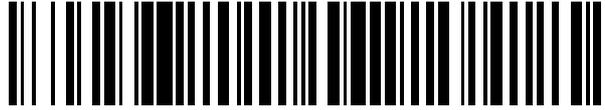


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 438**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 6/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.01.2012 E 12706666 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2664215**

54 Título: **Sistema de calentamiento por inducción con control de potencia autorregulada**

30 Prioridad:

11.01.2011 US 201161431469 P

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

20.02.2015

73 Titular/es:

**ELATRONIC AG (100.0%)
Breitschachenstrasse 10
9032 Engelburg, CH**

72 Inventor/es:

WEDER, HEINRICH

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 529 438 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de calentamiento por inducción con control de potencia autorregulada

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional US No. 61/431.469, presentada el 11/01/2011.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema de calentamiento por inducción para uso en cocina, al diseño de las bobinas de inducción, y al control de la potencia suministrada a los utensilios de cocina.

Antecedentes de la invención

10 El principio de calentamiento por inducción para cocinar se conoce desde hace muchas décadas. Se basa usualmente en una o varias bobinas de inducción planas en forma de espiral, cada uno de las mismas insertada en un circuito de resonancia, y que forman el devanado primario de un transformador. El utensilio de cocina metálico, tal como una sartén, forma el devanado secundario que tiene esencialmente una sola vuelta. En operación, el circuito de resonancia generalmente está accionado fuera de resonancia a una frecuencia por encima del intervalo audible. El utensilio de cocina se calienta mediante corrientes de Foucault inducidas por el campo magnético variable en el tiempo asociado con la corriente de inducción, y mediante conmutación del dominio magnético cuando se utilizan materiales magnéticos.

15 La potencia suministrada a una sartén se puede ajustar mediante la colocación de la sartén en una posición apropiada por encima de una bobina de inducción o, alternativamente, mediante el ajuste de la potencia suministrada al circuito de resonancia. Esto puede realizarse en un modo de control de frecuencia, en el que la frecuencia del circuito conductor se cambia, o en un modo de control de pulsos, en el que la anchura de los pulsos de corriente suministrados a las bobinas de inducción se cambian a una frecuencia constante (véase, por ejemplo, la solicitud de patente europea n.º. EP 1 494 505 de Weder).

20 Se ha reconocido desde hace mucho tiempo que es ventajoso utilizar bobinas de inducción asimétricas, ya que éstas permiten un calentamiento uniforme de un utensilio de cocina en diversos grados, dependiendo de su colocación en la parte superior del hornillo (véase, por ejemplo la patente US no. 3.843.857 de Cunningham). El desplazamiento de una sartén en el borde de una bobina de inducción y más allá, sin embargo, tiene el efecto de causar grandes desplazamientos de fase en el circuito de resonancia y grandes corrientes de inducción, mientras que las corrientes de Foucault en la sartén se reducen. Esto puede causar graves problemas de sobrecalentamiento para los transistores de la fuente de alimentación, que necesitan conmutar innecesariamente las altas corrientes en comparación con una posición central del utensilio de cocina.

25 Un problema similar puede surgir a un grado aún mayor cuando se utilizan sartenes impropias con una baja permeabilidad magnética. En este caso, el desplazamiento de fase puede ser muy grande en cualquier posición de la sartén respecto a la bobina de inducción subyacente. Por lo tanto, es importante determinar la calidad de un utensilio de cocina antes de aplicar una potencia excesiva al circuito de resonancia. Una manera de comprobar la calidad de una sartén es medir la corriente de inducción y la corriente de la red eléctrica durante al menos dos configuraciones de potencia, y comparar su relación con los valores de punto de ajuste predefinidos (véase, por ejemplo, la solicitud de patente internacional WO 2008/055370 de Meier). La relación depende, sin embargo, no sólo del material, sino también del tamaño y de la posición exacta de la sartén. Esto por lo que este procedimiento puede ser molesto de aplicar.

30 Además, el uso de un utensilio de cocina inadecuado puede conducir igualmente a grandes desplazamientos de fase y a corrientes de bobina como mal colocadas, con consecuencias no deseadas similares para el la circuitería de excitación.

35 El documento EP 0346860 A1 describe un sistema de calentamiento por inducción para su uso en cocina con al menos una bobina de inducción que forma parte del circuito de resonancia accionado por pulsos. Este sistema tiene un controlador que controla el ancho de pulso para variar la potencia aplicada a la al menos una bobina entre un valor máximo y un valor mínimo. El sistema, por lo tanto, intenta proteger el circuito de sobrecalentamiento debido a utensilios de cocina de calidad pobre o una mala posición del utensilio de cocina sobre la bobina. El controlador, sin embargo, no controla el ancho del pulso para variar la potencia aplicada entre un valor mínimo y un valor máximo, donde el valor máximo está limitado en base a la información límite derivada de la comparación de una relación de corriente que fluye al circuito de resonancia de una disposición de bobina particular dividida por la corriente de la red y la configuración de potencia.

