

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 307**

51 Int. Cl.:  
**A47J 36/02** (2006.01)  
**H05B 6/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08008660 .6**  
96 Fecha de presentación: **08.05.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2116160**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **SISTEMA DE COCCIÓN POR INDUCCIÓN Y MÉTODO PARA CONTROLAR LA TEMPERATURA DENTRO DE UN UTENSILIO DE COCCIÓN.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.11.2011**

73 Titular/es:  
**ELECTROLUX HOME PRODUCTS  
CORPORATION N.V.  
RAKETSTRAAT 40  
1130 BRUSELAS, BE**

72 Inventor/es:  
**Jeanneteau, Laurent;  
Chung, Ha Min;  
Rigolle, Thibaut y  
Viroli, Alex**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 369 307 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**

Sistema de cocción por inducción y método para controlar la temperatura dentro de un utensilio de cocción

5 La presente invención se refiere a un sistema de cocción por inducción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un método para controlar la temperatura dentro de un utensilio de cocción de dicho sistema de cocción por inducción.

10 Un quemador de cocción por inducción para calentar por inducción un utensilio de cocción que contiene alimentos comprende bobinas de inducción en una posición adyacente al utensilio de cocción. Las bobinas de inducción, cuando son alimentadas, generan un flujo magnético o campo de inducción que provoca corrientes parásitas en la superficie del utensilio de cocción, que da como resultado pérdidas por efecto Joule y, por lo tanto, calefacción de alimentos.

Un quemador de cocción por inducción convencional comprende una placa superior de cocción con hasta cinco unidades de calefacción individuales, compuestas de bobinas de inducción separadas, dispuestas y controladas de forma separada para operaciones de cocción individuales.

15 Un quemador de cocción por inducción que permite posicionar de forma aleatoria utensilios de cocción sobre toda la superficie de una placa superior de cocción se conoce, por ejemplo, a partir del documento WO 97/19298 A1. Con esta finalidad, el quemador conocido comprende una pluralidad de bobinas de inducción distribuidas debajo de la placa superior de cocción. Las bobinas de inducción están ordenadas en una configuración de matriz y están dispuestas de tal manera que incluyen toda la superficie del quemador de cocción.

20 Sobre estos quemadores de cocción, conocidos como quemadores de alta versatilidad, se pueden colocar el utensilio o utensilios de cocción en cualquier punto deseado sobre ellos, en función del espacio disponible, de la comodidad de operación del usuario, o incluso puramente de forma aleatoria. Las bobinas de inducción, que deben ser activadas, dependen de la posición del utensilio o utensilios de cocción. Por lo tanto, la información relativa a la posición del utensilio de cocción constituye un elemento básico para el funcionamiento de un quemador de cocción del tipo considerado. Un sistema de detección de la olla para determinar la posición de los utensilios de cocción sobre el quemador de cocción se conoce también a partir del documento WO 97/19298 A1.

25 La temperatura y el vataje o potencia de los quemadores de cocción por inducción de alta versatilidad conocidos se controlan regulando la entrada de potencia eléctrica a las bobinas de inducción. Por lo tanto, los quemadores de cocción por inducción de alta versatilidad conocidos están provistos con una pluralidad de conjuntos de control para controlar la energización, des-energización y la variación de niveles de calefacción de la zona cubierta por el utensilio de cocción, típicamente utilizando sistemas de control de contacto y pantallas visuales.

Normalmente, está previsto un panel de control, que incluye dichos medios de pantalla y de entrada de información, tales como pantalla de contacto o botones, para ajustar varios parámetros relacionados con la calefacción, por ejemplo, la tasa de calefacción y la temperatura objetiva, permitiendo de esta manera a un usuario seleccionar la cantidad de potencia eléctrica que debe suministrarse a uno o más utensilios de cocción.

35 Un diseño común para un panel de control es una matriz de teclas de contacto y pantallas sobre la propia placa de cocción de quemadores. Sin embargo, la utilización de la placa superior de cocción por pantallas y teclas de contacto estrecha la zona disponible para operaciones reales de cocción.

Además, las características más costosas de tal quemador de cocción por inducción, además de los elementos de calefacción, son sus elementos de control asociados.

40 El documento EP 1 841 289 A2 describe un sistema de cocción por inducción con un quemador de cocción por inducción que tiene dos bobinas de inducción y una pluralidad de utensilios de cocción para diferentes operaciones de cocción. El quemador de cocción por inducción comprende solamente un conmutador para activar dicho quemador por inducción.

45 La presente invención pretende proporcionar un sistema de cocción por inducción, que evita la necesidad de una pluralidad de elementos de control individuales asociados con los tipos de quemadores de cocción por inducción conocidos hasta ahora.

50 De acuerdo con la presente invención, las bobinas por inducción están dispuestas para implicar a toda la superficie de una placa superior de cocción del quemador de cocción por inducción en al menos dos matrices separadas de diferente vataje cerca de áreas separadas de la placa superior de cocción, en el que áreas de diferente vataje son marcadas con diferentes indicaciones instructivas, y el utensilio de cocción comprende una marca que es una marca instructiva relacionada con la operación de cocción para la que este utensilio está previsto o se puede utilizar.

Los utensilios de cocción están constituidos, al menos en parte, de al menos un material ferromagnético a una temperatura Curie preseleccionada y utensilios de cocción para diferentes operaciones de cocción tienen diferentes temperaturas Curie de sus materiales ferromagnéticos.

5 El quemador de cocción por inducción de acuerdo con la invención permite aprovechar la ventaja del hecho de que, en el uso diario del equipo, no es necesario que el usuario tenga disponible una regulación individual de la potencia para cada operación de cocción.

