

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 103**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2012 E 12185392 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2574144**

54 Título: **Proceso para el calentamiento de un recipiente de cocción mediante un dispositivo de calentamiento por inducción y dispositivo de calentamiento por inducción**

30 Prioridad:

**26.09.2011 DE 102011083386**

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

**09.06.2017**

73 Titular/es:

**E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH (100.0%)  
Rote-Tor-Strasse 14  
75038 Oberderdingen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHILLING, WILFRIED;  
EGENTER, CHRISTIAN;  
KAPPES, WERNER y  
WESTRICH, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

**ES 2 616 103 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**

Proceso para el calentamiento de un recipiente de cocción mediante un dispositivo de calentamiento por inducción y dispositivo de calentamiento por inducción

5

[0001] La invención se refiere a un proceso para el calentamiento de un recipiente de cocción mediante un dispositivo de calentamiento por inducción y un dispositivo de calentamiento por inducción para la ejecución del procedimiento.

10

[0002] En dispositivos de calentamiento por inducción se crea un campo magnético alterno mediante un serpentín de calentamiento por inducción, que produce corrientes de Foucault en un recipiente de cocción por calentar con una base de material ferromagnético y ocasiona pérdidas de cambio de magnetización, mediante las que se calienta el recipiente de cocción.

15

[0003] El serpentín de calentamiento por inducción es parte componente de un circuito oscilante, que comprende el serpentín de calentamiento por inducción y uno o varios condensadores.

El serpentín de calentamiento por inducción está habitualmente realizado como un serpentín llano, helicoidal, embobinado, con granos de ferrita correspondientes y por ejemplo está dispuesto debajo de una superficie vitrocerámica de una encimera de cocción por inducción.

20

El serpentín de calentamiento por inducción forma a este respecto en relación con la vajilla de cocina por calentar una parte inductiva y resistiva del circuito oscilante.

25

[0004] Para el accionamiento o estimulación del circuito oscilante se rectifica en primer lugar una tensión alterna de red de baja frecuencia con una frecuencia de red de por ejemplo 50Hz o 60Hz y a continuación se convierte mediante interruptores semiconductores en una señal de mando o de estímulo de frecuencia más alta.

La señal de excitación o la tensión de control es habitualmente una tensión de onda cuadrada con una frecuencia en una zona de 20kHz a 50kHz.

Un circuito para la producción de la señal de excitación también se designa convertidor (de frecuencia).

30

[0005] Para el ajuste de una alimentación de potencia de calentamiento en el recipiente de cocción dependiendo de un valor prescrito de capacidad térmica ajustada, se conocen diversos procedimientos.

35

[0006] Con un primer procedimiento se modifica una frecuencia de la señal de excitación o la tensión rectangular dependiendo de la capacidad térmica por emitir o introducir o de la tasa de rendimiento deseada.

Este procedimiento para el ajuste de la potencia calorífica suministrada hace uso del hecho de que con una estimulación del circuito oscilante con su frecuencia de resonancia se alcanza una potencia calorífica máxima.

Cuanto mayor es la diferencia entre la frecuencia de la señal de excitación y la frecuencia de resonancia del circuito oscilante, menor es la capacidad térmica suministrada.

40

[0007] Cuando el dispositivo de calentamiento por inducción presenta sin embargo varios circuitos oscilantes, por ejemplo, cuando el dispositivo de calentamiento por inducción forma una encimera de cocción por inducción con diferentes puntos de cocción, y están ajustadas potencias térmicas diferentes para los circuitos oscilantes, por la superposición de las frecuencias diferentes de las señales de excitación se pueden producir batimientos, que pueden llevar a sonidos molestos.

45

[0008] Un método para el ajuste de la potencia de calefacción, que evita sonidos molestos debidos a batimientos de este tipo, es una modulación por ancho de pulsos de la señal de excitación con frecuencia de excitación constante, donde un valor efectivo de una capacidad térmica se ajusta mediante cambio del ancho de pulso de la señal de excitación.

