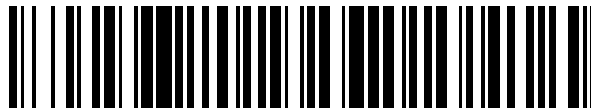


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 429**

51 Int. Cl.:

H02M 7/537 (2006.01)

H03K 17/08 (2006.01)

H05B 6/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2012 E 12769440 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2774260**

54 Título: **Cocina de calentamiento por inducción**

30 Prioridad:

03.11.2011 TR 201110996

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

19.11.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YILMAZ, NAMIK;
OZTURK, METIN y
YARDIBI, HAKAN SULEYMAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 551 429 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

Cocina de calentamiento por inducción

La presente invención se refiere a una cocina de calentamiento por inducción que comprende componentes electrónicos que transportan una corriente elevada.

5 La cocina de calentamiento por inducción funciona según el principio de calentamiento de un perol de cocina de hierro fundido o de acero ferromagnético por el efecto de campo magnético generado por la bobina de inducción. En el estado de la técnica, los circuitos resonantes serie de medio puente (HBSR) realizados utilizando dos conmutadores de potencia y dos condensadores resonantes y los circuitos casi resonantes de conmutador único (SSQR) realizados mediante un conmutador de potencia y un condensador resonante se usan para accionar una única bobina de inducción. Se prefieren los circuitos casi resonantes de conmutador único (SSQR) debido a la ventaja del coste, no obstante, funcionan en un intervalo de frecuencia energética más reducido y solo pueden suministrar potencia al perol de cocina dentro un intervalo determinado de tensión y potencia. Las corrientes de pico pasan a través del conmutador de potencia (IG- BT- Transistor Bipolar de Puerta Aislada) en la tarjeta de circuito en el momento de la detección del recipiente y en el momento de la energización inicial. Además de la detección del recipiente y de la energización inicial, cuando se desea que la operación de calentamiento se realice en el nivel de ajuste de baja potencia, que se llama carga ligera, el condensador resonante no puede descargarse directamente y el conmutador de potencia está sujeto a corrientes de pico cuando empieza a conducir. Las corrientes de pico de gran amplitud tienen como resultado que el conmutador de potencia se dañe al poco tiempo y la vida útil de la cocina de calentamiento por inducción disminuye.

10 En la solicitud de patente de los Estados Unidos n.º US2010006563, se explica una cocina de calentamiento por inducción según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento operativo.

En el artículo titulado "Induction Cooking Systems with Single Switch Inverter Using New driving Techniques" publicado por la Universidad de Zaragoza, se proponen procedimientos que están relacionados con la disminución de las corrientes de pico de gran amplitud a las que el conmutador de potencia está sometido en la cocina de calentamiento por inducción.

15 El objetivo de la presente invención es la realización de una cocina de calentamiento por inducción en la que se evite que el conmutador de potencia que acciona el circuito resonante paralelo se dañe disminuyendo las corrientes de pico de gran amplitud.

20 La cocina de calentamiento por inducción realizada con el fin de alcanzar el objetivo de la presente invención, que se explica en la primera reivindicación, comprende un circuito resonante paralelo que tiene una bobina de inducción y un condensador resonante conectado en paralelo a la bobina de inducción, un conmutador de potencia que acciona el circuito resonante paralelo, un colector, un emisor y una puerta dispuestos en el conmutador de potencia, un nodo colector al que el colector está conectado, un circuito medidor de tensión que detecta la tensión resonante en el nodo colector, una unidad de control que cambia el conmutador de potencia a las posiciones cerradas o abiertas dependiendo del valor de la tensión resonante, un circuito de accionamiento que permite que el conmutador de potencia se accione con la tensión de accionamiento, un condensador puerta-emisor conectado entre los terminales de la puerta y el emisor del conmutador de potencia, que permite que el conmutador de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada al cargarse con la tensión de accionamiento, y un condensador adicional conectado en paralelo al condensador puerta-emisor, la unidad de control permite que el valor de tensión de corriente suministrado desde el circuito de accionamiento al conmutador de potencia varíe al activar/desactivar el condensador adicional.