50 Lo que se necesita, por lo tanto, es un medio mejorado de protección de los elementos críticos del circuito del sobrecalentamiento causado por el uso de utensilios de cocina de pobre calidad o la colocación pobre o inadecuada del utensilio de cocina sobre la bobina.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un sistema para un sistema de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1. Otras realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. El sistema soluciona el problema de lograr un gran intervalo dinámico de la potencia suministrada a un utensilio de cocina simplemente desplazando el utensilio por encima de una bobina de inducción asimétrica apropiadamente diseñada, permitiendo el diseño el calentamiento uniforme independientemente de la colocación exacta de dicho utensilio. El problema de la gran conmutación de corriente debido al aumento de los desplazamientos de fase, que surgen como resultado de este desplazamiento o como resultado del uso de utensilios de cocina inadecuados se elimina mediante un control inteligente, limitando la potencia suministrada al circuito de resonancia.

- 5
- 10

Otro objeto de la invención es proporcionar un medio simple contra el sobrecalentamiento de la circuitería de excitación, independientemente de la naturaleza, del tamaño y de la colocación del utensilio de cocina.

Breve descripción de los dibujos

- 15
- 20

Descripción detallada

La **figura 1** muestra el diseño de la bobina de inducción asimétrica especial de la presente invención. La bobina **10** espiral plana es de una forma aproximadamente elíptica. La forma asimétrica de la bobina **10** se puede definir como una bobina espiral plana que incluye al menos una vuelta interior **50** de forma sustancialmente circular o elíptica en torno a un centro **20**, y al menos una vuelta exterior **60** de forma sustancialmente elíptica. El centro **20** está situado en el eje mayor de la elipse de la vuelta exterior a distancias de R_{min} y R_{max} desde bordes opuestos **30**, **40** de la vuelta exterior. En una realización preferida, la relación de R_{max}/R_{min} está en el intervalo de 5:1 a 2:1, o preferiblemente en el intervalo de 4:1 a 3:1. En otra realización, la relación de R_{max}/R_{min} está en el intervalo de 4:1 a 2:1, o preferiblemente en el intervalo de 3:1 a 2:1.

Por medio de estas opciones, utilizando la bobina **10** como parte de un sistema de calentamiento por inducción de un utensilio de cocina, la potencia suministrada al utensilio de cocina se puede variar desde el 100% de la potencia de una fuente de alimentación **no regulada** a aproximadamente el 30%, cuando el utensilio se desplaza desde la posición **20** de densidad más alta de las vueltas **50** de la bobina **10** a la posición de densidad mínima de vueltas cerca del borde **40** de la bobina.

Haciendo referencia a la **las figuras 2 y 3**, la bobina **10** se utiliza como parte de un sistema **46** de calentamiento por inducción de un utensilio de cocina **52** para su uso en cocina. Este sistema **46** incluye un circuito de resonancia **54** accionado por pulsos. El circuito de resonancia **54** incluye un controlador inteligente **56** que controla el ancho de pulso para variar la potencia aplicada a la bobina **10** entre un valor mínimo y máximo **110**, **120**, **130**, **140**. El valor máximo está limitado sobre la base de la información de límite (por ejemplo, una curva de límite **110**, **120**, **130**, **140**) derivada de una comparación de una relación de corriente que fluye al circuito de resonancia de una disposición de ajuste de la bobina **1**, **2**, **3** ó **4** particular, por ejemplo, dividida por la corriente de la red y en el ajuste de potencia. De esta manera, el sistema **46** protege el circuito **52**, al menos los elementos críticos del mismo, del sobrecalentamiento debido a la utilización de utensilios de cocina de mala calidad o la mala colocación del utensilio de cocina sobre la bobina.

La calidad del utensilio de cocina **52** y su posición respecto a la bobina **10** se reconoce automáticamente mediante el controlador **56**. La potencia suministrada a la bobina de inducción **10** se puede seleccionar automáticamente entre un valor mínimo y un valor máximo. El valor máximo se determina mediante uno cualquiera de: (1) la calidad del utensilio de cocina reconocido; (2) la posición del utensilio de cocina por encima de la al menos una bobina reconocida; y (3) el punto de ajuste de potencia seleccionado por el operario.

