placa conviene mejor para una cocción y que otra zona puede ser utilizada para un mantenimiento en temperatura.

Otras numerosas variantes pueden ser fácilmente previstas.

Es posible incorporar, también por una técnica serigráfica, en la placa de cocción unas sondas térmicas localizadas que permiten, por un circuito electrónico, mandar eficazmente las potencias de calentamiento local, por ejemplo midiendo la variación de la resistencia en función de la temperatura en el circuito de calentamiento o, preferentemente, en un circuito complementario separado.

Ventajosamente, la placa está dividida en un cierto número de sectores, equipados cada uno con elementos de detección electromagnética tales como los citados y de sondas individuales. Esto permite por ejemplo al usuario depositar prácticamente en cualquier sitio una cacerola sobre la placa de cocción, siendo únicamente el sector interesado por la presencia de este utensilio detectado y calentado individualmente.

Todos los dispositivos de mando, electrónicos y otros, así como de regulación de detección pueden ser utilizados.

Una ventaja particular es que el cableado y la conexión o bien a una fuente de potencia, o bien a unos dispositivos de regulación, de medición y de detección están facilitados en el sentido de que el cableado puede ser realizado fácilmente utilizando unas pistas de gran anchura que sirven simplemente de conductor eléctrico, en particular hacia la parte utilizada como resistencia eléctrica calefactora.

Se observará que el modo de funcionamiento de la placa de calentamiento según la presente invención

permite una cocción por conducción y no por radiación.

Otras numerosas variantes de realización aparecerán fácilmente a los especialistas con la lectura de la memoria descriptiva.

Estas variantes de realización están desde luego al alcance general de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones que siguen.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 representa una forma particularmente preferida y ventajosa de la presente invención.

La figura 2 representa otra forma de realización que conviene mejor por razones estéticas a los usuarios.

Descripción detallada de las figuras

La figura 1 representa la forma más ventajosa de la presente invención. Debe observarse que se trata de representaciones esquemáticas y que las escalas no están de acuerdo con la realidad.

La referencia 1 representa el material vitrocerámico de la placa sobre la cual se ha depositado un polvo que comprende un material fritado con el fin de realizar un esmalte mezclado con una sustancia conductora, esto por una técnica de serigrafía con el fin de obtener el motivo de un circuito conductor 2. El espesor del material vitrocerámico es de algunos milímetros mientras que el espesor del esmalte adherente que forma la película es del orden de 100 μ . Se somete a continuación el conjunto a una cocción a temperatura muy elevada con el fin de obtener el esmaltado o vitrificación del conjunto.

En una tercera etapa, se efectúa un depósito de una pintura 3 resistente a alta temperatura con el fin de obtener un material vitrocerámico oscurecido sobre el cual aparece por transparencia el circuito conductor.

Por razones estéticas, algunos usuarios preferirán la segunda forma de realización del producto según la cual se realiza el depósito de una capa decorativa 3' con ayuda de un esmalte que permite obtener una coloración negra de la placa vitrocerámica 1'.

A continuación, se efectúa, como se ha descrito anteriormente, y preferentemente por serigrafía, un depósito de una mezcla que comprende un material fritado pero también una sustancia conductora de electricidad con el fin de realizar el circuito conductor 2'.

REIVINDICACIONES

1. Placa de calentamiento, en particular placa de cocción de material vitrocerámico (1 ó 1'), cuya cara opuesta a la destinada a recibir los utensilios de cocción tales como unas cacerolas o sartenes está provista de un depósito de esmalte adherente que contiene por lo menos una sustancia conductora de la electricidad, formando el esmalte un circuito conductor de electricidad (2 ó 2') sobre dicha cara opuesta de la placa de calentamiento de material vitrocerámico, **caracterizada** porque dicho esmalte se obtiene a partir de la mezcla que comprende un material fritado y dicha sustancia conductora de electricidad que es plata metálica finamente dividida.

2. Placa según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el material fritado es a base de un sistema borosilicato con eventualmente utilización conjunta de polvo de paladio que sufre una oxidación para dar un elemento activo.

3. Placa según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el material fritado presente en el esmalte que constituirá el circuito conductor comprende también unos pigmentos colorantes.

4. Placa según la reivindicación 3, **caracterizada** porque la proporción de la sustancia conductora en el seno de la mezcla que constituye el esmalte es superior a 50% y preferentemente superior al 70%.

5. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la mezcla con el fin de realizar el esmalte que constituye el circuito conductor está exenta de plomo.

6. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el material vitrocerámico se obtiene a partir de vidrio cuaternario $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Li}_2\text{O}/\text{MgO}$ inseminado por TiO_2 .

7. Placa según la reivindicación 6, **caracterizada** porque el material vitrocerámico está esencialmente constituido por cristales de β -espodumena $\text{Li}_2\text{OAl}_2\text{O}_3\text{SiO}_2$ como fase principal y de β -eucríptico $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{O}_3\text{SiO}_2$ cordierita y de rutilo.

8. Placa según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada** porque el material vitrocerámico es transparente o más o menos coloreado en la masa.

9. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el circuito conductor constituido por el esmalte adherente se presenta en forma de una película o de una banda continua cuyo espesor óptimo es del orden de $100\ \mu$.

10. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque un glaseado o un esmalte de decoración (3') esencialmente exento de sustancias conductoras está presente entre el material vitrocerámico y el circuito conductor y presenta un coeficiente de dilatación adecuado.

11. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende además

una capa de pintura (3) resistente a la alta temperatura, preferentemente a las temperaturas superiores a 650°C , sobre el conjunto de la cara opuesta a la destinada a recibir los utensilios de cocina.

12. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el circuito conductor que sirve de resistencia de calentamiento permite, por una medición del efecto capacitivo y/o inductivo, detectar la presencia de elementos metálicos tales como unos utensilios de cocción dispuestos sobre la placa.

13. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el circuito conductor sirve también de sonda de medición de la temperatura sobre la placa.

14. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque está dividida en sectores que están regidos individualmente.

15. Placa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque comprende además unas sondas térmicas localizadas que permiten, con la ayuda de un circuito electrónico complementario, mandar eficazmente las potencias de calentamiento local.

16. Procedimiento de fabricación de una placa de calentamiento y en particular una placa de cocción de material vitrocerámico, **caracterizado** porque se deposita sobre la cara de la placa opuesta a la destinada a recibir los utensilios de cocción tales como cacerolas o sartenes, una mezcla que comprende, por una parte, por lo menos una sustancia conductora de electricidad que es plata metálica y, por otra parte, un material fritado, preferentemente a base de un sistema borosilicato, con eventualmente utilización conjunta de polvo de paladio que sufre una oxidación para dar un elemento activo con el fin de la realización de un esmalte, efectuándose este depósito según una técnica serigráfica con el fin de constituir un motivo en forma de un circuito en el revés de la placa, y porque se somete el conjunto a una cocción, preferentemente a una temperatura superior a 800°C , con el fin de obtener un esmaltado o una vitrificación del conjunto.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque se dispone, antes del depósito de la mezcla que comprende por lo menos una sustancia conductora de electricidad, una capa decorativa no conductora y porque se somete el conjunto a una cocción con el fin de obtener la vitrificación o el esmaltado de las dos capas dispuestas sobre el revés de la placa.

18. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** porque después de la cocción, se reviste sobre el conjunto, sobre la cara opuesta a la destinada a recibir los utensilios de cocción, una pintura resistente a alta temperatura y preferentemente resistente a unas temperaturas superiores a 650°C .

