

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 898**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2014 PCT/TR2014/000283**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016 WO16010492**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2014 E 14816438 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 3170363**

54 Título: **Sistema y método para mejorar la producción de ruidos de un calentador por inducción invertidor cuasi-resonante de múltiples zonas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.07.2018**

73 Titular/es:

**ARÇELIK ANONIM SIRKETI (100.0%)  
E5 Ankara Asfaltı Uzeri Tuzla  
34950 Istanbul, TR**

72 Inventor/es:

**ASTOPRAK, METIN;  
ÖZTÜRK, METIN;  
YILMAZ, NAMIK y  
YARDIBI, HAKAN SULEYMAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 676 898 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 y método para mejorar la producción de ruidos de un calentador por inducción invertidor cuasi-resonante de múltiples zonas

5 La presente invención se refiere a un sistema y método para operar una coccinilla de calentamiento por inducción de zonas múltiples mediante los cuales el ruido audible causado por diferentes frecuencias operativas se supera mientras se sigue aplicando un control de la potencia eléctrica en las zonas de cocción individuales.

10 Es bien sabido que la coccinilla de calentamiento por inducción opera sobre la base de calentar el material ferromagnético por inducción electromagnética en el que las corrientes de Foucault han de ser inducidas y la resistencia proporciona una disipación de calor dentro de dicho material ferromagnético, es decir, un recipiente de cocción en forma de una olla o sartén.

15 Gracias al calentamiento por inducción, la corriente alterna de elevada frecuencia se hace pasar a través de una bobina sobre la cual se induce un campo magnético con la misma frecuencia. La resistencia interna de la sartén causa una disipación de calor debido al efecto Joule, y la transferencia de energía se interrumpe una vez que la sartén se retira de la superficie de cocción. La eficiencia energética de las coccinillas de calentamiento por inducción es considerablemente elevada dado que no hay transferencia de energía térmica entre la superficie de mesada y el utensilio de cocinar, y la energía térmica pérdida en el aire es mínima.

20 Normalmente, un convertidor resonante en la topología del circuito de un calentador por inducción consiste en un capacitor, un inductor y una resistencia. A tal efecto, cuando se aplica energía eléctrica al tanque resonante, la energía eléctrica se almacena en el inductor y se transfiere al capacitor. Por lo tanto, la resonancia tiene lugar mientras el inductor y el capacitor están ocupados en un intercambio de energía. El convertidor resonante puede ser un convertidor resonante de una serie de semipuentes o un convertidor cuasi-resonante.

25 Un convertidor cuasi-resonante presenta determinadas ventajas con respecto a un convertidor resonante de una serie de semipuentes, especialmente porque el diseño de su circuito es más sencillo por tener solamente un único dispositivo de conmutación de energía eléctrica en comparación con el convertidor resonante de una serie de semipuentes cuya operación conjunta es más compleja. En este aspecto, los parámetros de diseño del circuito en un convertidor cuasi-resonante se consideran como una significativa ventaja desde el punto de vista de los costos. A efecto de activar el inductor resonante que genera el campo magnético y, a su vez, la inducción de la corriente de Foucault sobre la profundidad de piel de un recipiente de cocción, se utiliza de manera acorde un interruptor de energía eléctrica de elevada potencia tal como un IGBT. Una publicación del estado anterior de la técnica de la invención es el documento US2010/243642. Otra publicación relevante al campo técnico de la invención es el documento EP 1 629 698 B1, que divulga un sistema de cocción por inducción que incluye un inversor de energía eléctrica, un microprocesador, un circuito de protección y un circuito detector de sartenes.

35 Cuando se aplica al mismo tiempo una frecuencia operativa variable de acuerdo con una determinada carga, es decir, una sartén de cocción que responde magnéticamente, a una coccinilla de calentamiento por inducción de múltiples quemadores que tiene una pluralidad de quemadores de calentamiento, se genera un ruido de interferencia de sartén debido a la diferencia de frecuencias entre los quemadores.