La potencia mínima se aplica a la bobina **10** cuando el controlador **56** identifica un utensilio de cocina **52** que no es apropiado para la cocción por inducción mediante la detección de una relación entre la corriente que fluye hacia el circuito de resonancia y la corriente de la red por encima de un límite (por encima de, por ejemplo, una curva de límite **110**, **120**, **130**, **140**) en función de la disposición de la bobina particular. La potencia mínima también se aplica

a la bobina 10 cuando el controlador 56 identifica un utensilio de cocina 52 ausente o mal colocado mediante la detección de una relación entre la corriente que fluye hacia el circuito de resonancia 54 y la corriente de la red por encima de un límite, dependiendo de la disposición de bobina particular.

5 Según la invención, este cambio de potencia se puede realizar mientras se mantiene la potencia de calentamiento casi uniforme a través del diámetro de la sartén.

Según la invención, el intervalo de potencia accesible simplemente desplazando el utensilio de cocina puede ampliarse en gran medida mediante el uso de una limitación de potencia de autorregulación, que se explicará ahora con referencia al diagrama **100** representado en la **figura 3**. El diagrama **100** se aplica a un modo de ancho de pulso controlado de regulación de potencia, en el que I_{fuera}/I_{dentro} es la relación de la corriente I_{fuera} , que fluye en el circuito de resonancia, y la corriente de red I_{dentro} . Las cuatro curvas **110**, **120**, **130** y **140** definen los límites de potencia máxima que pueden suministrarse a los circuitos de resonancia para los cuatro ajustes diferentes de diseños de bobinas de inducción. El ajuste 1 corresponde a una pequeña bobina circular, el ajuste 2 a una gran bobina circular, el ajuste 3 a una bobina grande con segmentos rectos, y, finalmente, el ajuste 4 a una bobina asimétrica **10** esbozada en la figura 1. La potencia suministrada al circuito de resonancia cambia desde aproximadamente 100 W a la anchura de pulso más pequeña de 5 μ s a aproximadamente 3,5 kW a la mayor anchura de pulso de 22 μ s para la bobina de inducción **10** del ajuste 4, y para una fuente de alimentación monofásica. Para una fuente de alimentación trifásica, la potencia máxima puede alcanzar aproximadamente 6 kW. La potencia suministrada a un utensilio de cocina se controla mediante la selección del punto de ajuste de la potencia más alta para suministrarse al utensilio de cocina 52 cuando el utensilio de cocina se coloca cerca el centro 20 de la bobina 10; y luego se coloca el utensilio de cocina sobre cualquier parte de la bobina 10. La potencia suministrada al utensilio de cocina es variable en el intervalo del 100% de la potencia máxima que se puede suministrar por el sistema al 5% de esta potencia, mediante (a) la selección del punto de ajuste para el suministro de potencia máxima mediante el sistema; y (b) el desplazamiento del utensilio de cocina desde la posición central 20 de la bobina 10 a una posición cerca del borde 40 de la bobina.

25 La limitación de potencia inteligente incorporada de acuerdo con la invención evita que la potencia suministrada al circuito de resonancia nunca exceda los límites definidos por las curvas **110** a **140**, sin requerir ninguna interferencia activa por parte de un operario.

Ahora se dará un ejemplo, que demuestra la operación segura del calentador de inducción, con independencia de la calidad de un utensilio de cocina. Supongamos ahora que un cocinero desea operar el sistema a una potencia correspondiente a aproximadamente el 50% de la potencia máxima que se puede suministrar mediante el sistema. Él/ella, por lo tanto, elegirá un ajuste **150** del potenciómetro o interruptores de palanca de aproximadamente 4 en el diagrama **100** de la **figura 3**. Durante el encendido, el sistema suministrará una potencia mínima de aproximadamente 100 W para un utensilio de cocina de cualquier forma, tamaño y calidad, correspondiente a un ajuste de potencia 1 en la **figura 3**. Dependiendo de la naturaleza del utensilio de cocina, la relación I_{fuera}/I_{dentro} disminuirá desde el infinito a algún valor particular, cuando la sartén se coloca sobre la hornalla y se mueve a alguna posición dentro del campo de cocción. Cuanto mayor sea esta proporción más grande es el cambio de fase en el circuito de resonancia, lo que significa que el utensilio de cocina es de mala calidad o está mal colocado sobre la hornalla o ambos.