10 Por lo tanto, el panel de control del quemador de cocción por inducción puede estar construido para reducir al mínimo los gastos de fabricación, proporcionando al mismo tiempo facilidad de funcionamiento, ya que no es necesario controlar la circuitería de energización para variar de esta manera la energización del quemador por inducción, en particular de varias bobinas de inducción.

Además, toda la superficie de la placa superior de cocción, incluyendo las porciones de borde, se puede utilizar para operaciones de cocción cuando se aplica la presente invención. Eventualmente, se puede reducir el tamaño del quemador. Además, no es necesario utilizar material transparente específico para la placa superior de cocción, ya que no son necesarias pantallas visuales para una operación de cocción controlada.

15 El método de acuerdo con la presente invención para controlar la temperatura dentro del utensilio de cocción durante operaciones de cocción comprende las etapas de:

- a) generar un campo de inducción
- b) en una primera operación de cocción que tiene un primer rango de temperaturas de cocción correspondiente

20 b1) incrementar la temperatura dentro de un primer utensilio de cocción que consta, al menos parcialmente, de al menos un material ferromagnético de una primera temperatura Curie preseleccionada que parte desde una temperatura inicial por debajo de dicha primera temperatura Curie colocando el primer utensilio de cocción en el campo de inducción y calentado el material ferromagnético del primer utensilio de cocción por medio del campo de inducción, en el que la primera temperatura Curie está relacionada de forma no ambigua con el primer rango de temperaturas de cocción,

25 b2) reducir la temperatura dentro del primer utensilio de cocción cuando la temperatura del material ferromagnético excede la primera temperatura Curie deteniendo o reduciendo la calefacción del material ferromagnético debido a la reducción o pérdida de propiedades ferromagnéticas del material ferromagnético cuando se excede la primera temperatura Curie sin reducir o desconectar el campo de inducción hasta que la temperatura del material ferromagnético cae por debajo de la primera temperatura Curie,

30 b3) después de la caída de la temperatura del material ferromagnético por debajo de la primera temperatura Curie, incrementar la temperatura dentro de primer utensilio de cocción de nuevo calentando el material ferromagnético del primer utensilio de cocción por medio del campo de inducción,

35 b4) de manera que repitiendo las etapas b1) a b3) se mantiene la temperatura dentro del primer utensilio de cocción en el primer rango de temperaturas de cocción de la primera operación de cocción,

c) en al menos una segunda operación de cocción, que tiene un segundo rango de temperaturas de cocción correspondiente que difiere del primer rango de temperaturas de cocción,

40 c1) incrementar la temperatura dentro de un segundo utensilio de cocción, que consta, al menos parcialmente, de al menos un material ferromagnético de una segunda temperatura Curie preseleccionada que parte desde una temperatura inicial por debajo de dicha segunda temperatura Curie colocando el segundo utensilio de cocción en el campo de inducción y calentado el material ferromagnético del segundo utensilio de cocción por medio del campo de inducción, en el que la segunda temperatura Curie está relacionada de forma no ambigua con el segundo rango de temperaturas de cocción y difiere de la primera temperatura Curie,

45 c2) reducir la temperatura dentro del segundo utensilio de cocción cuando la temperatura del material ferromagnético excede la segunda temperatura Curie deteniendo o reduciendo la calefacción del material ferromagnético debido a la reducción o pérdida de propiedades ferromagnéticas del material ferromagnético cuando se excede la segunda temperatura Curie sin reducir o desconectar el campo de inducción hasta que la temperatura del material ferromagnético cae por debajo de la segunda temperatura Curie,

50 c3) después de la caída de la temperatura del material ferromagnético por debajo de la segunda temperatura Curie, incrementar la temperatura dentro de segundo utensilio de cocción de nuevo calentando

el material ferromagnético del segundo utensilio de cocción por medio del campo de inducción,

c4) de manera que repitiendo las etapas b1) a b3) se mantiene la temperatura dentro del segundo utensilio de cocción en el segundo rango de temperaturas de cocción de la primera operación de cocción,

5 en el que se utiliza el sistema de cocción por inducción con el quemador de cocción y al menos uno de los utensilios de cocción, como se ha descrito anteriormente.

10 De acuerdo con la presente invención, para posicionamiento variable o incluso aleatorio de utensilios de cocción sobre la placa superior de cocción del quemador de cocción por inducción, el quemador de cocción por inducción comprende una pluralidad de bobinas de inducción, ordenadas en una configuración de matriz y dispuestas para implicar a toda la superficie de la placa superior de cocción en al menos dos matrices separadas de diferente vataje cerca de áreas separadas de la placa superior de cocción. Con preferencia, una (primera) matriz de bobinas de inducción está diseñada para un vataje bajo de 0,1 a 1,0 vatios por cm cuadrado y/o una (segunda) matriz de bobinas de inducción está diseñada para un vataje alto de 4,0 a 12,0 vatios. El sistema de cocción por inducción puede incluir también una zona de mantenimiento caliente o de calefacción, en particular formada por dicha primera matriz.

15 Se contempla que el quemador de cocción por inducción de acuerdo con la invención, que incluye las dos áreas de cocción separadas de diferente vataje, se venda para uso con una pluralidad de utensilios de cocción para realizar varias operaciones de cocción.

Los utensilios de cocción pueden constar completamente o sólo comprender un miembro o parte del material ferromagnético de una temperatura Curie preseleccionada, en particular, un miembro inferior.

20 La temperatura Curie preseleccionada de un utensilio de cocción para una operación de cocción dada está seleccionada normalmente a partir de un rango de temperaturas que está correlacionado con el rango de temperaturas de dicha operación de cocción, en el que con preferencia la temperatura Curie corresponde o es mayor, en particular entre 1 °C y 30 °C, con preferencia a lo sumo 20 °C, que la temperatura máxima de dicho rango de temperaturas de cocción de dicha operación de cocción.