25 En una realización de la presente invención, la cocina de calentamiento por inducción comprende un conmutador conectado en serie al condensador adicional.

30 La unidad de control activa el condensador adicional cerrando el conmutador en los momentos de detección del recipiente y de suministro inicial de energía cuando las corrientes de pico actúan sobre el conmutador de potencia, y se disminuye el valor de la corriente de accionamiento suministrado al conmutador de potencia aumentando el valor total de capacitancia. Frenando el conmutador de potencia, se disminuyen las corrientes de pico que actúan sobre el conmutador de potencia.

35 La unidad de control desactiva el condensador adicional abriendo el conmutador en los momentos en los que las corrientes de pico no actúan sobre el conmutador de potencia, y se aumenta el valor de la corriente de accionamiento suministrado al conmutador de potencia disminuyendo el valor total de capacitancia, de este modo se acelera el conmutador de potencia, y se evita que se sobrecaliente.

40 En la cocina de calentamiento por inducción de la presente invención, en los momentos de detección del recipiente y de suministro de energía inicial al inicio del procedimiento de calentamiento del recipiente, se permite que el conmutador de potencia pase lentamente de la posición abierta a la posición cerrada disminuyendo el valor de la corriente de accionamiento suministrada al conmutador de potencia. Las corrientes de pico que pasan a través del conmutador de potencia se disminuyen y se evita que el conmutador de potencia se dañe. En el estado estable cuando no se observan corrientes de pico, se aumenta el valor de la corriente de accionamiento aplicada al conmutador de potencia y se evita que el conmutador de potencia se sobrecaliente.

La cocina de calentamiento por inducción realizada con el fin de alcanzar el objetivo de la presente invención se ilustra en la figura adjunta, en la que:

La Figura 1 - es la vista esquemática de una cocina de calentamiento por inducción.

Los elementos ilustrados en las figuras se han numerado tal y como sigue:

- 5 1. Cocina de calentamiento por inducción
- 2. Circuito de filtro de la red
- 3. Rectificador de puente
- 4. Inductor de línea CC
- 5. Condensador de línea CC
- 10 6. Bobina de inducción
- 7. Condensador resonante
- 8. Circuito resonante paralelo
- 9. Conmutador de potencia
- 10. Colector
- 15 11. Emisor
- 12. Puerta
- 13. Nodo colector
- 14. Circuito medidor de tensión
- 15. Unidad de control
- 20 16. Circuito de accionamiento
- 17. Condensador puerta-emisor
- 18. Condensador adicional
- 19. Conmutador

25 La cocina (1) de calentamiento por inducción comprende un circuito (2) de filtro que filtra la tensión CA de la red, un rectificador (3) puente que convierte la tensión CA de la red en corriente continua, un inductor (4) en la línea CC y un condensador (5) en la línea CC dispuesto a la salida del rectificador (3) puente y que suministra tensión CC en un intervalo determinado de frecuencias filtrando la tensión generada en la línea CC, un circuito (8) resonante paralelo que tiene una bobina (6) de inducción que permite que el recipiente (K) colocado sobre la misma para que el campo magnético generado lo caliente y un condensador (7) resonante conectado en paralelo a la bobina (6) de inducción, un conmutador (9) de potencia, por ejemplo un IGBT (Transistor Bipolar de Puerta Aislada), que acciona el circuito (8) resonante paralelo, que está en un estado de conducción en la posición cerrada y permite que el condensador (7) resonante se cargue, permitiendo el suministro de la energía almacenada en el condensador (7) resonante al recipiente (K) por medio de la bobina (6) de inducción en la posición abierta, un colector (10), un emisor (11) y una puerta (12) dispuestos en el conmutador (9) de potencia, un nodo (13) colector al que el colector (10) está conectado, sobre el que la tensión resonante (V_{ce}) se genera en la posición abierta del conmutador de potencia (9), un circuito medidor de tensión (14) que detecta la tensión resonante (V_{ce}) en el nodo (13) colector, una unidad de control (15), preferentemente un microcontrolador, que determina el tiempo que el conmutador (9) de potencia se mantiene en las posiciones cerradas y abiertas dependiendo del valor de la tensión (V_{ce}) del nodo (13) colector, un circuito (16) de accionamiento que permite que el conmutador (9) de potencia se accione con el nivel requerido de tensión de accionamiento (V_{ge}), dispuesto entre la salida de la unidad (15) de control y la puerta (12), una resistencia (R) dispuesta entre el circuito de (16) accionamiento y el conmutador (9) de potencia y un condensador (17) puerta-emisor conectado entre los terminales de la puerta (12) y el emisor (11) del conmutador (9) de potencia, que permite que el conmutador (9) de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada al cargarse con la tensión de accionamiento (V_{ge}) aplicada a través del circuito (16) de accionamiento y la resistencia (R).