Supongamos ahora el utensilio de cocina se ha colocado por encima de una bobina del ajuste 4, para el que la potencia suministrada por el sistema está limitada por la curva **140**, y que el utensilio es de mala calidad, de tal manera que el valor de I_{fuera}/I_{dentro} es relativamente alto, es decir, por ejemplo, 9,5, como se indica mediante la curva **160** en el diagrama **100**. Al barrer la potencia hacia el valor del punto de ajuste, el sistema alcanzará la limitación de potencia incorporada correspondiente a un ajuste de aproximadamente 2,5 en la abscisa de la **figura 3**, con lo cual el calentamiento adicional se detendrá. En otras palabras, nunca se alcanzará el punto de ajuste para una sartén de mala calidad.

Alternativamente, un cocinero descuidado puede haber elegido una sartén adecuada, pero colocada en el borde del campo de cocción o incluso más allá, de tal manera que I_{fuera}/I_{dentro} puede tener un valor de, por ejemplo, 8, indicado mediante la curva **170** en la **figura 3**. Una vez más, la limitación de potencia incorporada se activa, y la rampa de alimentación se detendrá en un valor que corresponde a un valor de aproximadamente 3,3 en la **figura 3**.

50 El cocinero, sin embargo, si hubiera colocado correctamente una sartén adecuada en algún lugar dentro del campo de cocción de la bobina, dando lugar a una relación de I_{fuera}/I_{dentro} por debajo de 7, correspondiendo el nivel de potencia al 50% correspondiente al punto de ajuste de cuatro seleccionado, etiquetado mediante **150** en la **figura 3**, podría, por supuesto, se habría alcanzado. Esta limitación automática de la potencia suministrada al circuito de resonancia, una vez que se alcanza un valor crítico de la relación I_{fuera}/I_{dentro} , por lo tanto, protege a los transistores de potencia muy eficazmente contra el sobrecalentamiento.

Ahora se mostrará que la combinación de la bobina especial **10**, correspondiente al ajuste 4 del diagrama **100**, con la limitación de potencia de autorregulación indicada mediante la curva **140**, provoca de una manera muy simple el control de la potencia suministrada a un utensilio de cocina sobre un intervalo muy grande del 100% a aproximadamente el 5% de la potencia máxima suministrada mediante el control de potencia.

En una realización preferida, el sistema primero entra en un modo de búsqueda de sartén al encenderse. De este modo, se suministran pulsos de 50 ms de ancho separados unos 1000 ms, se suministran a las bobinas de inducción a la potencia mínima de 100 W. Esto es sólo después de que el utensilio de cocina haya sido reconocido como una sartén de inducción adecuada y que el proceso de cocción normal pueda comenzar. El mismo modo de búsqueda también está en operación cada vez que un utensilio de cocina que se retira de la hornalla.

Supongamos que un utensilio de cocina, reconocido como de alta calidad, se ha colocado en una hornalla de este tipo. Supongamos, además, que el sistema determina la relación I_{fuera}/I_{dentro} teniendo un valor de dos, si el utensilio de cocina se coloca en una posición central **20** de la bobina **10**. Bajo tal condición, el sistema aumentaría automáticamente la potencia a su valor máximo, si el cocinero decidió aplicar la potencia máxima mediante la selección del ajuste 8 en el potenciómetro o en los interruptores de palanca del diagrama **100** en la **figura 3**. Si ahora el cocinero desea reducir la potencia suministrada a su utensilio de cocina desde el máximo del 100%, a cualquier valor hasta el mínimo de aproximadamente el 5%, todo lo que tendría que hacer es cambiar la sartén alejándola de la posición **20** hacia el borde **40** de la bobina **10**.

Veamos en más detalle lo que sucederá cuando el utensilio de cocina se mueve un poco lejos de su posición central **20** después de que la potencia máxima haya sido alcanzada con referencia a la **figura 4**. La limitación de potencia inteligente descrita anteriormente, de hecho, actúa como una retroalimentación positiva, ya que al cambiar el utensilio, la relación de cambio de fase o I_{fuera}/I_{dentro} aumentará, de tal manera que el sistema se encuentra por encima de la curva **240** en el diagrama **200**. Por consiguiente, el sistema reducirá la potencia automáticamente como se indica mediante la flecha **210** en el diagrama **200**, es decir, mediante la reducción de la anchura del pulso, hasta que la curva **240** se cruza de nuevo. Si el utensilio de cocina se mantiene estacionario al llegar a este punto, la potencia suministrada a la bobina **10** ya no cambiará. Si el cocinero, sin embargo, continuara moviendo la sartén hacia el borde **40** de la bobina **10**, la potencia disminuiría continuamente, ya que el mecanismo de retroalimentación obligaría al sistema seguir la curva **240** en la dirección de la flecha **220**. Este proceso continuaría hasta que el utensilio de cocina alcance el borde **40** de la bobina **10**, momento en el que la potencia tiene su valor mínimo indicado por el punto **230** en el diagrama **200**, que en la práctica es de aproximadamente 100 W.