40 La presente invención proporciona un sistema y método para operar una coccinilla de calentamiento por inducción mediante los que una pluralidad de inversores resonantes de inducción son alimentados desde el mismo bus de CC de una manera eficaz y el ruido audible causado por las diferentes frecuencias operativas se supera, ello sin dejar de aplicar un control de la energía eléctrica en las zonas de cocción individuales.

La presente invención proporciona un sistema y método para operar una coccinilla de calentamiento por inducción mediante los que puede aplicarse un control de la energía eléctrica de las zonas de cocción individuales con una frecuencia impulsora maestra para todos los inductores resonantes, proporcionados por los aspectos característicos definidas en la reivindicación 1.

45 El objetivo primario de la presente invención es el de proporcionar un sistema y método para operar una coccinilla de calentamiento por inducción mediante los que sea posible efectuar un control individual de la energía eléctrica en las diferentes zonas de cocción con una frecuencia impulsora maestra.

50 La presente invención propone una coccinilla de calentamiento por inducción capaz de detectar la presencia y la colocación correcta de un contenedor de cocción ferromagnético en una coccinilla de calentamiento por inducción. Tiene un rectificador de puente, una inductancia de línea de CC y un capacitor de CC. Además tiene una pluralidad de convertidores cuasi-resonantes que tienen un suministro de CC en común conectado con dicho rectificador de puente y que tiene un inductor resonante y un capacitor resonante dispuestos en paralelo entre sí de manera de ser alimentados con energía eléctrica por un dispositivo de conmutación de elevada frecuencia tal como un IGBT. Este último está dispuesto en paralelo como un diodo en forma de un diodo antiparalelo.

55 La coccinilla de calentamiento por inducción comprende un conjunto de circuitos de control que lleva a cabo la detección de la presencia de por lo menos una sartén de cocción y la determinación de un inductor resonante maestro en una

- 5 zona de cocción maestra. La zona de cocción maestra se determina de manera tal que los inductores resonantes en la zona de cocción maestra con los dispositivos de conmutación de energía eléctrica que tienen el máximo tiempo de conducción queden determinados. Subsiguientemente, el tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra se calcula en proporción al ajuste de la energía eléctrica regulada de dicha zona de cocción maestra. De manera acorde, se determina una frecuencia de conmutación en común de manera de que sea aplicable a todos los otros inductores resonantes de la cocinilla de calentamiento por inducción.
- Además, se calculan los tiempos de conducción nominal para los inductores resonantes en diferentes zonas de cocción en base a diferentes ajustes de potencia eléctrica reguladas por el usuario. Los tiempos de conducción nominales resultantes se utilizan solamente para determinar un ciclo de servicio específico para cada zona de cocción.
- 10 El cálculo se lleva a cabo de manera tal que los tiempos de conducción nominales resultantes constituyen el numerador de la relación que determina el ciclo de servicio de un respectivo dispositivo de conmutación de energía eléctrica donde el denominador es un valor predeterminado.
- Los dibujos adjuntos se proporcionan solamente para fines de ejemplificar una cocinilla de calentamiento por inducción cuyas ventajas con respecto al estado de la técnica han sido señalados a grandes rasgos con anterioridad y serán explicadas brevemente a continuación.
- 15 Los dibujos no tienen la finalidad de delimitar el alcance de protección identificada en las reivindicaciones; tampoco han de referirse individualmente en un esfuerzo por interpretar el alcance identificado en dichas reivindicaciones sin recurrir a la divulgación técnica en la descripción de la presente invención.
- La Figura 1 ilustra un diagrama de circuitos del circuito de energía eléctrica de acuerdo con la presente invención.
- 20 La Figura 2 demuestra un diagrama general del flujo del método operativo de la cocinilla de calentamiento por inducción de acuerdo con la presente invención.
- Los siguientes nombres de referencia se asignan a diferentes partes utilizadas en una descripción detallada:
- 1) Cocinilla de calentamiento por inducción
  - 2) Inversor resonante por inducción
  - 25 3) Inductancia de filtro
  - 4) Capacitores de nivelación
  - 5) Dispositivo de conmutación de energía eléctrica
  - 6) Inductor resonante
  - 7) Capacitor resonante
  - 30 8) Rectificador de onda completa
  - 9) Diodo de circulación libre
  - 10) Nodo de entrada
  - 11) Nodo colector
  - 12) Circuitos de control
- 35 La presente invención propone una cocinilla de calentamiento por inducción (1) que tiene una pluralidad de bobinas de inducción en la forma de bobinas de inducción de múltiples zonas. Un subcircuito de energía eléctrica relacionado con cada bobina de inducción permite que se induzca energía térmica dentro de un contenedor o sartén de cocción que responde magnéticamente situados por arriba de las bobinas de inducción de la cocinilla de calentamiento por inducción (1).
- 40 La cocinilla de calentamiento por inducción (1) comprende una pluralidad de inversores resonantes de inducción (2) provistos de una fuente de CA. Un rectificador de puente de onda completa (8) está conectado entre la fuente de CA y la etapa de energía eléctrica de un inductor resonante (6). El inductor resonante (6) está conectado entre la salida de dicho rectificador (8) y un dispositivo de conmutación de energía eléctrica (5). El capacitor resonante (7) es paralelo con respecto al inductor resonante (6) y a un diodo antiparalelo, es decir, un diodo de libre circulación (9) está conectado paralelamente a dicho dispositivo de conmutación de energía eléctrica (5).
- 45 La cocinilla de calentamiento por inducción (1) comprende convencionalmente un circuito de filtración de señales de CA. La energía eléctrica que pasa a través de un capacitor de nivelación (4) sirve para los fines de filtrar la corriente de elevada frecuencia. El voltaje del capacitor de nivelación (4) se convierte en una onda cuadrada por el dispositivo de conmutación de energía eléctrica de elevada frecuencia (5). De acuerdo con la Ley de Ampere, la onda cuadrada