50

Con un control de valor efectivo de este tipo por el cambio del ancho de pulso con frecuencia de excitación constante surgen sin embargo altas corrientes de encendido y de apagado en los interruptores semiconductores, con lo que se produce un espectro de molestia de banda ancha y rico en energía.

55

[0009] Frecuentemente se desea determinar una temperatura de la base de un recipiente de cocción calentado de esta manera por inducción, para poder producir por ejemplo perfiles de calentamiento temporales específicos y/o ajustar automáticamente una temperatura de cocción óptima en una superficie de una sartén.

60

[0010] El documento DE 10 2009 047 185 A1 divulga un método y un dispositivo de calentamiento por inducción, con los que se pueden medir las características ferromagnéticas dependientes de la temperatura de la base del recipiente de cocción con resolución alta y se pueden evaluar para la determinación de la temperatura de la base del recipiente de cocción.

65

[0011] El documento DE 102 31 122 A1 muestra un proceso para medir la temperatura de un recipiente de cocción metálico, donde en un punto de ebullición se puede registrar un parámetro de circuito oscilante, que se usa como valor prescrito para una regulación.

[0012] El documento DE 102 53 198 A1 muestra un procedimiento para la vigilancia térmica de un recipiente de cocción

calentable por inducción por evaluación de una frecuencia de una corriente alterna que causa el calentamiento inductivo, donde de tal manera se determina un estado de ebullición.

5 [0013] Los documentos WO 2007/124008 A2 y WO 2010/080738 A1 muestran respectivamente procesos de cocción, en los que se suministra una cantidad energética prefijada a un recipiente de cocción. Después del suministro de la cantidad energética prefijada, finaliza un proceso de cocción respectivo.

10 [0014] La invención tiene por objeto, un proceso para el calentamiento de un recipiente de cocción mediante un dispositivo de calentamiento por inducción y un dispositivo de calentamiento por inducción para la ejecución del procedimiento, que, particularmente con base en el principio de medición divulgado en el documento DE 10 2009 047 185 A1, permiten una cocción controlada por la temperatura o regulada por la temperatura.

15 [0015] La invención resuelve esta tarea a través de un método con las características de la reivindicación 1 y un dispositivo de calentamiento por inducción con las características de la reivindicación 7.

[0016] El proceso según la invención sirve para el calentamiento de un recipiente de cocción, particularmente en forma de una sartén, mediante un dispositivo de calentamiento por inducción, donde el dispositivo de calentamiento por inducción comprende un circuito oscilante con un serpentín de calentamiento por inducción. El proceso presenta las siguientes fases: suministro de una cantidad energética prefijada al recipiente de cocción mediante el dispositivo de calentamiento por inducción en dependencia de una fase de rendimiento de calefacción elegida por un usuario y/o de un tipo de recipiente de cocción seleccionado por el usuario, la determinación y memorización posterior de un valor paramétrico ajustable del circuito oscilante, particularmente de una frecuencia de resonancia natural del circuito oscilante o de un período de duración correspondiente a la frecuencia de resonancia natural, que depende de una temperatura del recipiente de cocción, particularmente del fondo del recipiente de cocción, y de las normas del al menos un valor paramétrico sobre un valor prescrito, que depende del valor paramétrico memorizado.

20

25

[0017] En un perfeccionamiento el valor prescrito del valor paramétrico es igual al valor paramétrico memorizado.

30 [0018] En un perfeccionamiento, después del suministro de la cantidad energética prefijada al recipiente de cocción, se emite una señal a un usuario.