25 La temperatura Curie preseleccionada de al menos un utensilio de cocción se puede seleccionar a partir de un rango de temperaturas entre 110 °C y 180 °C, en particular para una operación de cocción que tiene un rango de temperaturas de cocción entre 110 °C y 150 °C, por ejemplo para hervir o cocer a fuego lento o cocer al vapor o guisar. Además, la temperatura Curie preseleccionada de al menos un utensilio de cocción se puede seleccionar a partir de un rango de temperaturas entre 250 °C y 290 °C, en particular para utilizar dicho utensilio de cocción para una operación de cocción que tiene un rango de temperaturas de cocción que incluye las temperaturas de 250 °C a 30 260 °C, por ejemplo para tostar ligeramente, hornear, freír o retostar. Además, la temperatura Curie preseleccionada de al menos un utensilio de cocción puede estar seleccionada a partir de un rango de temperaturas entre 70 °C y 120 °C, en particular para utilizar dicho utensilio de cocción para una operación de cocción que tiene un rango de 35 temperaturas de cocción entre 70 °C y 90 °C, por ejemplo para calentar alimentos sensibles, tales como leche o alimentos infantiles o para mantener caliente alimento o líquido.

40 El rango numérico de temperaturas Curie especificado permite la regulación adecuada del suministro de energía a utensilios de cocción comunes y a la operación de cocción. En uso continuo, el nivel de potencia necesario para mantener la cocción (por ejemplo, mantener hirviendo, cocer a fuego lento) es muy a menudo bajo y puede ser proporcionado por un área de cocción de vataje bajo. El nivel de potencia alto es útil durante sesiones de preparación especiales de corta duración (calentar grandes cantidades de líquido, alcanzar una temperatura de asado a la parrilla).

45 Cada uno de estos utensilios de cocción está destinado para realizar una operación de cocción predeterminada a una temperatura objetiva que corresponde a la temperatura Curie preseleccionada de dicho utensilio. Seleccionando un utensilio de cocción adecuado con una temperatura Curie deseada para cocer alimentos específicos, no se producirá ningún recalentamiento de esos productos específicos, ya que el utensilio de cocción se calienta solamente hasta el rango de temperaturas deseado. Por lo tanto, no sólo se consigue un control de la temperatura, sino también la limitación de la temperatura mediante el uso del material o miembro ferromagnético que tiene un punto Curie que corresponde a la temperatura límite deseada.

50 De acuerdo con una forma de realización preferida, el control de la temperatura durante una operación de cocción en el utensilio de cocción correspondiente tiene lugar generando un campo de inducción predeterminado por medio del quemador de cocción por inducción que calienta el material ferromagnético mientras la temperatura en el material ferromagnético está por debajo de la temperatura Curie e incrementando de esta manera la temperatura y cuando la temperatura está por encima de la temperatura Curie no calentando ya el material ferromagnético, reduciendo de esta manera de nuevo la temperatura, hasta que la temperatura cae de nuevo por debajo de la 55 temperatura Curie, en el que con preferencia no se desconecta el campo de inducción y/o no se mide la

temperatura.

5 Por lo tanto, la auto-regulación de la inducción permite que la construcción del dispositivo sea sencilla y de coste efectivo. El control de la tasa de calefacción es inherente al vataje de la matriz / unidad de calefacción seleccionada. El control de la temperatura es inherente al material de un miembro del utensilio de cocción. Por lo tanto, no son necesarios controles de realimentación térmica costosos y no existe ninguna posibilidad de recalentamiento o de calefacción insuficiente. La circuitería de inducción es menos complicada y menos costosa, más compacta y más fácil de utilizar con el dispositivo que en quemadores de inducción tradicionales.

10 Un sistema de cocción por inducción que comprende un quemador de cocción por inducción que comprende dos áreas separadas de diferente vataje utilizado en combinación con una pluralidad de diferentes tipos de utensilios de cocción para realizar, respectivamente, una pluralidad de operaciones de cocción a una temperatura objetiva preseleccionada permite un método de cocción de auto-regulación controlada sin la necesidad de conjuntos de control complicados y una pluralidad de elementos de control.

15 El quemador de cocción por inducción comprende más preferentemente un sistema de detección del utensilio o olla de cocción, en particular proporcionando medios para activar de forma automática una sub-matriz de bobinas de inducción, cuando un utensilio de cocción está colocado sobre dicha sub-matriz, de tal manera que se seleccionan las bobinas requeridas para el utensilio de cocción particular.

20 De acuerdo con la presente invención, uno cualquiera o cada uno de los utensilios comprende una marca, que es una marca, marca de indicaciones o marcadores que instruyen o informan al usuario sobre la operación de cocción para la que este utensilio de cocción está previsto o se puede utilizar, es decir, una marca instructiva relacionada con una operación de cocción. De esta manera, el usuario puede identificar y seleccionar, entre los utensilios disponibles, el utensilio de cocción particular que se desea emplear.

25 La marca está formada, en particular, por nervaduras, muescas, muescas rellenas con diferente material, cavidades, taladros ciegos, recesos o áreas rugosas. Por lo tanto, los utensilios de cocción se pueden identificar fácilmente en cualquier momento e incluso después de que han estado en servicio durante muchos años. Normalmente, conjuntos de tales utensilios de cocción están compuestos de varios de tales utensilios, cada uno de los cuales está provisto con una marca diferente. Además, áreas de diferente vataje o potencia del quemador de cocción por inducción están marcadas con diferentes marcas para asegurar adicionalmente la facilidad de identificación.

A continuación se explica la invención con más detalle por medio de formas de realización ejemplares, en las que se hace referencia también a los dibujos.

30 La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra una primera forma de realización de un utensilio de cocción de acuerdo con la invención útil como olla de cocción.