45 En la cocina (1) de calentamiento por inducción, la energía se almacena en la bobina (6) de inducción cuando el conmutador (9) de potencia está en la posición cerrada, y se suministra energía desde la bobina (6) de inducción al recipiente (K) con el fin de calentarlo cuando el conmutador (9) de potencia está en la posición abierta. Cuando la cocina (1) de calentamiento por inducción se pone en funcionamiento, la unidad (15) de control aplica una breve tensión de accionamiento (V_{ge}), por ejemplo de un valor de 15 V en forma de "pulsos" en el terminal de puerta (12) del conmutador (9) de potencia, por medio del circuito (16) de accionamiento para detectar el recipiente (K), entretanto el conmutador (9) de potencia empieza a conducir al cambiarse a la posición cerrada y el conmutador (9) de potencia está sometido a corrientes de pico de gran amplitud durante el tiempo de conducción cuando está cerrado. Después de la operación de detección del recipiente (K), el conmutador (9) de potencia empieza a conducir durante un tiempo al cambiarse a la posición cerrada al principio del procedimiento de calentamiento, antes del suministro de la energía inicial al recipiente (K) y está sometido a corrientes de pico de gran amplitud durante el tiempo de conducción cuando está cerrado. Además, en la cocina (1) de calentamiento por inducción, en el caso de carga ligera en la que el usuario realiza un ajuste de baja potencia, el conmutador (9) de potencia también está sometido a corrientes de pico de gran amplitud durante el procedimiento de calentamiento del recipiente (K) en cada una de las posiciones cerradas a las que se cambia.

60 La cocina (1) de calentamiento por inducción de la presente invención comprende un condensador (18) adicional conectado en paralelo al condensador (17) puerta-emisor.

5 La unidad (15) de control permite que el valor de capacitancia varíe durante la transmisión entre el circuito (16) de accionamiento y el conmutador (9) de potencia, activando/desactivando el condensador (18) adicional, el valor de corriente de accionamiento (I_{ge}) suministrado desde el circuito (16) de accionamiento al conmutador (9) de potencia varía dependiendo del valor cambiante de capacitancia y se permite que disminuya el tiempo de paso del conmutador (9) de potencia de la posición abierta a la posición cerrada en la que empieza a conducir.

En una realización de la presente invención, la cocina (1) de calentamiento por inducción comprende un conmutador (19) conectado en serie al condensador (18) adicional.

10 En esta realización, la unidad (15) de control activa el condensador (18) adicional cerrando el conmutador (19) en los momentos de detección del recipiente (K), de suministro de energía inicial al recipiente (K) al comienzo del procedimiento de calentamiento y en condiciones de carga ligera en las que las corrientes de pico actúan sobre el conmutador (9) de potencia. Dado que ambos, el condensador (17) puerta-emisor y el condensador (18) adicional están activados, aumenta el valor total de capacitancia antes del conmutador (9) de potencia, disminuye el valor de corriente de accionamiento (I_{ge}) suministrado desde el circuito (16) de accionamiento al conmutador (9) de potencia y aumenta el tiempo de paso del conmutador (9) de potencia de la posición abierta a la posición cerrada en la que empieza a conducir. En otras palabras, el conmutador (9) de potencia se frena. El conmutador (9) de potencia forma una resistencia por sí mismo frente a las elevadas corrientes de pico suministradas como resultado de que el condensador (7) resonante se descargue en el circuito (8) resonante paralelo y de que se disminuyan las corrientes de pico que pasan a través del conmutador (9) de potencia.