proporciona una resonancia que crea un campo magnético alrededor del inductor resonante (6), es decir, la bobina de inducción. El capacitor resonante (7) proporcionado en paralelo con el inductor resonante (6) compensa, por lo tanto, la naturaleza inductiva de este último.

5 El dispositivo de conmutación de la energía eléctrica del convertidor cuasi-resonante (5) es un transistor bipolar de compuerta aislada (IGBT, insulated gate bipolar transistor). El principio operativo del convertidor cuasi-resonante consiste normalmente en el almacenamiento de energía en el inductor resonante (6) cuando el dispositivo de conmutación de energía eléctrica (5) es encendido y transfiere energía desde el inductor resonante (6) a un contenedor de cocción cuando el dispositivo de conmutación de energía (5) es apagado. Más particularmente, cuando el dispositivo de conmutación de energía eléctrica (5) es apagado, el voltaje resonante aumenta en el nodo colector (11) a medida que se descarga el capacitor resonante (7). Cuando el voltaje resonante es igual al voltaje ingresado en el nodo de entrada (10), la energía almacenada en el inductor resonante (6) empieza a transferirse al capacitor resonante (7). La corriente resonante disminuye gradualmente a cero cuando el voltaje resonante llega a su máximo, lo que significa que la transferencia de energía desde el inductor resonante (6) al capacitor resonante (7) se termina. A continuación, el capacitor resonante (7) empieza a descargar la energía al inductor resonante (6). La corriente completa su ciclo por el hecho de pasar a través del diodo de libre circulación (9) conectado en paralelo al IGBT.

La presente invención proporciona una pluralidad de distintas bobinas de inducción (inductores resonantes (6)) accionadas por respectivos inversores resonantes de inducción (2) de modo tal que se crea una pluralidad de zonas de cocción flexibles, con lo cual es posible calentar por inducción contenedores de cocción de diferentes tamaños.