La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una segunda forma de realización de un utensilio de cocción de acuerdo con la invención útil como sartén.

35 La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una tercera forma de realización de un utensilio de cocción de acuerdo con la invención útil como parrilla.

Se proporciona un sistema de cocción por inducción, en particular un sistema de cocción por inducción adaptado para uso doméstico, que comprende un quemador de cocción por inducción y una pluralidad de utensilios de cocción.

40 El quemador de cocción por inducción comprende una carcasa o caja. Se proporciona una placa superior de cocción de aislamiento eléctrico de un material cerámico u otro material adecuado, sobre la superficie superior de la carcasa.

45 Para posicionar de forma aleatoria utensilios de cocción, se dispone una pluralidad de bobinas de inducción en una configuración de matriz cerca de la placa superior de cocción. Las bobinas de inducción están dispuestas de tal manera que implican a toda la superficie del quemador de cocción. El número de bobinas de inducción es grande, con preferencia con un mínimo de cinco fuentes por utensilio de cocción que debe ser servido. De esta manera, un utensilio de cocción se puede mover a cualquier lugar sobre la superficie de cocción para dejar espacio para otros utensilios de cocción y retener todavía la cocción deseada. El suministro de un número grande de fuentes muy pequeñas de energía asegura un calentamiento uniforme tanto de utensilios de cocción pequeños como también grandes y permite la calefacción de utensilios de cocción cuadrados o rectangulares.

50 Un suministro de potencia está retenido en la base de la carcasa debajo de las bobinas de inducción, que comprende una fuente de AC rectificadas para energizar cada una de las bobinas. Un flujo magnético es generado por las bobinas de inducción si se suministra una corriente alterna de alta frecuencia por un generador, que ajusta la frecuencia y la amplitud de la corriente como una función de la calefacción requerida.

De acuerdo con la invención, el quemador de cocción por inducción está provisto con una pluralidad de bobinas de inducción dispuestas en una configuración de matriz en al menos dos matrices separadas adaptadas para ser cargadas a diferentes vatajes, en las que el número de las bobinas de inducción por matriz se puede variar y seleccionar, respectivamente.

- 5 Un área de cocción puede ser mayor, la otra puede ser menor con el fin de permitir el alojamiento de utensilios de cocción de diferentes tamaños.

10 Con preferencia, las matrices están dispuestas lado a lado entre sí, de acuerdo con dos áreas de cocción separadas de la placa superior de cocción, formando dos unidades de calefacción diferentes. Se suministran cantidades de diferente magnitud a las matrices próximas entre sí. La regulación de la potencia puede tener lugar, en principio, de dos maneras. Por una parte, la regulación de la potencia puede ser proporcionada por cambios de la frecuencia de la corriente eléctrica que fluye en el circuito resonante inductor. Por otra parte, la regulación de la potencia puede ser proporcionada por cambios de la duración y/o longitud y/o anchura de los impulsos de corriente presentados al inductor.

- 15 Con preferencia, en una de las áreas o en una primera matriz, las bobinas de inducción están diseñadas para suministrar un vataje alto, mientras que la otra matriz está diseñada para suministrar solamente potencia media o baja.

De acuerdo con una forma de realización ejemplar de la invención, una primera unidad de calefacción está diseñada para un vataje bajo de 0,1 a 1,0 vatios, en particular de 0,3 a 0,5 vatios, por cm cuadrado. Una segunda área de calefacción está diseñada para un vataje alto de 4,0 a 12,0 vatios, en particular de 6,0 a 9,5 vatios, por cm cuadrado.

- 20 Un nivel de vataje alto es útil durante sesiones de preparación especiales de corta duración (por ejemplo, hervir agua, calentar grandes cantidades de líquido, alcanzar la temperatura de una parrilla grande). En uso continuo, el nivel de vataje necesario para mantener la cocción (mantener hirviendo, cocer a fuego lento) es muy a menudo bajo.

El área de calefacción de vataje bajo o unidades de calefacción adicionales de vataje bajo pueden estar previstas, por ejemplo, para calentar alimento cocido o leche o en otro caso para descongelar productos congelados.

- 25 Se pueden utilizar utensilios de cocción grandes sobre el área de vataje alto, que puede ser potente y utensilios de cocción pequeños sobre un área de vataje bajo, cuya potencia permanece suficiente con relación al tamaño de la carga a calentar.

Se proporciona circuitería para alimentar eléctricamente la pluralidad de bobinas de calefacción por inducción de una unidad de calefacción de acuerdo con su vataje preseleccionado.

- 30 Se proporciona un panel de control sencillo sobre la superficie delantera de la carcasa. Puede ser que todo lo que se necesite sea un conmutador de fuente de potencia y un diodo emisor de luz como un indicador de estado para representar un estado conectado o un estado desconectado del conmutador de suministro de potencia previstos sobre un panel de control.

35 Por razones de seguridad, es deseable que la unidad de calefacción por inducción funcione solamente cuando existe un utensilio de cocción presente sobre la placa superior de cocción. La detección de la presencia de un utensilio de cocción sobre un área de cocción por inducción se puede conseguir en una variedad de maneras por sistemas conocidos de detección de la olla. Tales sistemas de detección se describen, por ejemplo, en el documento WO097/19298.

- 40 Cuando un utensilio de cocción, tal como una olla o una sartén, está colocado sobre la placa superior de cocción, resulta un cambio en la señal de salida desde un sensor, la cual es procesada y utilizada para conectar la unidad de calefacción. Otro cambio en la señal de salida desde el sensor, cuando el utensilio de cocción es retirado posteriormente desde la superficie de cocción de la unidad de calefacción, se utiliza para efectuar la desconexión automática de la unidad de calefacción. No se necesita ninguna entrada del usuario.