20 La unidad (15) de control desactiva el condensador (18) adicional abriendo el conmutador (19) en estado estable salvo por la detección del recipiente (K), el suministro de energía inicial al recipiente (K) al comienzo del procedimiento de calentamiento y en condiciones de carga ligera, en las que las corrientes de pico no actúan sobre el conmutador (9) de potencia. Dado que solo el condensador (17) puerta-emisor está activado en esta situación, disminuye el valor total de capacitancia antes del conmutador (9) de potencia, aumenta el valor de corriente de accionamiento (I_{ge}) suministrado desde el circuito (16) de accionamiento al conmutador (9) de potencia y disminuye el tiempo de paso del conmutador (9) de potencia de la posición abierta a la posición cerrada en la que empieza a conducir. En otras palabras, el conmutador (9) de potencia se acelera. El conmutador (9) de potencia no está obligado a estar accionado continuamente con una baja corriente de accionamiento (I_{ge}) y se evita que el conmutador (9) de potencia se sobrecaliente.

30 En la cocina (1) de calentamiento por inducción, se permite que el conmutador (9) de potencia se frene solo en los momentos en los que se observan corrientes de pico manteniendo la tensión de accionamiento (V_{ge}) aplicada sobre el conmutador (9) de potencia y disminuyendo la corriente de accionamiento (I_{ge}). En el estado estable en el que no se observan corrientes de pico, se aumenta el valor de la corriente de accionamiento (I_{ge}) aplicada al conmutador (9) de potencia, se acelera el conmutador (9) de potencia, evitando el sobrecalentamiento del conmutador (9) de potencia.

35 Se debe entender que la presente invención no está limitada por las realizaciones desveladas anteriormente y un experto en la materia puede introducir fácilmente diferentes realizaciones. Se deberá considerar que estas se encuentran dentro del alcance de protección desvelado por las reivindicaciones de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una cocina (1) de calentamiento por inducción que comprende un circuito (8) resonante paralelo que tiene una bobina (6) de inducción y un condensador (7) resonante conectado en paralelo a la bobina (6) de inducción, un conmutador (9) de potencia que acciona el circuito (8) resonante paralelo, un colector (10), un emisor (11) y una puerta (12) dispuestos en el conmutador (9) de potencia, un nodo (13) colector al que el colector (10) está conectado, un circuito (14) medidor de tensión que detecta la tensión resonante (V_{ce}) en el nodo (13) colector, una unidad (15) de control que cambia el conmutador (9) de potencia a las posiciones cerrada y abierta dependiendo del valor de la tensión resonante (V_{ce}), y un circuito (16) de accionamiento que proporciona que el conmutador (9) de potencia se accione con la tensión de accionamiento (V_{ge}), estando la cocina de calentamiento por inducción **caracterizada**
- 10 **porque** además comprende un condensador (17) puerta-emisor conectado entre los terminales de puerta (12) y emisor (11) del conmutador (9) de potencia, que proporciona que el conmutador (9) de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada al ser cargado con la tensión de accionamiento (V_{ge}), y un condensador (18) adicional conectado en paralelo al condensador (17) puerta-emisor, permitiendo la unidad de control (15) que el valor de corriente de accionamiento (I_{ge}) suministrado desde el circuito (16) de accionamiento al conmutador (9) de potencia
- 15 cambie al activar/desactivar el condensador (18) adicional.
2. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según la reivindicación 1, **caracterizada porque** un conmutador (19) está conectado en serie al condensador (18) adicional.
3. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la unidad (15) de control activa el condensador (18) adicional cerrando el conmutador (19) en los momentos en los que las corrientes de pico actúan sobre el conmutador (9) de potencia y disminuye el valor de la corriente de accionamiento (I_{ge}) suministrada al conmutador (9) de potencia.
- 20
4. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizada porque** la unidad (15) de control desactiva el condensador (18) adicional abriendo el conmutador (19) en los momentos en los que las corrientes de pico no actúan sobre el conmutador (9) de potencia y aumenta el valor de la corriente de accionamiento (I_{ge}) suministrada al conmutador (9) de potencia.
- 25

Figura 1

