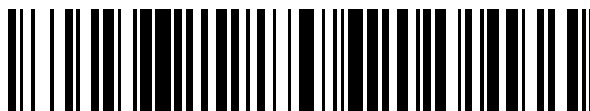


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 882**

51 Int. Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

H05B 6/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.12.2006 PCT/FR2006/002888**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2007 WO07074243**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2006 E 06847149 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 1967045**

54 Título: **Dispositivo inductor de múltiples bobinados individuales para foco de cocción por inducción**

30 Prioridad:

27.12.2005 FR 0513361

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

29.04.2019

73 Titular/es:

**GROUPE BRANDT (100.0%)
89-91 boulevard Franklin Roosevelt
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

ROUX, ALAIN

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 710 882 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

5 A Dispositivo inductor de múltiples bobinados individuales para foco de cocción por inducción

La presente invención se refiere a un dispositivo inductor de múltiples bobinados individuales para foco de cocción por inducción.

10 También se refiere a una cocina de cocción por inducción equipada con al menos un dispositivo inductor de este tipo.

De manera general, la invención se refiere a un dispositivo inductor usado para calentar por inducción los recipientes de cocina, en particular a una cocina de cocción para uso doméstico.

15 Convencionalmente, un dispositivo inductor comprende al menos un bobinado individual de material eléctricamente conductor.

20 Un bobinado individual de este tipo está constituido generalmente por un devanado plano de hilo de cobre destinado a que se alimente, por medio de un inversor, mediante una corriente de alta frecuencia, incluido generalmente entre 20 kHz y 50 kHz.

La circulación de esta corriente en el bobinado individual tiene como efecto la creación de un campo magnético.

25 La circulación de este campo magnético en un recipiente de cocina colocado sobre un soporte por encima del inductor provoca la circulación de corrientes inducidas en el fondo ferromagnético de este recipiente. Estas corrientes inducidas tienen como efecto el calentamiento directo del recipiente de cocina.

30 Se sabe cómo asociar el bobinado individual a uno o varios elementos conductores magnéticos que se extienden bajo el bobinado y que tienen como función focalizar el campo magnético generado por el bobinado individual hacia un recipiente que ha de calentarse dispuesto por encima del dispositivo inductor.

35 Se conoce la asociación de bobinados y de elementos conductores magnéticos a partir del documento EP 0 580 899 (NIKKO) que se aplica a un generador de vapor inductivo.

Se conocen focos de cocción por inducción equipados con inductores constituidos cada uno por un solo bobinado individual circular adaptado a las dimensiones del foco.

40 También se conocen focos de cocción equipados con inductores de múltiples bobinados individuales dispuestos unos junto a otros.

45 Tales configuraciones conocidas de múltiples elementos individuales no son totalmente satisfactorias. En efecto, la distribución de temperatura en los recipientes calentados es relativamente inhomogénea, en particular en la zona situada entre los bobinados individuales en el caso de bobinados circulares y en las zonas angulares en el caso de bobinados rectangulares.

La presente invención tiene en particular como objetivo paliar estos inconvenientes.

50 Para ello, la presente invención se refiere a un dispositivo inductor para foco de cocción por inducción, adaptado para disponerse bajo una placa vitrocerámica, que comprende al menos bobinados individuales primero y segundo de devanado eléctricamente conductor, dispuestos uno junto a otro en un primer plano.

55 Según la invención, comprende un elemento conductor magnético que forma un medio de acoplamiento que se extiende bajo el primer bobinado individual y bajo el segundo bobinado individual de manera que se acoplen magnéticamente dichos bobinados individuales primero y segundo.

60 Este acoplamiento magnético así obtenido mediante el elemento conductor magnético permite añadir una impedancia mutua entre los bobinados individuales primero y segundo, aumentando por tanto la impedancia global del inductor.

65 Este aumento permite una disminución del número de espiras, favoreciendo así una disminución de la cantidad de cobre y, por tanto, del coste de fabricación de los bobinados individuales. Una disminución de material de este tipo también permite disminuir las pérdidas por calentamiento del bobinado puesto que la longitud de hilo de cobre es menor.

Por otra parte, un dispositivo inductor de este tipo según la invención permite mejorar la distribución de

temperatura en el recipiente calentado gracias a las corrientes inducidas complementarias en la ubicación del acoplamiento magnético así realizado entre las dos bobinas.

5 En la práctica, el elemento conductor magnético es un elemento monobloque o se divide en dos partes separadas por un entrehierro.

En este último caso, el entrehierro es inferior o igual a 5 mm de manera que permite el acoplamiento entre las dos bobinas por medio del elemento conductor magnético en dos partes.

10 En la práctica, cuanto más elevado es el entrehierro, más disminuye el acoplamiento magnético. Así, con un entrehierro sustancialmente nulo, el acoplamiento magnético es máximo.