45 Un quemador de cocción por inducción, que comprende dos áreas separadas de diferente vataje funcionará con cualquier utensilio no magnético, pero conductor de electricidad, tal como una olla de aluminio, pero la eficiencia eléctrica, es decir, la relación entre la potencia inducida en el utensilio y la potencia total consumida por el aparato de cocción, será muy baja.

- 50 Para mejorar la eficiencia de un sistema de cocción por inducción, son necesarios utensilios de cocción especiales fabricados de materiales o que comprenden un miembro fabricado de materiales que son ferromagnéticos y que tienen resistencia eléctrica relativamente alta.

Los utensilios de cocción fabricados de acero inoxidable ferromagnético (martensítico), acero esmaltado y hierro fundido son adecuados para calefacción por inducción y dan lugar a una calefacción adecuada del utensilio.

Para efectuar la cocción en un utensilio que es no magnético y/o no conductor de electricidad, se puede colocar un miembro, tal como parte o inserto, de un material ferromagnético, convenientemente un acero adecuado, rodeado por material conductor de electricidad, en el fondo del utensilio, de una manera conocida por sí.

5 Tal miembro fabricado de una aleación ferromagnética se puede calentar por inducción y constituye la parte de calefacción del utensilio durante una operación de cocción.

10 Existen varias construcciones. Por ejemplo, cuando el recipiente está fabricado de una aleación de aluminio, la parte de calefacción puede ser una rejilla insertada en el fondo del recipiente. Cuando el recipiente está fabricado de un acero inoxidable austenítico, la parte de calefacción es una placa fabricada de una aleación ferromagnética colocada sobre una pared externa del fondo y o bien está separada de la pared por una capa de aluminio destinada a distribuir bien el calor o está unida al fondo y cubierta en su cara exterior con una capa de acero inoxidable austenítico destinada a asegurar buena resistencia a la corrosión.

15 Convencionalmente, el material ferromagnético utilizado para la parte de calefacción es un acero inoxidable ferromagnético. No obstante, este material tiene el inconveniente de permitir la calefacción por inducción hasta temperaturas que pueden alcanzar hasta 600 °C, cuando el utensilio de cocción se deja involuntariamente sobre una unidad de calefacción por inducción. Como resultado, el alimento se puede quemar y se pueden dañar los utensilios.

Con el fin de remediar este inconveniente, se conoce utilizar miembros ferromagnéticos fabricados de un material ferromagnético específico, típicamente una aleación, que tiene una temperatura Curie que no es demasiado alta, por ejemplo entre 40 °C y 350 °C, para evitar el recalentamiento en un sistema de cocción por inducción controlado a temperatura normal.

20 La temperatura Curie (o: punto Curie) de un material ferromagnético es el valor de la temperatura que marca su transición entre ferromagnetismo y paramagnetismo.

Cuando el material ferromagnético alcanza la temperatura Curie, se somete a una transformación de cambio de fase sólido-a-sólido, que provoca que el material se vuelva paramagnético; es decir, efectivamente no magnético.

25 Mientras la temperatura del miembro está por debajo del punto Curie, la aleación es ferromagnética y puede generar pérdidas por corrientes inducidas, calentando de esta manera el utensilio de cocción. Tan pronto como la temperatura del miembro excede el punto Curie, la aleación ya no es ferromagnética y se detiene la calefacción o se disminuye drásticamente, no se genera más calor o se genera mucho menos calor, aunque las bobinas de inducción o el quemador estén todavía en funcionamiento. Por lo tanto, el utensilio ferromagnético o miembro del mismo "desconectará" efectivamente la operación de cocción, aunque el quemador de cocción esté todavía "encendido". La desconexión de la calefacción inductiva por haber alcanzado la temperatura Curie tiene lugar normalmente de forma gradual o continua debido a la histéresis térmica.

30

La calefacción por el miembro ferromagnético se reanuda de nuevo cuando la temperatura del utensilio cae por debajo del punto Curie. Por lo tanto, de esta manera se obtiene la regulación térmica de la operación de cocción.

35 De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, el quemador de cocción por inducción se utiliza en combinación con una pluralidad de utensilios de cocción que tienen un miembro, una parte o inserto, en particular en la parte inferior, construido de un material ferromagnético que tiene una temperatura Curie seleccionada, de tal manera que cuando se somete a un campo de inducción generado por el quemador de inducción, el material ferromagnético de dicho utensilio se calienta hasta un rango de temperaturas de cocción seleccionado.

40 A través de la elección adecuada de materiales, esta temperatura se puede hacer coincidir con la temperatura de cocción óptima para un alimento o grupo particular de alimentos, de manera que un utensilio de cocción construido de tal material puede servir como el vehículo para practicar un método de cocción controlado en combinación con un quemador de cocción de acuerdo con la invención.

45 Debería indicarse que las temperaturas de cocción objetivas alcanzables en una operación de cocción pueden ser tan sólo 1 °C o tanto como 30 °C menos que la temperatura Curie preseleccionada, dependiendo del material y el tamaño del miembro, el alimento y el tamaño del utensilio empleado.

Una pluralidad de utensilios de cocción puede incluir cualquier número de utensilios que tienen diferentes temperaturas objetivas estrictamente controladas.

50 Una primera forma de realización se refiere a un utensilio de cocción destinado para cocer alimentos tales como verduras o frutas. Para este tipo de alimento, la temperatura de cocción óptima está entre 110 °C y 150 °C. Con un utensilio de cocción, cuya parte inferior está fabricada de una aleación ferromagnética, cuya temperatura Curie está entre 110 °C y 180 °C, es posible calentar el alimento por inducción hasta aproximadamente 110 °C a 150 °C.

