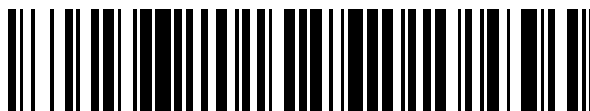


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 219**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06 (2006.01)

H02M 7/537 (2006.01)

H03K 17/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2012 E 12772766 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2774453**

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

30 Prioridad:

03.11.2011 TR 201110994

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

26.10.2015

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 2 549 219 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 llevan alta corriente.

5 La cocina de calentamiento por inducción funciona de acuerdo con el principio de calentar un recipiente para cocinar de hierro fundido o de acero ferromagnético con el efecto del campo magnético generado por la bobina de inducción. En el estado de la técnica, los circuitos de resonancias en serie de medio puente (HBSR) realizados usando dos interruptores de corriente y dos condensadores de resonancias, y los circuitos cuasi de resonancias de un solo interruptor (SSQR) realizados mediante un interruptor de potencia y un condensador de resonancia se utilizan para accionar una única bobina de inducción. Los circuitos cuasi de resonancias de un único interruptor (SSQR) son los preferidos debido a la ventaja del coste sin embargo funcionan en un intervalo de frecuencias de energía más estrecho y pueden suministrar energía al recipiente para cocinar solo dentro de un cierto intervalo de tensión y potencia. Las corrientes de pico pasan a través del interruptor de potencia (Transistor bipolar de puerta aislada, IGBT) en la placa de circuito en el momento de detección del recipiente y en el momento de la activación inicial. Además de la detección del recipiente y de la activación inicial, cuando se desea que la operación de calentamiento se realice en el ajuste de nivel de baja potencia, que se denomina carga ligera, el condensador de resonancia no puede estar completamente descargado y el interruptor de potencia se somete a corrientes de pico cuando está en estado de transmisión. Las corrientes de pico de gran amplitud dan como resultado que se dañe el interruptor de potencia en poco tiempo y la vida útil de la cocina de calentamiento por inducción disminuye.

20 En la solicitud de patente de los Estados Unidos nº US 2010006563 se explica un procedimiento de funcionamiento del dispositivo de calentamiento por inducción.

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 se refieren a disminuir las corrientes de pico de gran amplitud a las que el interruptor de potencia es sometido en la cocina de calentamiento por inducción.

25 El objetivo de la presente invención es la realización de una cocina de calentamiento por inducción en la que se impide que el interruptor de potencia que acciona el circuito cuasi de resonancia se dañe al disminuir las corrientes de pico de gran amplitud.

La cocina de calentamiento por inducción realizada para alcanzar el objetivo de la presente invención, explicado en la primera reivindicación y en las respectivas reivindicaciones de la misma, comprende un circuito de resonancia en paralelo que tiene una bobina de inducción y un condensador de resonancia conectado en paralelo a la bobina de inducción, un interruptor de potencia que acciona el circuito de resonancia en paralelo, un colector, un emisor y una puerta dispuesta en el interruptor de potencia un nodo colector al que se conecta el colector, una unidad de medición de la tensión que detecta la tensión de resonancia en el nodo colector, una unidad de control que cambia el interruptor de potencia a las posiciones cerrada y abierta en función del valor de la tensión de resonancia, un circuito de accionamiento que permite que el interruptor de potencia sea accionado con la tensión de accionamiento y un condensador puerta-emisor, conectado entre los terminales de puerta y de emisor del interruptor de potencia, facilitando que el interruptor de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada al ser cargado con la tensión de accionamiento, y un circuito de cambio de resistencia conectado entre el circuito de accionamiento y el condensador de puerta-emisor, proporcionando a la unidad de control que se cambie el valor de la corriente de accionamiento suministrada al interruptor de potencia al cambiar el valor de la resistencia aplicada por el circuito de cambio de la resistencia.

En una realización de la presente invención, el circuito de cambio de resistencia comprende dos resistencias conectadas en serie, una línea de derivación conectada en paralelo a la segunda resistencia y un interruptor dispuesto sobre la línea de derivación.