Según una característica práctica de la invención, el elemento conductor magnético se extiende según una dirección que coincide con un eje que pasa por los centros de dichos bobinados primero y segundo.

15 Alternativamente, el elemento conductor magnético se extiende según una dirección desplazada con respecto al eje que pasa por los centros de dichos bobinados primero y segundo.

20 Esta disposición permite desplazar el campo magnético generado, por ejemplo, hacia la periferia de los bobinados con el fin de generar corrientes inducidas por una zona más importante del foco de cocción.

En un modo de realización, los devanados eléctricamente conductores de los bobinados individuales primero y segundo no son paralelos entre sí.

25 La presente invención es particularmente ventajosa en este caso particular ya que, cuando los devanados eléctricamente conductores de un bobinado individual no son paralelos a los devanados eléctricamente conductores del bobinado individual vecino, el acoplamiento magnético natural entre estos dos bobinados individuales es relativamente malo.

30 Tal es el caso en particular con bobinados en forma de disco, de devanado en espiral.

Preferiblemente, los bobinados individuales primero y segundo se polarizan en sentido opuesto, lo que permite obtener un aumento máximo de la impedancia global del sistema.

35 Por ejemplo, los bobinados individuales primero y segundo se conectan en serie.

En la práctica, el material constituyente de los elementos conductores magnéticos es ferrita, de una forma seleccionada que puede ser cuadrada, rectangular, dispuesta en forma de rombo o hexágono.

40 La presente invención también se refiere a una cocina de cocción por inducción, que comprende al menos un foco de cocción y una placa vitrocerámica.

Según la invención, esta cocina de cocción comprende un dispositivo inductor tal como se describió anteriormente asociado a dicho foco de cocción.

45 Otras particularidades y ventajas se desprenden adicionalmente de la siguiente descripción detallada y de los dibujos, en los que:

- 50 - la **figura 1** es una vista en sección transversal de una cocina de cocción según la invención;
- la **figura 2** es una vista desde abajo según el plano II.II en la **figura 1** de un dispositivo inductor según un modo de realización de la invención;
- la **figura 3** representa la distribución del calentamiento de un foco de la técnica anterior compuesta por dos bobinados individuales sin acoplamiento magnético;
- 55 - la **figura 4** representa esquemáticamente la distribución del calentamiento de un foco compuesto por dos bobinados individuales de la **figura 1** según la invención;
- la **figura 5** es un ejemplo de foco de cuatro bobinas individuales acopladas magnéticamente con un entrehierro según un segundo modo de realización de la invención;
- la **figura 6** es otro ejemplo de foco de tres bobinas acopladas magnéticamente sin entrehierro según un tercer modo de realización de la invención;
- 60 - la **figura 7** es un ejemplo de foco de cocción equipada con bobinados individuales de forma circular;
- la **figura 8a** es otro ejemplo de foco de tres bobinas acopladas magnéticamente sin entrehierro según un cuarto modo de realización de la invención;
- la **figura 8b** representa esquemáticamente la distribución del calentamiento de un foco compuesto por tres bobinados individuales de la figura 8a;
- 65 - la **figura 9a** es otro ejemplo de foco de tres bobinas acopladas magnéticamente sin entrehierro según un quinto modo de realización de la invención;

- la **figura 9b** representa esquemáticamente la distribución del calentamiento de un foco compuesto por tres bobinados individuales de la **figura 9a**;
- la **figura 10** es otro ejemplo de foco de tres bobinas acopladas magnéticamente sin entrehierro según un sexto modo de realización de la invención; y
- la **figura 11** es un ejemplo de foco de dos bobinas acopladas magnéticamente sin entrehierro según un séptimo modo de realización de la invención.

Va a describirse en primer lugar con referencia a las **figuras 1 y 2**, una cocina de cocción por inducción según un modo de realización de la presente invención.

Convencionalmente, una placa de cocción de este tipo comprende una placa vitrocerámica 1 que forma un soporte para un recipiente de cocción 2, bajo la que se disponen uno o varios dispositivos inductores (en este caso en un número de 1).

Preferiblemente, una placa de cocción por inducción de este tipo comprende al menos dos focos de cocción, y preferiblemente cuatro focos de cocción, asociados respectivamente a un inductor.

El inductor comprende de modo convencional al menos dos bobinados 3A, 3B y constituidos cada uno por un devanado conductor eléctrico.

Cada bobinado individual 3A, 3B puede estar constituido por un devanado plano, en espiral, de un cordón multifilamento de hilos de cobre. En este caso (**figura 2**) cada bobinado individual 3A, 3B tiene forma de disco.

Los hilos de cobre están aislados eléctricamente y de manera individual mediante una capa de barniz (no representada).