Para tostar ligeramente, hornear, freír o retostar un alimento y para fines de calefacción equivalentes, es deseable normalmente calentar el utensilio de cocción muy rápidamente hasta una cierta temperatura óptima de 250 °C a 260

°C. Cuando la temperatura Curie es del orden de 250 °C a 290 °C, es posible calentar eficientemente aceite o grasa hasta aproximadamente 250 °C a 260 °C.

5 Una tercera forma de realización se refiere a un utensilio de cocción destinado para calentar alimento sensible, tal como leche o alimento infantil, o mantener caliente el alimento. Para este tipo de operación de cocción, la temperatura de cocción óptima está entre aproximadamente 70 °C y 90 °C. De acuerdo con ello, la parte inferior del utensilio de cocción se fabrica de o tiene fijado al mismo un miembro que tiene una temperatura efectiva Curie entre 70 °C y 120 °C.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, la pluralidad de utensilios de cocción está provista con marcas instructivas para facilitar el reconocimiento del usuario y la selección del mismo.

10 Tales marcas pueden adoptar una variedad de formas para transmitir información relativa al uso de cada utensilio de cocción específico. Con preferencia, las marcas representan letras y/o números y/o símbolos. De una manera más preferida, los términos de cocción, tales como "HERVIR", "FREIR", "ASAR", "CALENTAR" o "COCER A FUEGO LENTO" o designaciones y descripciones se refieren al proceso u operación de cocción que debe realizarse con este utensilio de cocción.

15 Adicionalmente, la marca puede comprender marcas publicitarias, tales como nombres de empresas, marcas registradas o símbolos. Aunque estas marcas pueden mejorar también la apariencia y, por lo tanto, la comerciabilidad de los utensilios de cocción, la razón principal de la adición de estas marcas es para fines de información y de identificación.

20 La marca puede constar de muescas, nervaduras, estrías, cavidades, taladros ciegos, recesos o una o más áreas rugosas. Las marcas están con preferencia en forma de nervaduras elevadas dispuestas sustancialmente a través de la placa inferior de los utensilios de cocción. En una forma de realización preferida de la marca, los utensilios de cocción tienen nervaduras que se parecen a las series de nervaduras de soporte conocidas a partir de parrillas que ayudan a drenar grasa y líquido desde el alimento que se está cocinando, para que no alcance el nivel de las nervaduras de soporte y para cocer a fuego lento en lugar de chamuscar la superficie del alimento. Estas nervaduras constarán típicamente del material del utensilio de cocción. En otro caso, a veces puede ser útil efectuar esta marca por medio de muescas en la placa inferior. No obstante, se considera que las muescas pueden tener tendencia a recoger residuos y se propone rellenar dichas muescas con un material óptimamente diferente para hacerlas claramente visibles.

25 La localización preferida de la marca sobre la placa inferior del utensilio favorece la legibilidad máxima de las marcas de indicaciones en uso, mientras que una localización preferida de la marca fuera de la pared lateral del utensilio permitirá la lectura de la información mientras los utensilios están almacenados en pilas en un lugar de almacenamiento.

30 La figura 1 muestra una olla de hervir que requiere calor desde un área de vataje bajo del quemador de cocción por inducción. La figuras 2 y 3 muestran dos sartenes que requieren calor desde un área de vataje alto del quemador de cocción.

En una forma de realización preferida, las áreas de la placa superior del quemador de cocción están marcadas también con marcas de indicaciones para designar las áreas de cocción de diferente vataje. Particularmente preferidas son marcas de indicaciones similares a las marcas del conjunto de utensilios de cocción para asegurar su uso adecuado.

40 La presente invención permite un método controlado de una operación de cocción, en el que es necesario un mínimo de ajuste del cliente.

Si el quemador de cocción por inducción de acuerdo con la invención está conectado, un indicador de estado, tal como un LED, puede parpadear durante un periodo predeterminado de tiempo, para alertar a un usuario de que el quemador está en un modo operativo.

45 Pero debido a un sistema de detección de la olla asociado con el quemador de cocción, la unidad de calefacción por inducción no funcionará hasta que se coloque un utensilio de cocción adecuado sobre una de las áreas de cocción; no se genera calor ni campo de difusión desde el área de cocción.

50 Para realizar una operación de cocción específica, el usuario selecciona un utensilio de cocción adecuado y coloca el utensilio de cocción sobre la placa superior de cocción de acuerdo con la marca de indicaciones instructivas sobre el propio utensilio de cocción y sobre la placa superior de cocción.

A modo de ejemplo, la olla mostrada en la figura 1 es del tipo que requerirá calefacción solamente por un elemento de vataje bajo, ya que es una olla de ebullición. Como se verá en la figura 1, la parte inferior del utensilio tiene una marca de indicaciones que, en combinación con una marca de indicaciones sobre las áreas de cocción, instruye al

usuario para colocar tal utensilio sobre el área de vataje bajo de la placa superior de cocción.

5 Sin ninguna entrada adicional del usuario, se aplica potencia al área de vataje bajo seleccionada y el miembro del utensilio de cocción se calienta hasta su punto Curie, por ejemplo de 120 °C. El agua o alimento contenido en el utensilio de cocción se calienta y el calor es transferido al recipiente que contiene el alimento. Una vez que se ha alcanzado la temperatura Curie, la aleación de metal del miembro se transforma de magnética a no magnética y se detiene el fenómeno de calefacción por inducción. Por lo tanto, la temperatura del agua o alimento no hierve o quemar debido al hecho de que la temperatura del utensilio se mantiene por debajo de 100 °C. Después de que la temperatura de la aleación del miembro se enfría hasta un nivel por debajo de su temperatura Curie, el miembro se transforma de no magnético a magnético y de nuevo comienza a calentarse y el ciclo de calefacción y refrigeración continúa sin necesidad de elaborar controles eléctricos y entrada del usuario. En su lugar, en una forma de realización sencilla, pero ventajosa, la calefacción por inducción puede permanecer conectada todo el tiempo y no es necesario controlarla o conmutarla a un sistema de control electrónico de la temperatura utilizando mediciones de temperatura y controlando la temperatura hasta un valor establecido como es el caso en la técnica anterior.