20 De acuerdo con la invención, una pluralidad de inversores resonantes por inducción (2) en la forma de convertidores cuasi-resonantes de un solo interruptor son suministrados desde el mismo bus de CC, lo que puede causar un ruido audible en el caso en que diferentes dispositivos de conmutación de energía eléctrica (5) son accionados con diferentes frecuencias operativas. Para impedir esto, la presente invención proporciona un método de operación que supera los problemas de ruido audible, como se explica más abajo.

25 Para detectar la presencia de utensilios de cocina sobre una superficie de vidrio vítreo-cerámica de la cocción de calentamiento por inducción y también para detectar su posición con exactitud, un circuito de control (12) supervisa y controla la operación de la cocción de calentamiento por inducción (1) mediante un circuito detector de sartenes que detecta el posicionamiento de los utensilios de cocina. Las técnicas para la detección de sartenes en las cocciones de calentamiento por inducción (1) se utilizan ampliamente en el estado de la técnica y son conocidas por el experto en la técnica. Un circuito detector de sartenes de este tipo puede supervisar la corriente resonante o el voltaje IGBT. El microcontrolador del circuito de control (12) puede supervisar los voltajes en los nodos de colector (11) junto con los voltajes en los nodos de entrada (10) y un circuito impulsor del interruptor de energía eléctrica impulsa los respectivos dispositivos de conmutación de energía eléctrica (5) en función del ajuste de potencia asociado definido por el usuario.

35 De acuerdo con la presente invención, cada inductor resonante (6) recibe energía desde un respectivo inversor cuasi-resonante (2) alimentado desde el mismo bus de corriente continua. En esta configuración del circuito, a efectos de prevenir un ruido audible, la totalidad de los inductores resonantes separados (6) debería recibir su energía a diferentes intervalos de tiempo o deben operarse con la misma frecuencia de conmutación.

40 La presente invención proporciona un sistema y método mediante los que la totalidad de los inversores cuasi-resonantes (2) son operados con una frecuencia de conmutación en común o maestra. A tal efecto, después de determinar que cada bobina resonante (6) forma parte de una determinada zona de cocción, estos inductores resonantes (6) reciben su energía de acuerdo con predeterminadas referencias de corriente eléctrica y se determina el máximo tiempo de conducción de cada dispositivo de conmutación de energía eléctrica (IGBT (5)) en asociación con respectivas bobinas resonantes (6) correspondientes a una referencia de corriente máxima predeterminada.

45 A tal efecto, se determina la bobina resonante (6) en asociación con un dispositivo de conmutación de energía eléctrica (5) que tiene el máximo tiempo de conducción para reforzar el nivel de la potencia eléctrica a medida que la bobina maestra que contiene la bobina maestra se transforma en la zona de cocción maestra. Una vez que se ha determinado la bobina maestra, el ajuste del nivel de la potencia eléctrica de la zona de cocción maestra, definida por el usuario, se utiliza para calcular el tiempo de conducción nominal de la bobina maestra. Por ejemplo, si el tiempo de conducción máximo determinado para el dispositivo de conmutación de la potencia eléctrica (5) de la bobina maestra es de 18  $\mu$ s y el ajuste del nivel de la potencia de la zona de cocción asociada es de 9 de un máximo de 10, el tiempo de conducción real o nominal para la zona de cocción maestra será de  $18 \cdot (9/10)$ , que es aproximadamente igual a 16  $\mu$ s. Por lo tanto, todos los dispositivos conmutadores de energía eléctrica (5) asociados con las bobinas resonantes (6) en todas las otras zonas de cocción serán alimentados con una frecuencia de conmutación en correspondencia con un tiempo de conducción nominal de 16  $\mu$ s.