45 En esta realización, la línea de derivación se desactiva al abrir el interruptor y la segunda resistencia es activada cuando las corrientes de pico afectan al interruptor de potencia en los momentos de detectar el recipiente y de suministrar la energía inicial. Así, el valor de la resistencia total aplicada por el circuito de cambio de resistencia se incrementa, el tiempo transcurrido cuando el interruptor de potencia inicia la conducción se incrementa y por ello las corrientes de pico que actúan sobre el interruptor de potencia se reducen. En situaciones en las que las corrientes de pico no actúan sobre el interruptor de alimentación, es decir en tiempos distintos a la detección del recipiente y al suministro de energía inicial, la línea de derivación es activada al cerrar el interruptor y la segunda resistencia es desactivada. Por ello, el interruptor de potencia es acelerado disminuyendo del valor de la resistencia aplicada por el circuito de cambio de la resistencia.

55 En otra realización de la presente invención, el circuito de cambio de resistencia comprende dos resistencias conectadas en paralelo y un interruptor conectado en serie con la segunda resistencia.

En esta realización, la segunda resistencia es desactivada al abrir el interruptor en los momentos en los que las corrientes de pico actúan sobre el interruptor de potencia. Por ello, el valor de la resistencia aplicada por el circuito

de cambio de resistencia se incrementa y las corrientes de pico que actúan sobre el interruptor de potencia disminuyen.

5 En situaciones en las que las corrientes de pico no actúan sobre el interruptor de potencia, la segunda resistencia es activada al cerrar el interruptor. Por ello, el interruptor de potencia es acelerado al disminuir del valor de la resistencia aplicada por el circuito de cambio de resistencia.

10 En la cocina de calentamiento por inducción de la presente invención, en los momentos de detección del recipiente y el suministro de energía inicial en el comienzo del proceso de calentamiento del recipiente, el interruptor de potencia está dispuesto para pasar lentamente desde la posición abierta a la posición cerrada al disminuir el valor de la corriente de accionamiento suministrada al interruptor de potencia. Las corrientes de pico que pasan a través del interruptor de potencia se reducen y se evita que el interruptor de potencia se dañe. En el estado estacionario cuando no se observan corrientes de pico, el valor de la corriente de accionamiento aplicada al interruptor de potencia se incrementa y se evita el sobrecalentamiento del interruptor de potencia.

La cocina de calentamiento por inducción realizada para alcanzar el objetivo de la presente invención se ilustra en las figuras adjuntas, donde:

15 Figura 1 - es la vista esquemática de una cocina de calentamiento por inducción.
Figura 2 - es la vista esquemática de un circuito amplificador de la resistencia en una realización de la presente invención.

Los elementos ilustrados en las figuras están numerados como sigue:

- 20 1. Cocina de calentamiento por inducción
2. Circuito de filtrado de la red eléctrica
3. Puente rectificador
4. Inductor de línea de CC
5. Condensador de línea de CC
6. Bobina de inducción
25 7. Condensador de resonancia
8. Circuito de resonancia en paralelo
9. Interruptor de potencia
10. Colector
11. Emisor
30 12. Puerta
13. Nodo colector
14. Unidad de medición de la tensión
15. Unidad de control
16. Circuito de accionamiento
35 17. Condensador puerta-emisor
18. Circuito de cambio de resistencia
19. Línea de derivación
20. 120. Interruptor