10 Por lo tanto, el utensilio de cocción mantiene una temperatura relativamente constante aproximadamente en su temperatura operativa efectiva.

15 Para tostar ligeramente, hornear, freír o retostar un alimento y para fines de calefacción equivalentes, es deseable normalmente calentar el utensilio de cocción muy rápidamente hasta una cierta temperatura óptima, luego mantenerlo aproximadamente a esa temperatura durante el resto del periodo de cocción.

20 Las ollas mostradas en las figuras 2 y 3 son del tipo que requerirá normalmente calefacción por un elemento de vataje alto, por ejemplo una sartén de freír. De acuerdo con ello, pueden comprender marcas de indicaciones que instruyen al usuario para seleccionar el área de cocción de vataje alto.

Por lo tanto, este utensilio de cocción mantiene de nuevo una temperatura relativamente constante aproximadamente a su propia temperatura operativa efectiva.

25 Si se retira un utensilio de cocción desde el área de cocción durante la operación de cocción, el sistema de detección de la olla terminará automáticamente la calefacción y puede parpadear un indicador de representación de estado.

Puesto que la tasa de calefacción es controlada por el vataje del área de cocción seleccionada y la temperatura objetiva es controlada por la temperatura Curie preseleccionada del utensilio de cocción, se requiere un mínimo de controles y de entrada del usuario para proporcionar un método controlado de cocción.

30 Debería indicarse aquí que durante el periodo de tiempo en el que el miembro ferromagnético alcanza una temperatura por encima de su temperatura Curie, la unidad de calefacción por inducción continúa emitiendo ampos inductivos. Puesto que estos campos no se pueden concentrar ya por sí mismos en el miembro ferromagnético, se desarrolla un campo de dispersión expandido. Ahora si un material magnetizable entra involuntariamente dentro del rango de este campo de dispersión, se calentará, lo que puede ser peligroso. No obstante, de acuerdo con el vataje controlado, adaptado a la temperatura objetiva deseada del utensilio de cocción, tales periodos de tiempo serán muy limitados.

35 Otras mejoras, modificaciones y formas de realización serán evidentes para un técnico ordinario en la materia después de la revisión de la descripción. Tales mejoras, modificaciones y formas de realización se consideran dentro del alcance de esta invención, como se define por las siguientes reivindicaciones.

40

**REIVINDICACIONES**

1.- Un sistema de cocción por inducción

- a) que comprende al menos un quemador de cocción por inducción con una pluralidad de bobinas de inducción dispuestas en una configuración de matriz, y
- b) que comprende, además, una pluralidad de utensilios de cocción para diferentes operaciones de cocción, por ejemplo freír, hervir, asar o calentar,
- c) en el que los utensilios de cocción constan, al menos parcialmente, de al menos un material ferromagnético de una temperatura Curie preseleccionada y en el que los utensilios de cocción para diferentes operaciones de cocción difieren en las temperaturas Curie de sus materiales ferromagnéticos,

caracterizado porque las bobinas de inducción están dispuestas para implicar a toda la superficie de una placa superior de cocción del quemador de cocción por inducción en al menos dos matrices separadas de diferente vataje cerca de áreas separadas de la placa superior de cocción, en el que áreas de diferente vataje son marcadas con diferentes indicaciones instructivas, y el utensilio de cocción comprende una marca ("BOIL"; "FRY", GRILL") que es una marca instructiva relacionada con la operación de cocción para que la que este utensilio está previsto o se puede utilizar.

2.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una primera matriz está diseñada para un vataje o potencia bajo de 0,1 a 1,0 vatios, en particular de 0,3 a 0,5 vatios, por cm cuadrado y/o en el que una segunda matriz está diseñada para un vataje alto de 4,0 a 12,0 vatios, en particular de 6,0 a 9,5 vatios por cm cuadrado.

3.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el quemador de cocción por inducción comprende una zona de mantenimiento caliente o de calefacción, en particular formada por dicha primera matriz.

4.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los utensilios de cocción comprenden un miembro de un material ferromagnético de una temperatura Curie preseleccionada, en particular un miembro inferior.

5.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la temperatura Curie preseleccionada de un utensilio de cocción para una operación de cocción dada se selecciona a partir de un rango de temperaturas Curie que está correlacionado con el rango de temperaturas de cocción de dicha operación de cocción, en el que con preferencia la temperatura Curie corresponde o es mayor, en particular entre 1 °C y 30 °C, que la temperatura máxima de dicho rango de temperaturas de cocción de dicha operación de cocción.

6.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

- a) en el que la temperatura Curie preseleccionada de al menos un utensilio de cocción está seleccionada a partir de un rango de temperaturas entre 110 °C y 180 °C, en particular para una operación de cocción que tiene un rango de temperaturas de cocción entre 110 °C y 150 °C, por ejemplo para hervir o cocer a fuego lento o cocer al vapor o guisar, y/o
- b) en el que la temperatura Curie preseleccionada de al menos un utensilio de cocción es seleccionada a partir de un rango de temperaturas entre 250 °C y 290 °C, en particular para utilizar dicho utensilio de cocción para una operación de cocción que tiene un rango de temperaturas de cocción, que incluye las temperaturas de 250 °C a 260 °C, por ejemplo para tostar ligeramente, hornear, freír o retostar y/o
- c) en el que la temperatura Curie preseleccionada de al menos un utensilio de cocción está seleccionada a partir de un rango de temperatura entre 70 °C y 120 °C, en particular para utilizar dicho utensilio de cocción para una operación de cocción que tiene un rango de temperaturas de cocción entre 70 °C y 90 °C, por ejemplo para calentar alimentos sensibles, tales como leche o alimentos infantiles o para mantener caliente alimento o líquido.