55 En suma, si bien se calculan diferentes tiempos de encendido reales o nominales para diferentes zonas de cocción sobre la base de diferentes ajustes de potencia, la frecuencia de conmutación de la bobina maestra y de la zona de cocción maestra se utilizan como la frecuencia común o maestra. Por otra parte, los tiempos de encendido nominales o reales calculados para los dispositivos de conmutación de potencia eléctrica (5) de diferentes bobinas resonantes (6) se utilizan para determinar un ciclo de servicio específico para cada zona de cocción de la siguiente manera:

Si el tiempo de conducción máximo de un dispositivo de conmutación de potencia (5) es de 15  $\mu$ s (por ello, la respectiva bobina resonante (6) no es la bobina maestra) y el nivel de potencia de la zona de cocción asociada está ajustado en 7 con un máximo de 10, el tiempo de conducción máximo para el dispositivo de conmutación de potencia eléctrica (5) de la bobina sujeto se calcula como  $15 \cdot (7/10) = 11 \mu$ s. Este valor se utiliza como el numerador de la relación que determina el ciclo de servicio del dispositivo de conmutación de potencia eléctrica (5) asociado con la respectiva bobina resonante (6), siendo el denominador el valor predeterminado más bajo por razones de una operación segura de la cocinilla de calentamiento por inducción (1).

Más particularmente, si el tiempo de conducción seguro más bajo predeterminado está ajustado en 13  $\mu$ s, el ciclo de servicio del dispositivo de conmutación de la potencia eléctrica (5) cuyo tiempo de conducción máximo es de 15  $\mu$ s y cuyo tiempo de conducción nominal calculado es de 11  $\mu$ s, tendrá un ciclo de servicio de 11/13, que es de aproximadamente un 85% en un período T.

Del mismo modo, para una zona de cocción con una potencia ajustada en 5 de 10, y en la que los dispositivos de conmutación de la potencia eléctrica (5) de los inductores resonantes (6) tienen un tiempo de conducción máximo de 17  $\mu$ s y, por lo tanto, un tiempo de conducción nominal de  $17 \cdot (5/10) = 9$ , el ciclo de servicio será de 9/13 mientras que la frecuencia de impulsión sigue siendo la misma que la frecuencia de la zona de cocción maestra que tiene la bobina maestra. En el caso en el que del ciclo de servicio se calcule como un número mayor que 1, el respectivo dispositivo de conmutación de potencia eléctrica (5) será operativo durante la totalidad del período T.

Por lo tanto, la presente invención proporciona que todas las bobinas resonantes (6), y cada una de ellas, en una superficie de cocción de configuración flexible recibe energía con una frecuencia impulsora en común determinada por el dispositivo de conmutación de potencia eléctrica (5) de la bobina maestra en la zona de cocción maestra, teniendo el dispositivo de conmutación de la potencia eléctrica (5) el tiempo de conducción máximo.

En resumen, la presente invención propone una cocinilla de calentamiento por inducción (1) que comprende una pluralidad de inductores resonantes (6) asociados con inversores resonantes de inducción (2) alimentados por un bus de CC en común de manera tal que se proporciona un sistema de bobinas de inducción de múltiples zonas, un circuito impulsor de conmutadores de corriente eléctrica que acciona dispositivos de conmutación de energía eléctrica (5) asociados con los inversores resonantes por inducción (2) y un circuito detector de sartenes para detectar la presencia de una sartén.

En una realización de la presente invención, un circuito de control (12) lleva a cabo: a) la detección de la presencia de por lo menos dos sartenes de cocción; b) la determinación de un inductor resonante maestro (6) que forma parte de una zona de cocción maestra al proveer energía a toda la bobina resonante (6) de acuerdo con corrientes predeterminadas de referencia tales que se determina el tiempo de conducción máximo de cada dispositivo de conmutación de potencia eléctrica (5) en asociación con respectivas bobinas resonantes (6) correspondientes a una corriente máxima predeterminada de referencia; c) la determinación del tiempo de conducción nominal de la zona de conducción maestra en referencia a un ajuste de nivel de potencial regulado para dicha zona de cocción maestra; y d) la determinación de una frecuencia de conmutación en común en correspondencia con el tiempo no conducción nominal de la zona de cocción para que sea aplicada a todos los inductores resonantes (6) de la cocinilla de calentamiento por inducción (1).

En otra realización de la presente invención, el tiempo de conducción nominal de la zona de cocción se calcula en proporción directa a un ajuste del nivel de la potencia eléctrica regulada para la zona de cocción maestra.