40 La cocina (1) de calentamiento por inducción comprende un circuito (2) de filtrado que filtra la tensión de red de CA, un rectificador (3) puente que transforma la tensión de red de CA en corriente continua, un inductor (4) de línea de CC y un condensador (5) de línea de CC dispuesto en la salida del rectificador (3) puente y que suministra tensión de CC en un determinado intervalo de frecuencias filtrando la tensión generada en la línea de CC, un circuito (8) de resonancia en paralelo que tiene una bobina (6) de inducción que permite que el recipiente (K) colocado sobre la misma sea calentado por el campo magnético generado y un condensador (7) de resonancia conectado en paralelo
45 a la bobina (6) de inducción, un interruptor (9) de potencia, por ejemplo un IGBT (Transistor Bipolar de Puerta Aislada), que acciona el circuito (8) de resonancia en paralelo, que está en estado de conducción en la posición cerrada y permite que el condensador (7) de resonancia se cargue, permitiendo el suministro de la energía almacenada en el condensador (7) de resonancia al recipiente (K) por medio de la bobina (6) de inducción en la posición abierta, un colector (10), un emisor (11), una puerta (12) dispuesta sobre el interruptor (9) de potencia, un nodo (13) colector al cual está conectado el colector (10), sobre el cual se genera la tensión de resonancia (Vce) en la posición abierta del interruptor (9) de potencia, una unidad (14) de medición de la tensión que detecta la tensión de resonancia (Vce) en el nodo (13) colector, una unidad (15) de control, preferentemente un microcontrolador, que cambia el interruptor (9) de potencia a las posiciones cerrada y abierta en función del valor de la tensión (Vce) del nodo (13) colector, un circuito (16) de accionamiento que permite que el interruptor (9) de potencia sea accionado
50 con el nivel requerido de tensión de accionamiento (Vge) y un condensador (17) puerta-emisor conectado entre los terminales de puerta (12) y emisor (11) del interruptor (9) de potencia, permitiendo que el interruptor (9) de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada al ser cargado con la tensión de accionamiento (Vge).
55

En la cocina (1) de calentamiento por inducción, la energía se almacena en la bobina (6) de inducción cuando el interruptor (9) de potencia está en la posición cerrada, y la energía se suministra desde la bobina (6) de inducción al

recipiente (K), para calentarlo cuando el interruptor (9) de potencia está en la posición abierta. Cuando se hace funcionar la cocina (1) de calentamiento por inducción, una tensión de accionamiento de corta duración (Vge), por ejemplo de un valor de 15 V en forma de "pulso" se aplica al terminal de la puerta (12) del interruptor (9) de potencia mediante la unidad (15) de control por medio del circuito (16) de accionamiento para detectar el recipiente (K), mientras tanto el interruptor (9) de potencia comienza la conducción al ser cambiado a la posición cerrada y el interruptor (9) de potencia es sometido a corrientes de pico de gran amplitud durante el tiempo de conducción cuando está cerrada. Después de la operación de detección del recipiente (K), el interruptor (9) de potencia inicia la conducción durante un tiempo al ser cambiado a la posición cerrada al inicio del proceso de calentamiento, antes del suministro de la energía inicial al recipiente (K) y se somete a corrientes de pico de gran amplitud durante el tiempo de conducción cuando está cerrada. Además, en la cocina (1) de calentamiento por inducción, en el caso de carga ligera en el que el ajuste de baja potencia es realizado por el usuario, el interruptor (9) de potencia está también sometido a corrientes de pico de gran amplitud durante el proceso de calentamiento del recipiente (K) en cada una de las posiciones cerradas a las que es cambiado.

La cocina (1) de calentamiento por inducción de la presente invención comprende,

- 15 - un circuito (18) de cambio de resistencia conectado entre el circuito (16) de accionamiento y el condensador (17) de puerta-emisor y
- la unidad (15) de control que permite que el valor de la corriente de accionamiento (Ige) suministrada al interruptor (9) de potencia sea cambiada al cambiar el valor de resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia.

20 En la cocina (1) de calentamiento por inducción, la tensión de accionamiento (Vge) se aplica al condensador (17) puerta-emisor por el circuito (16) de accionamiento para que el interruptor (9) de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada y después el condensador (17) puerta-emisor sea cargado por la tensión de accionamiento (Vge) durante un cierto tiempo, el interruptor (9) de potencia está dispuesto para pasar de la posición abierta a la posición cerrada. La unidad (15) de control cambia el valor de la corriente de accionamiento (Ige) valor suministrado al interruptor (9) de potencia a través del condensador (17) puerta-emisor, la tensión de accionamiento (Vge) permanece constante, controlando el circuito (18) de cambio de resistencia y proporciona el aumento/disminución del período de carga del condensador (17) puerta-emisor y, por consiguiente, del tiempo de paso del interruptor (9) de potencia desde la posición abierta a la posición cerrada en la que empieza la conducción.