[0019] En un perfeccionamiento, después del suministro de la cantidad energética prefijada al recipiente de cocción y antes de la determinación y memorización del valor paramétrico del circuito oscilante, al recipiente de cocción se le aplica durante un tiempo de establecimiento prefijado una capacidad térmica prefijada. El tiempo de establecimiento se selecciona preferiblemente entre un segundo y 10 segundos, preferiblemente igual a 5 segundos, y la capacidad térmica prefijada entre 10 % y 50%, preferiblemente igual al 25%, de una potencia de calentamiento nominal.

35

40 [0020] El dispositivo de calentamiento por inducción presenta: un circuito oscilante con un serpentín de calentamiento por inducción, un dispositivo para medir la energía suministrada y un dispositivo de control, que se configura para ejecutar el proceso mencionado anteriormente.

45 [0021] La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos descritos, que presentan formas de realización preferidas de la invención.

A este respecto se muestran esquemáticamente:

Fig. 1

Un dispositivo de calentamiento por inducción con un circuito oscilante, que presenta un serpentín de calentamiento por inducción, un dispositivo para medir una energía suministrada y un dispositivo de control y

50 Fig. 2

Desarrollos temporales de una temperatura de la base del recipiente de cocción, que se calienta mediante el dispositivo de calentamiento por inducción representado en la Fig. 1, uno en el recipiente de cocción mediante la potencia de calentamiento suministrada al dispositivo de calentamiento por inducción y un período de duración de una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante.

55

[0022] La Fig. 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de calentamiento por inducción 9 con un circuito oscilante 4, que presenta un serpentín de calentamiento por inducción 1 y condensadores 2 y 3 y una parte de potencia 7, que controlada por un dispositivo de control 8 convencionalmente una tensión alterna de red de baja frecuencia UN con una frecuencia de red de por ejemplo rectificadas a 50Hz y a continuación la convierte mediante interruptores semiconductores no representados en una tensión de onda cuadrada UR con una frecuencia en una zona de 20kHz a 60 50kHz, donde al circuito oscilante 4 o a su serpentín de calentamiento por inducción 1 se le aplica la tensión de onda cuadrada UR, para alimentar capacidad térmica en una base ferromagnética de un recipiente de cocción 5, y un dispositivo 10 para medir la energía suministrada al recipiente de cocción 5.

65 [0023] Los condensadores 2 y 3 están convencionalmente en serie entre polos UZK+ y UZK- de una tensión de circuito intermedio, donde un nudo de conexión de los condensadores 2 y 3 está conectado a una conexión del serpentín de

calentamiento por inducción 1.

[0024] El dispositivo de calentamiento por inducción 9 presenta elementos de medición no representados más en detalle, que permiten una determinación continua o periódica de un valor paramétrico del circuito oscilante 4 en forma de un período de duración  $T_p$  (véase Fig. 2) de una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante 4, donde la duración del periodo  $T_p$  depende de la temperatura del fondo del recipiente de cocción, es decir, al aumentar la temperatura aumenta igualmente, dado que al aumentar la temperatura de la base del recipiente de cocción, aumenta la inductividad eficaz, de modo que disminuye la frecuencia de resonancia y correspondientemente aumenta la duración del período.

El período de duración  $T_p$  se puede determinar por ejemplo mediante un temporizador de un microcontrolador.

[0025] Para la estructura y la función fundamental de los elementos de medición, del procedimiento de medición y del ajuste de la potencia de calefacción se remite también al documento DE 10 2009 047 185 A1, que aquí pasa a formar parte del contenido de la descripción mediante referencia, para evitar repeticiones.

[0026] La Fig. 2 muestra desarrollos temporales de una temperatura  $\Theta$  de la base de la olla 5, que se calienta mediante el dispositivo de calentamiento por inducción 9 representado en la Fig. 1, por una potencia de calentamiento (en 0,5% de una potencia de calentamiento nominal) suministrada al recipiente de cocción 5 mediante el dispositivo de calentamiento por inducción P y del período de duración  $T_p$  de una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante 4 durante una realización del procedimiento según la invención.