En otra realización más de la presente invención, el circuito de control (12) lleva a cabo, además, el cálculo de los tiempos nominales para los dispositivos de conmutación de potencia asociados (5) con los inductores resonantes (6) en diferentes zonas de cocción distintas de la zona de cocción maestra en base a diferentes ajustes de potencia regulados.

Y en otra realización más de la presente invención, los tiempos nominalmente encendidos calculados para los dispositivos de conmutación de potencia (5) en bobinas de inducción (6) distintas de las bobinas resonantes (6) de la zona de cocción maestra se utilizan para determinar un ciclo de servicio específico para cada zona de cocción.

En otra realización más de la presente invención, el tiempo encendido nominal calculado de un dispositivo de conmutación de la potencia (5) de bobinas resonantes (6) diferentes de las bobinas resonantes (6) de la zona de cocción maestra se utiliza como el numerador de una relación que determina el ciclo de servicio de un respectivo dispositivo de conmutación de potencia (5) asociado con dichas bobinas diferentes.

En otra realización de la presente invención, el denominador de la relación que determina el ciclo de servicio del respectivo dispositivo de conmutación de potencia (5) asociado con dichas diferentes bobinas resonantes, es un valor común predeterminado. Como alternativa, el denominador de la relación que determina el ciclo de servicio se ajusta como el tiempo de conducción máximo más bajo determinado de un inductor resonante dado (6)

En otra realización más de la presente invención, en el caso en que el ciclo de servicio se calcule como un número mayor de 1, un respectivo dispositivo de conmutación de potencia eléctrica (5) será operativo durante la totalidad del período T.

5 Y en otra realización más de la presente invención, se propone un método para operar una coccinilla de calentamiento por inducción (1), donde la coccinilla de calentamiento por inducción comprende: (1) una pluralidad de inductores resonantes (6) asociados con inversores resonantes de inducción (2) alimentados por un bus de corriente continua en común de manera tal que se proporciona un sistema de bobinas de inducción de múltiples zonas, un circuito impulsor de conmutación de potencia que acciona dispositivos de conmutación de potencia (5) asociados con los inversores resonantes por inducción (2) y un circuito detector de sartenes para detectar la presencia de una sartén, donde dicho método comprende las siguientes etapas: a) detectar la presencia de por lo menos dos sartenes de cocción; b) determinar un inductor resonante maestro (6) que forma parte de una zona de cocción maestra mediante el suministro de energía eléctrica a la totalidad de las bobinas resonantes (6) de acuerdo con corrientes predeterminadas de referencia de manera tal que se determina el tiempo de conducción máximo de cada dispositivo de conmutación de potencia (5) en asociación con respectivas bobinas resonantes (6) correspondientes a una corriente máxima predeterminada; c) determinar el tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra en referencia a un ajuste de nivel de la potencia regulada en dicha zona de cocción maestra; y d) determinar una frecuencia de conmutación en común en correspondencia con el tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra que sea aplicable a todos los inductores resonantes (6) de la coccinilla de calentamiento por inducción (1).

10 El método, eficiente y ventajoso, de la invención permite que una coccinilla de calentamiento por inducción (1) que tenga inversores resonantes de inducción (2) alimentados desde el mismo bus de corriente continua sea operable mediante la aplicación de un control de la potencia de las zonas de cocción individuales tal que las zonas de calentamiento individuales sean alimentadas con una frecuencia de alimentación maestra, con lo cual se supera el ruido audible causado por diferentes frecuencias operativas.