30 En una realización de la presente invención, el circuito (18) de cambio de resistencia comprende dos resistencias (R1, R2) conectadas en serie, una línea (19) de derivación conectada en paralelo con la segunda resistencia (R2) y un interruptor (20) dispuesto en la línea (19) de derivación (Figura 1).

35 En esta realización, la unidad (15) de control desactiva la línea (19) de derivación al abrir el interruptor (20) y activa la segunda resistencia (R2) conectada en serie en situaciones en las que las corrientes de pico actúan sobre el interruptor (9) de potencia, en momentos de detección del recipiente (K), de suministro de la energía inicial al recipiente (K) al inicio del proceso de calentamiento y en condiciones de carga ligera. Por ello, la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia se incrementa, el valor de la corriente de accionamiento (Ige) suministrada al interruptor (9) de potencia desde el circuito (16) de accionamiento se reduce. El período de carga del condensador (17) puerta-emisor y, por lo tanto, el tiempo de paso del interruptor (9) de potencia desde la posición abierta a la posición cerrada se incrementa y el interruptor (9) de potencia se ralentiza. El interruptor (9) de potencia forma una resistencia por sí mismo contra las corrientes de pico alto suministradas como resultado del condensador (7) de resonancia al ser descargado en el circuito (8) de resonancia en paralelo y las corrientes de pico que pasan a través del interruptor (9) de potencia disminuyen.

45 La unidad (15) de control activa la línea (19) de derivación cerrando el interruptor (20) y desactiva la segunda resistencia (R2) conectada en serie con excepción de los momentos de detección del recipiente (K) y de entrega de la energía inicial en los que las corrientes de pico no actúan sobre el interruptor (9) de potencia y en el estado estacionario aparte del estado de carga ligera. Por ello, la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia se reduce y el valor de la corriente de accionamiento (Ige) suministrada al interruptor (9) de potencia desde el circuito (16) de accionamiento se incrementa. El período de carga del condensador (17) puerta-emisor y por ello el tiempo de paso del interruptor (9) de potencia desde la posición abierta a la posición cerrada se reduce y el interruptor (9) de potencia es acelerado. El condensador (17) puerta-emisor no está obligado a estar continuamente cargado con baja corriente (Ige) y se previene el sobrecalentamiento del interruptor (9) de potencia. En otra realización de la presente invención, el circuito (18) de cambio de resistencia comprende dos resistencias (R1, R2) conectadas en paralelo y un interruptor (120) conectado en serie a la segunda resistencia (R2) (Figura 2).

55 En esta realización, la unidad (15) de control, en los momentos en que las corrientes de pico actúan sobre el interruptor (9) de potencia, desactiva la segunda resistencia (R2) conectada en paralelo al abrir el interruptor (120), la corriente de accionamiento (Ige) suministrada desde el circuito (16) de accionamiento al interruptor (9) de potencia pasa solo a través de la primera resistencia (R1), por ello la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia se incrementa, el valor de la corriente de accionamiento (Ige) suministrada al interruptor (9) de potencia disminuye, por lo tanto, las corrientes de pico que actúan sobre el interruptor (9) de potencia se reducen.

5 La unidad (15) de control activa la segunda resistencia (R2) conectada en paralelo al cerrar el interruptor (120) cuando las corrientes de pico no actúan sobre el interruptor (9) de potencia, la corriente de accionamiento (Ige) suministrada desde el circuito (16) de accionamiento al interruptor (9) de potencia pasa a través de dos resistencias (R1, R2) conectadas en paralelo, por ello la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia disminuye y el valor de la corriente de accionamiento (Ige) suministrada al interruptor (9) de potencia se incrementa. El condensador (17) puerta-emisor no está obligado a estar continuamente cargado con baja corriente (Ige) y se evita el sobrecalentamiento del interruptor (9) de potencia.