[0027] El dispositivo de control 8 determina de forma continua periódicamente la duración del período  $T_p$  de una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante 4, donde a tal objeto se interrumpe temporalmente el suministro de potencia de calentamiento y se conmuta a una puesta en servicio con resonancia natural del circuito oscilante 4.

A causa de la baja resolución temporal, estas fases no están representadas en la Fig. 2.

[0028] En un intervalo de tiempo I al circuito oscilante 4 se le aplica la tensión de onda cuadrada de alta frecuencia con un valor prescrito de capacidad térmica máximo (corresponde al 100% de una potencia de calentamiento nominal) durante tanto tiempo hasta que determinada por el dispositivo 10 se suministra una cantidad energética prefijada al recipiente de cocción 5 mediante el dispositivo de calentamiento por inducción 9, donde la cantidad energética prefijada puede depender de una fase de potencia de calentamiento elegida por un usuario y/o del tipo de recipiente de cocción seleccionado por el usuario.

[0029] Al final del intervalo de tiempo se añade un intervalo de establecimiento II, durante el que al recipiente de cocción 5 se le aplica durante 5 segundos aproximadamente el 25 % de la potencia de calentamiento nominal.

[0030] Al final del intervalo de tiempo II se determina el período de duración  $T_p$  momentáneo y se memoriza como valor prescrito PM.

En un intervalo de tiempo III que sigue, el período de duración  $T_p$  se regula sobre el valor prescrito memorizado PM.

[0031] El calentamiento de recipientes de cocción, por ejemplo sartenes, a una temperatura de trabajo adecuada se realiza según la invención controlado por energía.

La cantidad energética dada por la masa de la vajilla, capacidad térmica, temperatura final y pérdida de calor puede determinarse por ejemplo de forma experimental, memorizarse y volver a suministrarse, para reproducir la temperatura de trabajo deseada.

[0032] Para el suministro dosificado de energía el sistema de cocción presenta por zona de cocción el dispositivo 10 para medir la energía suministrada.

El sistema de cocción pone a disposición una variedad de preferiblemente 9 cantidades de energías de calentamiento escalonadas, que están escalonadas de tal manera, que se pueden calentar a entre 140°C y 210°C sartenes ligeras como también pesadas a una temperatura de trabajo.

[0033] A tal objeto, por ejemplo, en un tipo de funcionamiento de cocción en la etapas de calentamiento 1 se libera una cantidad energética tal que calienta una sartén ligera a aprox. 140°C, p.ej. 25Wh.

En la etapa de calentamiento 9 se libera una cantidad energética de p.ej. 80Wh, que puede calentar una sartén pesada a aprox. 200°C.

A las fases 2-8 se han asociado cantidades energéticas, que están entre los dos valores límite de las fases 1 y 9.

[0034] Un usuario usa sólo normalmente pocos tipos de sartenes diferentes y puede por tanto aprender rápido, qué nivel es el óptimo para cada tipo de sartén.

[0035] Directamente después de la introducción de la energía de calentamiento o después de la selección del tiempo de establecimiento adecuado, se mide de forma inductiva el valor de temperatura actual o un tamaño suplente a tal objeto y se usa como variable de referencia para una regulación de temperatura (mediata).

Por consiguiente no es necesario conocer la relación exacta entre el tamaño de medición y la temperatura.

Prácticamente con cada calentamiento tiene lugar una especie de calibración.

[0036] Cuando está a disposición un aparato de entrada con comunicación con el usuario, se pueden poner a disposición del usuario diferentes sartenes, donde el usuario selecciona aquella sartén que es más similar o idéntica a la suya, y adicionalmente introduce la temperatura deseada.

5 De esto puede deducir entonces el sistema la energía de calentamiento necesaria.

[0037] El alcance de la temperatura de cocción deseada se indica al usuario a través de una señal acústica y/o óptica.