REIVINDICACIONES

1. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) que comprende una pluralidad de inductores resonantes (6) en asociación con inversores resonantes de inducción (2) alimentados por un bus de CC en común de manera de proporcionar un sistema de bobinas de inducción de múltiples zonas, un circuito alimentador de conmutadores de energía eléctrica para impulsar dispositivos de conmutación de energía eléctrica (5) asociados con dichos inversores resonantes de inducción (2) y un circuito de detección de sartenes para detectar la presencia de una sartén, **caracterizada por** un circuito de control (12) configurado para llevar a cabo:
- la detección de la presencia de una pluralidad de sartenes para cocinar;
  - la determinación de un inductor resonante maestro (6) que forma parte de una zona de cocción maestra mediante la energización eléctrica de todas las bobinas resonantes (6) de acuerdo con corrientes predeterminadas de referencia tales que se determina el tiempo de conducción máximo de cada dispositivo de conmutación de potencia (5) en asociación con respectivas bobinas resonantes (6) correspondientes a una corriente predeterminada máxima de referencia,
  - la determinación del tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra en referencia a un ajuste de la potencia ajustado para dicha zona de cocción maestra; y
  - la determinación de una frecuencia de conmutación en común en correspondencia con el tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra que sea aplicable a todos los inductores resonantes (6) de la coccinilla de calentamiento por inducción (1).
2. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra se calcula en proporción directa al ajuste del nivel de la potencia regulada para la zona de cocción maestra.
3. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** el circuito de control (12) efectúa además el cálculo de los tiempos de encendido nominales para los dispositivos conmutadores de potencia (5) asociados con los inductores resonantes (6) en zonas de cocción que son diferentes de la zona de cocción maestra en base a los diferentes ajustes de potencia regulados.
4. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 3, **caracterizada por que** los tiempos de encendido nominales calculados para los dispositivos de conmutación de potencia (5) de bobinas resonantes (6) que son diferentes de las bobinas resonantes (6) de la zona de cocción maestra se utilizan para determinar un ciclo de servicio específico para cada zona de cocción.
5. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 4, **caracterizada por que** el tiempo de encendido nominal calculado de un dispositivo de conmutación de la potencia (5) de bobinas resonantes (6) que son diferentes de las bobinas resonantes (6) de la zona de cocción maestra se utiliza como el numerador de una relación que determina el ciclo de servicio de un respectivo dispositivo de conmutación de potencia (5) asociado con dichas bobinas diferentes
6. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el denominador de la relación que determina el ciclo de servicio del respectivo dispositivo de conmutación de la potencia (5) asociado con dichas bobinas diferentes es un valor común predeterminado.
7. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el denominador de la relación que determina el ciclo de servicio se ajusta como el tiempo de conducción máximo determinado más bajo de un inductor resonante dado (6).
8. Una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizada por que** en el caso en el que el ciclo de servicio se calcula como un valor mayor de 1, un respectivo dispositivo de conmutación de la potencia (5) es operativo durante la totalidad del período T.
9. Un método para operar una coccinilla de calentamiento por inducción (1) según la reivindicación 1, donde dicha coccinilla de calentamiento por inducción (1) comprende una pluralidad de inductores resonantes (6) en asociación con inversores resonantes de inducción (2) alimentados por un bus de CC en común de manera tal que se proporciona un sistema de bobinas de inducción de múltiples zonas, un circuito que alimenta conmutadores de potencia para dispositivos de conmutación de potencia (5) asociados con los inversores resonantes de inducción (2) y un circuito detector de sartenes para detectar la presencia de una sartén, **caracterizado por** las siguientes etapas:
- detección de la presencia de una pluralidad de sartenes para cocinar;
  - determinación de un inductor resonante maestro (6) que forma parte de una zona de cocción maestra mediante la energización de todas las bobinas resonantes (6) de acuerdo con corrientes predeterminadas de referencia de manera tal que se determina el tiempo de conducción máximo de cada dispositivo de conmutación de potencia (5) en asociación con respectivas bobinas resonante de referencia (6) correspondientes a una corriente predeterminada

máxima de referencia;

- determinación del tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra en referencia a un ajuste de nivel de potencia regulado para dicha zona de cocción maestra; y

- 5 - determinación de una frecuencia de conmutación en común en correspondencia con el tiempo de conducción nominal de la zona de cocción maestra que sea aplicable a la totalidad de los inductores resonantes (6) de la cocinilla de calentamiento por inducción (1).