En otra realización de la presente invención, el valor de la primera resistencia (R1) es mayor que el valor de la segunda resistencia (R2) en el circuito (18) de cambio de resistencia.

10 En otra realización de la presente invención, el valor de la primera resistencia (R1) es igual al valor de la segunda resistencia (R2) en el circuito (18) de cambio de resistencia.

En la cocina (1) de calentamiento por inducción, la unidad (15) de control controla la corriente de accionamiento (Ige) suministrada al interruptor (9) de potencia desde el circuito (16) de accionamiento por medio del condensador (17) puerta-emisor al cambiar el valor de resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia.

15 La unidad (15) de control reduce el valor de la corriente de accionamiento (Ige) aumentando la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia en los momentos de detección del recipiente (K), de suministro de energía inicial al recipiente (K) al inicio del proceso de calentamiento y en condiciones de carga ligera, aumenta el período de carga del condensador (17) puerta-emisor, permitiendo que el interruptor (9) de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada lentamente, disminuye las corrientes de pico que pasan a través del interruptor (9) de potencia e impide que se dañe el interruptor (9) de potencia. En el estado estacionario donde no se observan corrientes de pico, el valor de la corriente de accionamiento (Ige) aplicada al interruptor (9) de potencia se incrementa y se impide el sobrecalentamiento del interruptor (9) de potencia.

20 Debe comprenderse que la presente invención no se limita a las realizaciones divulgadas anteriormente y un experto en la técnica puede presentar fácilmente diferentes realizaciones. Éstas deben ser consideradas dentro del alcance de la protección postulada por las reivindicaciones de la presente invención.

25

REIVINDICACIONES

1. Una cocina (1) de calentamiento por inducción **que comprende** un circuito (8) de resonancia en paralelo que tiene una bobina (6) de inducción y un condensador (7) de resonancia conectado en paralelo a la bobina (6) de inducción, un interruptor (9) de potencia que acciona el circuito (8) de resonancia en paralelo, un colector (10), un emisor (11) y una puerta (12) dispuestos en el interruptor (9) de potencia, un nodo (13) colector al que está conectado el colector (10), una unidad (14) de medición de la tensión que detecta la tensión de resonancia (V_{ce}) en el nodo (13) colector, una unidad (15) de control que cambia el interruptor (9) de potencia entre las posiciones cerrada y abierta en función del valor de la tensión de resonancia (V_{ce}), y un circuito (16) de accionamiento que permite que el interruptor (9) de potencia sea accionado con la tensión de accionamiento (V_{ge}), **caracterizado porque** un condensador (17) puerta-emisor está conectado entre los terminales de la puerta (12) y del emisor (11) del interruptor (9) de potencia, que permite que el interruptor (9) de potencia pase de la posición abierta a la posición cerrada al ser cargado con la tensión de accionamiento (V_{ge}), y un circuito (18) de cambio de resistencia conectado entre el circuito (16) de accionamiento y el condensador (17) puerta-emisor, permitiendo la unidad (15) de control el cambio del valor de la corriente de accionamiento (I_{ge}) suministrada al interruptor (9) de potencia al cambiar el valor de la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia.
2. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según la reivindicación 1, **caracterizada por** el circuito (18) de cambio de resistencia que comprende dos resistencias (R_1 , R_2) conectadas en serie, una línea (19) de derivación conectada en paralelo a la segunda resistencia (R_2) y un interruptor (20) dispuesto en la línea (19) de derivación.
3. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según la reivindicación 2, **caracterizada por** la unidad (15) de control que desactiva la línea (19) de derivación al abrir el interruptor (20) y activa la segunda resistencia (R_2) en los momentos en los que las corrientes de pico actúan sobre el interruptor (9) de potencia permitiendo así que la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia sea aumentada.
4. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizada por** la unidad (15) de control que activa la línea (19) de derivación al cerrar el interruptor (20) y desactiva la segunda resistencia (R_2) en momentos en los que las corrientes de pico no actúan sobre el interruptor (9) de potencia permitiendo así que la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia sea disminuida.
5. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según la reivindicación 1, **caracterizada por** el circuito (18) de cambio de resistencia que comprende dos resistencias (R_1 , R_2) conectadas en paralelo y un interruptor (120) conectado en serie a la segunda resistencia (R_2).
6. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según la reivindicación 5, **caracterizada por** la unidad (15) de control que desactiva la segunda resistencia (R_2) al abrir el interruptor (120) en los momentos en que las corrientes de pico actúan sobre el interruptor (9) de potencia permitiendo así que la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia sea aumentada.
7. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según las reivindicaciones 5 y 6, **caracterizada por** la unidad (15) de control que activa la segunda resistencia (R_2) al cerrar el interruptor (120) en la condición en que las corrientes de pico no actúan sobre el interruptor (9) de potencia permitiendo así que la resistencia aplicada por el circuito (18) de cambio de resistencia sea disminuida.
8. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** el circuito (18) de cambio de resistencia en la que el valor de la primera resistencia (R_1) es mayor que el valor de la segunda resistencia (R_2).
9. Una cocina (1) de calentamiento por inducción según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por** el circuito (18) de cambio de resistencia en la que el valor de la primera resistencia (R_1) es igual al valor de la segunda resistencia (R_2).