En una ventaja, además de proteger el sistema contra el sobrecalentamiento, el mecanismo de retroalimentación positiva que se acaba de describir, por lo tanto, ayuda a controlar la potencia en un amplio intervalo, simplemente desplazando un utensilio de cocina por encima de la bobina asimétrica **10**.

En otra ventaja, la invención proporciona un medio simple de regulación de la potencia disipada en un utensilio de cocina.

En aún otra ventaja, la invención proporciona un medio simple contra el sobrecalentamiento de la circuitería de excitación, independientemente de la naturaleza, el tamaño y el posicionamiento del utensilio de cocina.

Por otra parte, el sistema contempla el uso, la venta y/o la distribución de bienes, servicios o información que tienen una funcionalidad similar a la descrita en este documento.

La memoria y las figuras deben considerarse de una manera ilustrativa, en lugar de restrictiva, y todas las modificaciones descritas en este documento están destinadas a ser incluidas dentro del alcance de la invención reivindicada. En consecuencia, el alcance de la invención debe determinarse por las reivindicaciones adjuntas (como existen en la actualidad, o como se modifiquen o añadan posteriormente, y sus equivalentes legales), en lugar de simplemente los ejemplos descritos anteriormente. Las etapas citadas en cualesquiera reivindicaciones de procedimiento o proceso, salvo que se indique expresamente lo contrario, podrán ser ejecutadas en cualquier orden y no se limitan al orden específico presentado en cualquier reivindicación. Además, los elementos y/o componentes citados en las reivindicaciones de aparato pueden montarse o configurarse funcionalmente de otra manera en una variedad de permutaciones para producir sustancialmente el mismo resultado que la presente invención. En consecuencia, la invención no debe interpretarse como limitada a la configuración específica indicada en las reivindicaciones.

Los beneficios, las ventajas y las soluciones que en la presente memoria se mencionan no deben ser interpretadas como características o componentes críticos, necesarios o esenciales de cualquiera o todas las reivindicaciones.

Como se utiliza en la presente memoria, los términos "comprende", "que comprende", o variaciones de los mismos, se pretende que hagan referencia a una lista no exclusiva de elementos, de tal manera que cualquier aparato, proceso, procedimiento, artículo, o composición de la invención que comprende una lista de elementos, que no incluye solamente los elementos citados, sino que también puede incluir otros elementos descritos en la presente memoria. A menos que se indique lo contrario de forma explícita, el uso del término "que consiste en" o "consistiendo en" o "que consiste esencialmente en" no pretende limitar el alcance de la invención a los elementos enumerados nombrados a continuación, a menos que se indique lo contrario. Otras combinaciones y/o modificaciones de los elementos, materiales o estructuras descritos anteriormente utilizados en la práctica de la presente invención pueden variarse o adaptarse por el experto en la materia a otros diseños sin apartarse de los principios generales de la invención.

Otras características y modos de ejecución de la invención se describen en las reivindicaciones adjuntas.