7.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el quemador de cocción por inducción comprende un sistema de detección del utensilio de cocción.

8.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un control de la temperatura durante una operación de cocción en el utensilio de cocción correspondiente tiene lugar generando un campo de inducción predeterminado por medio del quemador de cocción por inducción que calienta el material ferromagnético mientras la temperatura en el material ferromagnético está por debajo de la temperatura Curie e incrementando de esta manera la temperatura y cuando la temperatura está por encima de la temperatura

Curie no calentando ya el material ferromagnético, reduciendo de esta manera de nuevo la temperatura, hasta que la temperatura cae de nuevo por debajo de la temperatura Curie, en el que con preferencia no se desconecta el campo de inducción y/o no se mide la temperatura.

5 9.- Un sistema de cocción por inducción de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que uno cualquiera o cada uno de los utensilios comprende una marca, que es una marca instructiva relacionada con la operación de cocción para la que este utensilio de cocción está previsto o se puede utilizar, en el que, en particular, la marca está formada por nervaduras, muescas, muescas rellenas con diferente material, cavidades, taladros ciegos, recesos o áreas rugosas.

10 10.- Método para controlar la temperatura dentro del utensilio de cocción durante operaciones de cocción que comprende las etapas de:

a) generar un campo de inducción

b) en una primera operación de cocción que tiene un primer rango de temperaturas de cocción correspondiente

15 b1) incrementar la temperatura dentro de un primer utensilio de cocción que consta, al menos parcialmente, de al menos un material ferromagnético de una primera temperatura Curie preseleccionada que parte desde una temperatura inicial por debajo de dicha primera temperatura Curie colocando el primer utensilio de cocción en el campo de inducción y calentado el material ferromagnético del primer utensilio de cocción por medio del campo de inducción, en el que la primera temperatura Curie está relacionada de forma no ambigua con el primer rango de temperaturas de cocción,

20 b2) reducir la temperatura dentro del primer utensilio de cocción cuando la temperatura del material ferromagnético excede la primera temperatura Curie deteniendo o reduciendo la calefacción del material ferromagnético debido a la reducción o pérdida de propiedades ferromagnéticas del material ferromagnético cuando se excede la primera temperatura Curie sin reducir o desconectar el campo de inducción hasta que la temperatura del material ferromagnético cae por debajo de la primera temperatura Curie,

25 b3) después de la caída de la temperatura del material ferromagnético por debajo de la primera temperatura Curie, incrementar la temperatura dentro de primer utensilio de cocción de nuevo calentando el material ferromagnético del primer utensilio de cocción por medio del campo de inducción,

b4) de manera que repitiendo las etapas b1) a b3) se mantiene la temperatura dentro del primer utensilio de cocción en el primer rango de temperaturas de cocción de la primera operación de cocción,

30 c) en al menos una segunda operación de cocción, que tiene un segundo rango de temperaturas de cocción correspondiente que difiere del primer rango de temperaturas de cocción,

35 c1) incrementar la temperatura dentro de un segundo utensilio de cocción, que consta, al menos parcialmente, de al menos un material ferromagnético de una segunda temperatura Curie preseleccionada que parte desde una temperatura inicial por debajo de dicha segunda temperatura Curie colocando el segundo utensilio de cocción en el campo de inducción y calentado el material ferromagnético del segundo utensilio de cocción por medio del campo de inducción, en el que la segunda temperatura Curie está relacionada de forma no ambigua con el segundo rango de temperaturas de cocción y difiere de la primera temperatura Curie,

40 c2) reducir la temperatura dentro del segundo utensilio de cocción cuando la temperatura del material ferromagnético excede la segunda temperatura Curie deteniendo o reduciendo la calefacción del material ferromagnético debido a la reducción o pérdida de propiedades ferromagnéticas del material ferromagnético cuando se excede la segunda temperatura Curie sin reducir o desconectar el campo de inducción hasta que la temperatura del material ferromagnético cae por debajo de la segunda temperatura Curie,

45 c3) después de la caída de la temperatura del material ferromagnético por debajo de la segunda temperatura Curie, incrementar la temperatura dentro de segundo utensilio de cocción de nuevo calentando el material ferromagnético del segundo utensilio de cocción por medio del campo de inducción,

c4) de manera que repitiendo las etapas c1) a c3) se mantiene la temperatura dentro del segundo utensilio de cocción en el segundo rango de temperaturas de cocción de la segunda operación de cocción,

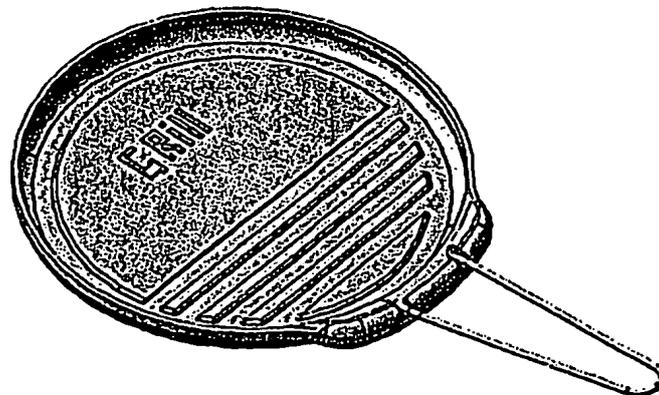
50 en el que se utiliza el sistema de cocción por inducción con el quemador de cocción y al menos uno de los utensilios de cocción de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.



**FIG 1**



**FIG 2**



**FIG 3**