Figura 1

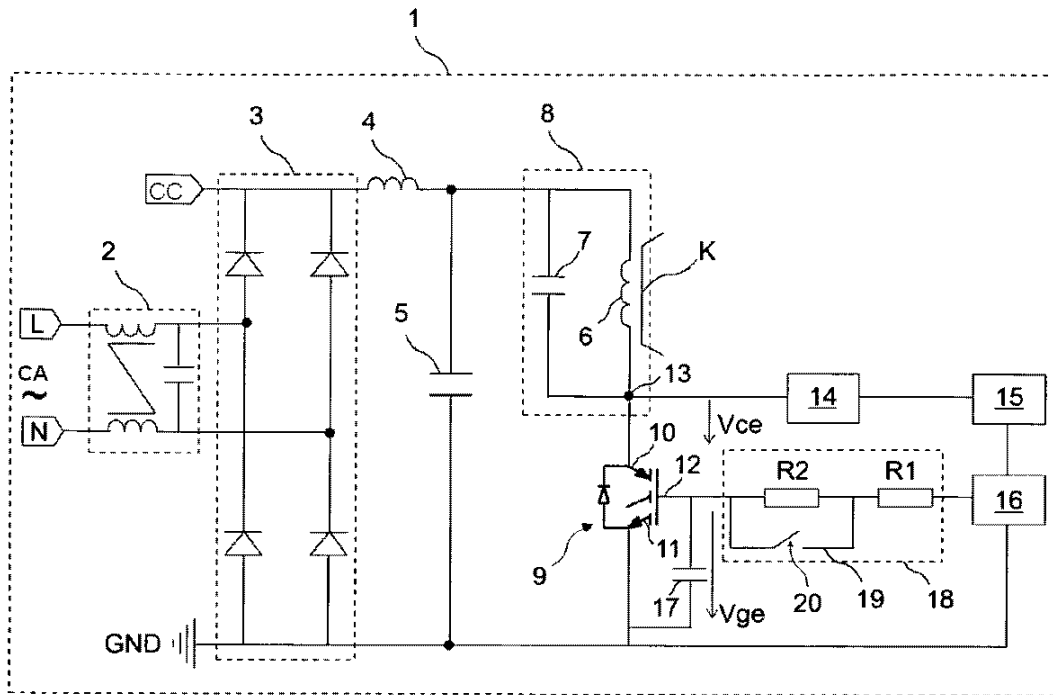


Figura 2