Además, la invención debe considerarse como que comprende todas las combinaciones posibles de cada característica que se describen en la presente memoria, las reivindicaciones adjuntas, y/o los dibujos de las figuras que pueden considerarse nuevas, inventivas y con aplicación industrial. Los derechos de autor pueden ser propiedad del solicitante(s) o su cesionario y, respecto a los licenciarios expresos a terceros de los derechos definidos en una o más reivindicaciones de este documento, no se concederá ninguna licencia implícita en este documento para utilizar la invención como se define en las reivindicaciones restantes. Además, vis-à-vis con el público o terceros, no se otorga ninguna licencia explícita o implícita para preparar trabajos derivados basados en esta memoria de patente, incluido el apéndice del presente documento y cualquier programa de ordenador comprendido en el mismo. Múltiples variaciones y modificaciones son posibles en las realizaciones de la invención descrita en el presente documento. Aunque se han mostrado ciertas realizaciones ilustrativas de la invención y se describen en la presente memoria, una amplia gama de cambios, modificaciones y sustituciones se contemplan en la divulgación anterior. Aunque la descripción anterior contiene muchos detalles específicos, estos no deben interpretarse como limitaciones en el alcance de la invención, sino más bien ejemplifican una u otra realización preferida de la misma. En algunos casos, algunas características de la presente invención pueden emplearse sin un uso correspondiente a las otras características. En consecuencia, es apropiado que la descripción anterior se construya en sentido amplio, y entienda como limitada solamente por las reivindicaciones, que en última instancia se concedan en la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (46) de calentamiento por inducción para uso en cocina con al menos una bobina de inducción (10) que forma parte de un circuito de resonancia (54) accionado por pulsos, comprendiendo el sistema:
- 5 a. al menos una bobina (10); y
 b. un controlador (56), **caracterizado porque** el controlador controla el ancho de pulso para variar la potencia aplicada a la al menos una bobina entre un valor mínimo y un máximo, estando el valor máximo limitado en base a la información de límite (110, 120, 130, 140) derivada de una comparación de una relación de corriente que fluye en el circuito de resonancia (54) de una disposición de bobina (1, 2, 3, 4) particular dividido por la corriente de red y el ajuste de potencia, protegiendo así el sistema el circuito (54) de sobrecalentamientos.
- 10
2. El sistema de la reivindicación 1, **caracterizado porque** los componentes críticos del sistema están protegidos contra el sobrecalentamiento mediante un controlador (56) que controla la anchura de pulso para variar la potencia aplicada a la al menos una bobina (10) entre un valor mínimo y un máximo, basándose el valor máximo limitado en la información de límite (110, 120, 130, 140) derivada de una comparación de una relación de corriente que fluye en el circuito de resonancia (54) de una disposición de bobina (1, 2, 3, 4) particular, dividido por la corriente de red y el ajuste de potencia.
- 15
3. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 20 a. la calidad del utensilio de cocina (52) y su posición respecto a la bobina (10) se reconocen automáticamente mediante el controlador (56), y
 b. la potencia suministrada a la al menos una bobina de inducción (10) se puede seleccionar automáticamente entre un valor mínimo y un valor máximo, en el que el valor máximo se determina por cualquiera de
- 25 i. la calidad del utensilio de cocina (52) reconocido;
 ii. la posición del utensilio de cocina (52) por encima de la al menos una bobina (10) reconocida; y
 iii. el punto de ajuste de potencia seleccionado por el operario.
4. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la potencia mínima es aplicada a la al menos una bobina de inducción (10) cuando el controlador (56) identifica un utensilio de cocina (52) como que no es apropiado para la cocción por inducción mediante la detección de una relación entre la corriente que fluye en el circuito de resonancia (54) y la corriente de red por encima de un límite dependiendo de la disposición de la bobina (1, 2, 3, 4) particular.
- 30
5. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la potencia mínima es aplicada a la al menos una bobina de inducción (10) cuando el controlador (56) identifica un utensilio de cocina (52) ausente o mal colocado mediante la detección de una relación entre la corriente que fluye en el circuito de resonancia (54) y la corriente de red por encima de un límite dependiendo de la disposición de la bobina (1, 2, 3, 4) particular.
- 35
6. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la potencia mínima aplicada a la al menos una bobina de inducción (10) es de aproximadamente 100 W.
7. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la potencia máxima que se puede suministrar a la al menos una bobina (10) es de aproximadamente 3,5 kW para una fuente de alimentación de una sola fase y aproximadamente 6 kW para una fuente de alimentación trifásica.
- 40
8. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la anchura de pulso varía en un intervalo entre aproximadamente 5 μ s para la potencia mínima a aproximadamente 22 μ s para la potencia máxima que se puede suministrar a la al menos una bobina (10).
- 45
9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la bobina (10) es de forma asimétrica.
10. El sistema de la reivindicación 9, **caracterizado porque** la forma asimétrica de la bobina (10) comprende una espiral plana con al menos una vuelta interior (50) de forma sustancialmente circular alrededor de un centro (20), y al menos una vuelta exterior (60) de forma sustancialmente elíptica, y en el que dicho centro está situado en el eje mayor (58) de la elipse a unas distancias de R_{min} y R_{max} desde bordes opuestos (30, 40) de la vuelta más externa.
- 50
11. El sistema de la reivindicación 10, **caracterizado porque** la relación de R_{max}/R_{min} está en el intervalo de 5:1 a 2:1.
12. El sistema de la reivindicación 11, **caracterizado porque** la potencia suministrada a un utensilio de cocina (52) es controlada mediante

- a. la selección del punto de ajuste de la potencia máxima a suministrar al utensilio de cocina cuando el utensilio de cocina está colocado cerca del centro (20) de la bobina asimétrica (10); y
- b. la colocación del utensilio de cocina (52) en cualquier posición de la bobina (10).