Fig. 1

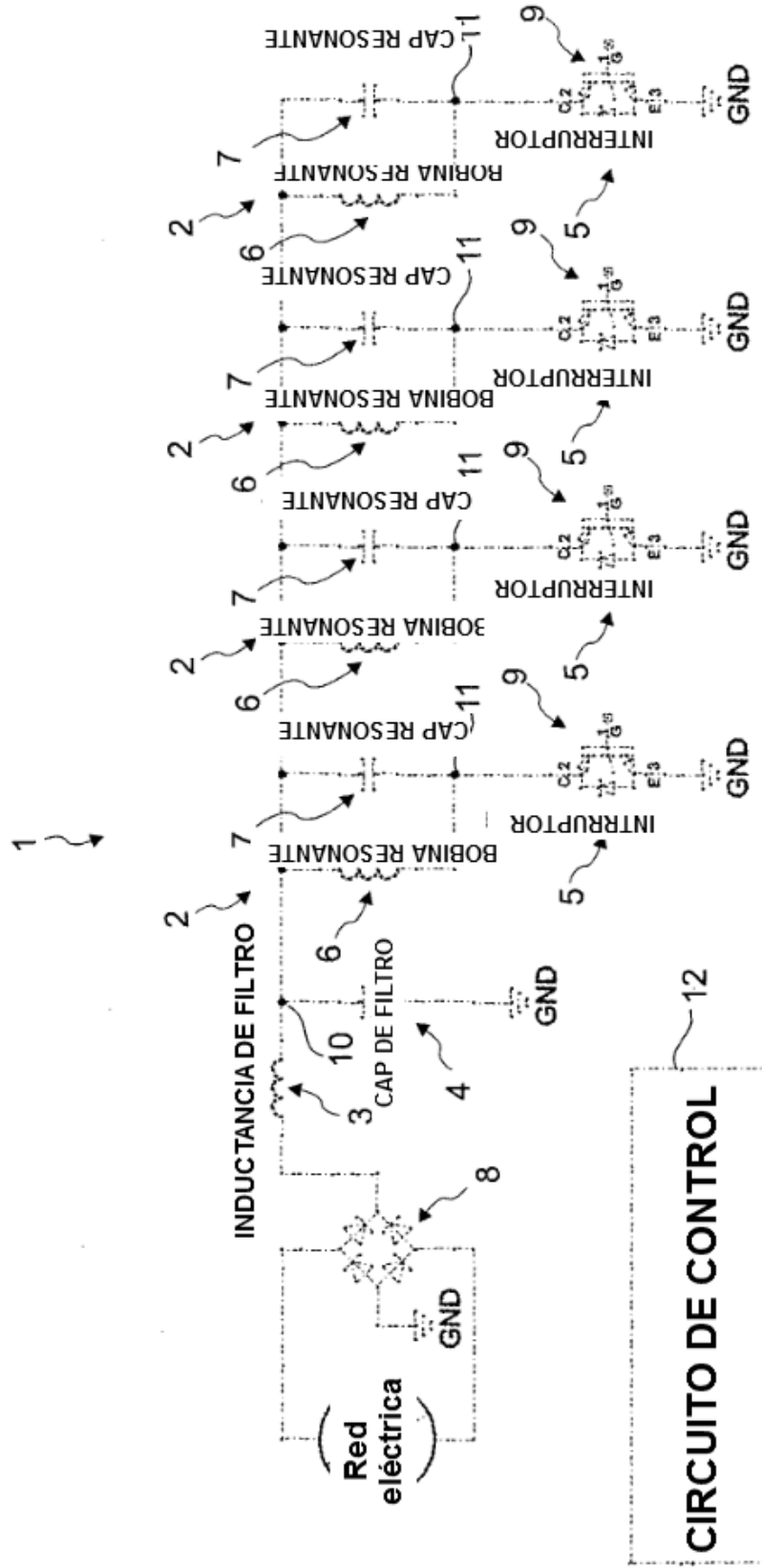


Fig. 2