[0038] La introducción de un alimento en el recipiente de cocción 5 se puede reconocer rápidamente con un cambio de la duración del periodo  $T_p$  y por el aumento de la capacidad térmica, como se ve por ejemplo en la Fig. 2 al principio del intervalo de tiempo III.

10

La adición de un filete lleva aquí a una reducción de la temperatura  $\Theta$  o de la duración del período  $T_p$ , lo que está regulado correspondientemente.

15

[0039] En el transcurso del procedimiento de cocción se reduce la potencia de calentamiento necesaria y la regulación de temperatura reduce correspondientemente la potencia suministrada y así protege contra una subida peligrosa de la temperatura en el recipiente de cocción 5.

[0040] Se entiende, que en vez de usar el valor paramétrico del circuito oscilante en forma de la duración del periodo también se pueden usar otros valores paramétricos o adicionales, por ejemplo, una amplitud de una tensión de circuito oscilante, una tensión sobre el serpentín de calentamiento por inducción, una amplitud de una corriente del circuito oscilante y/o un desplazamiento de fase entre la tensión de circuito oscilante y la corriente de circuito oscilante.

20

[0041] Se entiende además, que la invención también puede tener aplicación en el contexto de un circuito oscilante paralelo o de un circuito oscilante en serie con control de puente completo.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para el calentamiento de un recipiente de cocción (5) mediante un dispositivo de calentamiento por inducción (9), donde el dispositivo de calentamiento por inducción comprende un circuito oscilante (4) con un serpentín de calentamiento por inducción (1), comprendiendo la siguiente fase:
- 10 - suministro de una cantidad energética prefijada al recipiente de cocción mediante el dispositivo de calentamiento por inducción dependiendo de un nivel de potencia de calentamiento elegido por un usuario y/o de un tipo de recipiente de cocción seleccionado por el usuario,
- caracterizado por** las fases:
- 15 - determinación a continuación y memorización de un valor paramétrico del circuito oscilante, que depende de una temperatura del recipiente de cocción, y
- regulación del al menos un valor paramétrico sobre un valor prescrito, que depende del valor paramétrico memorizado.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** es el valor prescrito del valor paramétrico es igual al valor paramétrico memorizado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** después del suministro de la cantidad energética prefijada al recipiente de cocción se emite una señal a un usuario.
- 25 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** después del suministro de la cantidad energética prefijada al recipiente de cocción y antes de la determinación y memorización del valor paramétrico del circuito oscilante, al recipiente de cocción se le aplica durante un tiempo de establecimiento prefijado una capacidad térmica prefijada.
- 30 5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** se elige el tiempo de establecimiento entre un segundo y 10 segundos y la capacidad térmica prefijada se elige entre 10 % y 50 % de una potencia de calentamiento nominal.
- 35 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el valor paramétrico del circuito oscilante es una duración de período ( $T_p$ ) de una oscilación con resonancia natural del circuito oscilante.
7. Dispositivo de calentamiento por inducción (9) con
- 40 - un circuito oscilante (4) con un serpentín de calentamiento por inducción (1),
- un dispositivo (10) para medir la energía suministrada y
- un dispositivo de control (8), que se configura para ejecutar el método según una de las reivindicaciones 1 hasta 6.

Fig.1

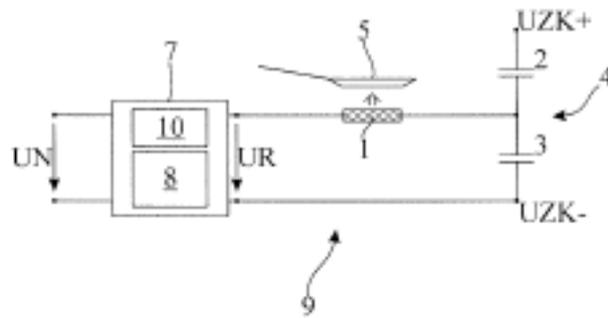


Fig.2