5 **13.** El sistema de la reivindicación 11, **caracterizado porque** la potencia suministrada a un utensilio de cocina (52) es variable en el intervalo del 100% de la potencia máxima que se puede suministrar al 5% de la potencia máxima que se puede suministrar, mediante

- a. la selección del punto de ajuste de la potencia máxima que se puede suministrar mediante el sistema (46); y
 - b. el desplazamiento del utensilio de cocina (52) desde la posición central (20) de la bobina (10) a una posición cerca del borde (40) de la bobina (10).
- 10

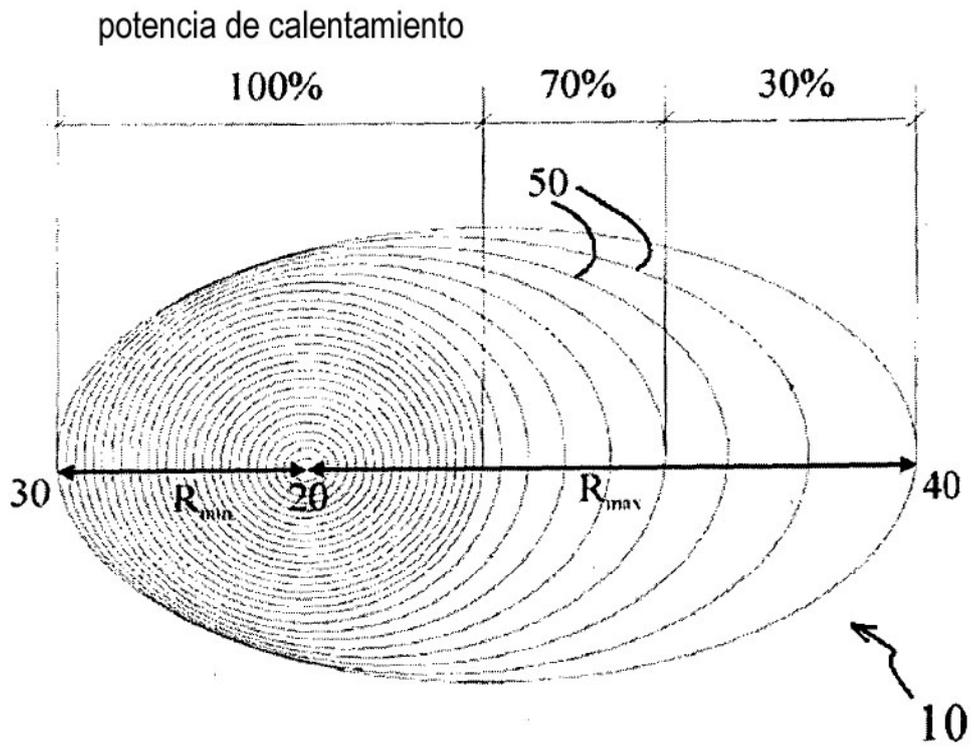


FIG. 1

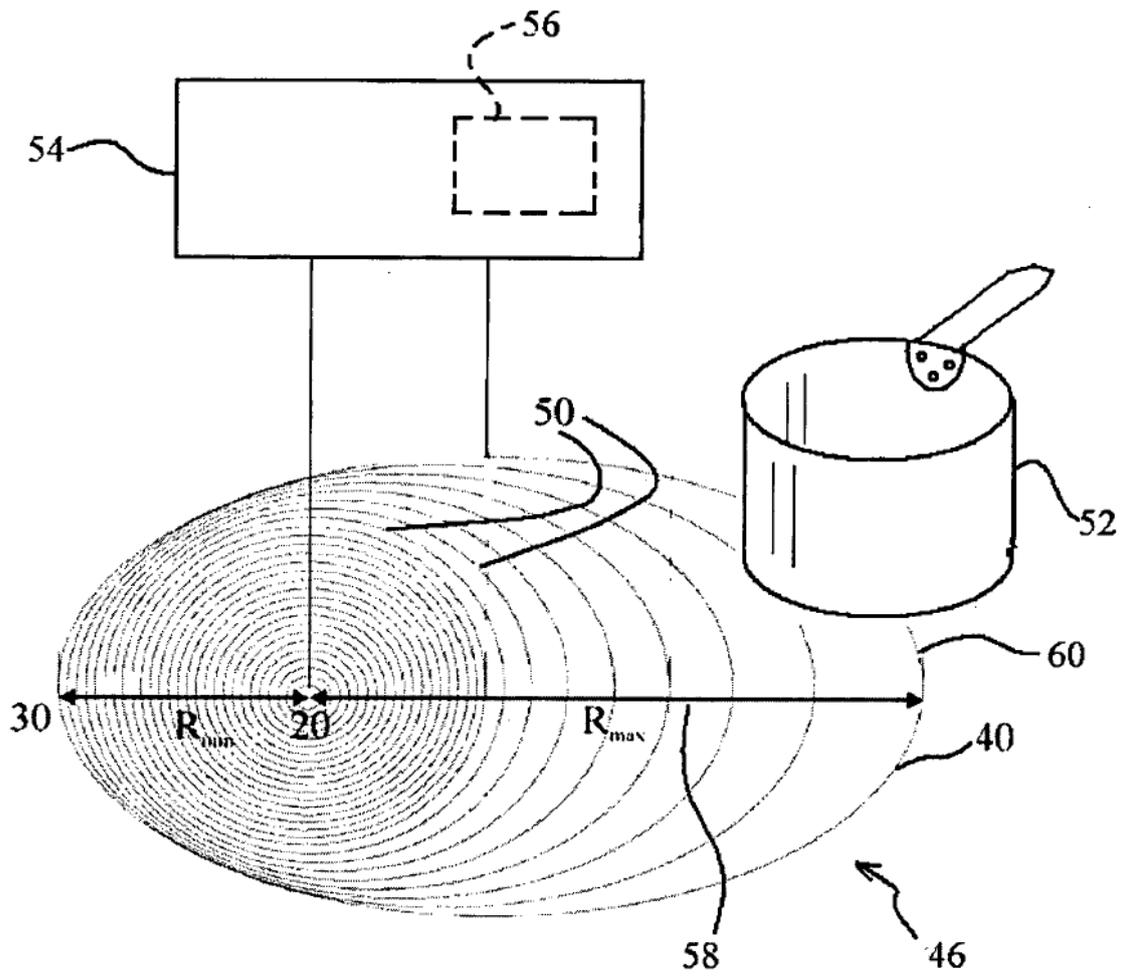
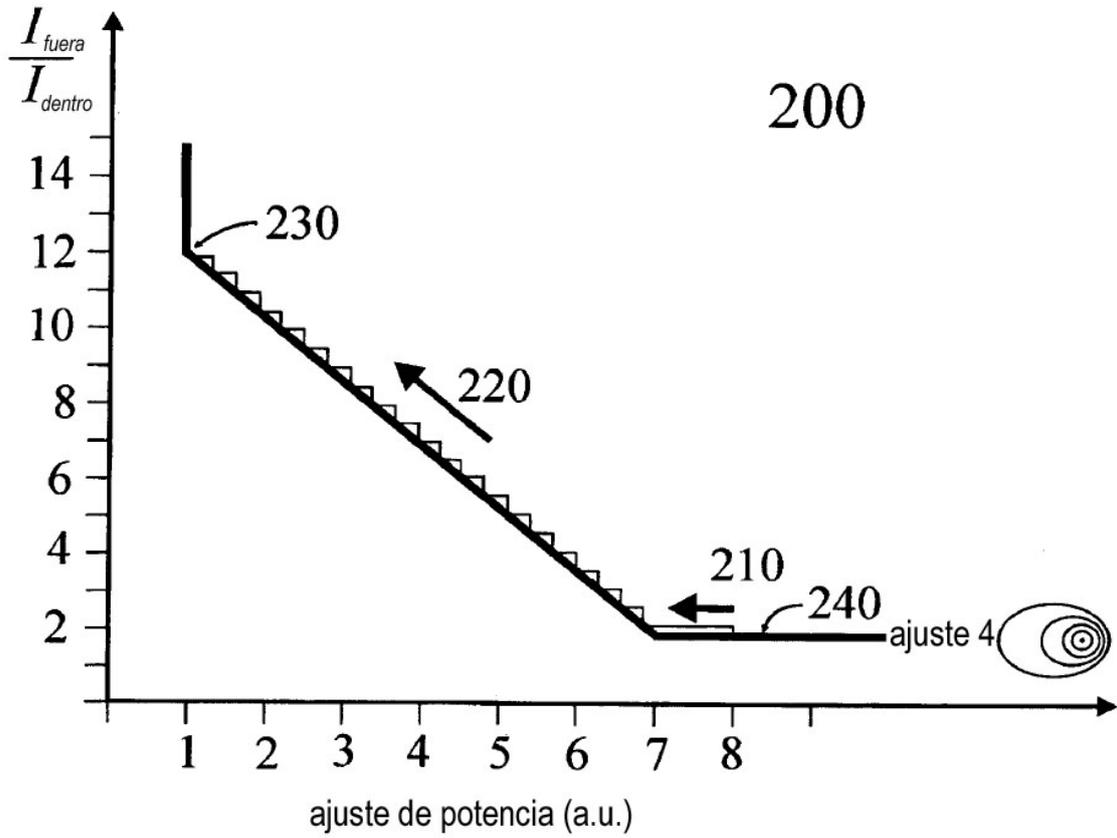


FIG. 2



min *max*
 5 μ s anchura de pulso 22 μ s

FIG. 4