Tal como se ilustra correctamente en la figura 3, en las cocinas de inducción conocidas, se aplican o colocan elementos conductores magnéticos 4 en paralelo al plano de los bobinados individuales 3A, 3B, bajo cada bobinado 3A, 3B.

De manera conocida, los elementos conductores magnéticos 4 son barras de ferrita, dispuestas radialmente sobre el bobinado individual 3A, 3B asociado en forma de disco.

A modo de ejemplo no limitativo, a cada bobinado individual 3A, 3B se le asocian dos barras de ferrita 4 dispuestas según radios a 180° unas con respecto a otras.

Estos elementos conductores magnéticos 4 tienen el papel de focalizar el campo magnético generado por el bobinado 3A, 3B asociado durante el paso de una corriente de alta frecuencia, del tipo de 20 a 50 kHz.

El campo magnético se focaliza de ese modo en dirección al recipiente de cocción 2 que ha de calentarse.

Los elementos conductores magnéticos 4 se disponen así en un plano paralelo al plano del bobinado 3A, 3B, y por debajo de este bobinado cuando se coloca el dispositivo inductor bajo el plano de cocción de vitrocerámica 1.

Con referencia a la **figura 7**, el foco de cocción está constituido por varios pequeños bobinados individuales 3 dispuestos de modo que ocupen de manera óptima la superficie del foco de cocción 5. Estas bobinas 3 pueden ser de forma circular (**figura 7**). El foco de cocción así formado puede ser, por consiguiente, de forma circular, por ejemplo cuando se asocian tres bobinados individuales al foco (**figura 6**), o de forma elíptica cuando se asocian dos o cuatro bobinados individuales al foco (**figuras 2 ó 5**).

Se hace referencia de nuevo a las **figuras 1 y 2**.

Según la invención, el dispositivo inductor comprende además al menos un elemento conductor magnético 6 que forma un medio de acoplamiento entre los dos bobinados 3A, 3B. Este elemento conductor magnético 6 se extiende a la vez bajo el primer bobinado individual 3A y bajo el segundo bobinado individual 3B con el fin de conectar magnéticamente al menos estos dos bobinados individuales 3A, 3B dispuestos uno junto a otro.

Este elemento conductor magnético 6 se realiza de un material análogo al usado para los elementos conductores magnéticos 4 descritos anteriormente, y por ejemplo de ferrita.

Permite garantizar un acoplamiento magnético entre los bobinados, o bien con entrehierro, o bien sin entrehierro.

Con referencia a la **figura 1**, se representa un ejemplo de acoplamiento magnético con entrehierro, en el que la barra 6 se divide en dos partes 6A, 6B separadas por un entrehierro E.

En este modo de realización, por un lado una parte 6A de barra se extiende más allá del primer bobinado 3A y

por otro lado la otra parte 6B de la barra se extiende más allá del segundo bobinado 3B. Las dos partes 6A, 6B de barra se alinean y están enfrentadas entre sí, a una distancia seleccionada. Esta distancia es el entrehierro E.

5 El acoplamiento magnético entre las bobinas 3A y 3B puede regularse eligiendo el valor del entrehierro E. Con un entrehierro E nulo, el acoplamiento magnético es máximo. Cuanto más elevado es el entrehierro E, más disminuye el acoplamiento magnético. El solicitante ha observado así que se obtiene un acoplamiento magnético de manera satisfactoria con un valor de entrehierro inferior o igual a 5 mm, y preferiblemente inferior a 4 mm. Un acoplamiento magnético puede optimizarse con un entrehierro comprendido entre 1 y 2 mm.

10 Los bobinados 3A y 3B así acoplados magnéticamente se polarizan ventajosamente en sentido opuesto, de manera que aumenta la impedancia global del inductor.

15 Cuando las bobinas 3A y 3B tienen respectivamente una impedancia eléctrica compleja Z_A y Z_B , el valor total de la impedancia cuando se conectan estas dos bobinas en serie es igual a $Z_A + Z_B$ si el acoplamiento magnético es nulo, por ejemplo, debido a un entrehierro E de gran valor (**figura 3**). Se observa así una ausencia de acoplamiento entre los elementos conductores magnéticos 4 dispuestos enfrentados si el entrehierro es elevado y, por ejemplo, del orden de 10 mm.

20 Según la invención, con un acoplamiento magnético no nulo, existe una impedancia mutua complementaria Z_{AB} que va a sumarse a las impedancias de las bobinas individuales solas. Es decir, en total se dispone de una impedancia eléctrica igual a $Z_A + Z_B + Z_{AB}$.

25 A modo de ejemplo no limitativo, el solicitante ha observado que para bobinas circulares de diámetro de aproximadamente 100 mm, de dieciocho espiras cada una, y de tres barras de ferrita por bobina, el acoplamiento magnético es relativamente satisfactorio cuando se separan las dos partes 6A, 6B de elemento conductor magnético una de otra por un entrehierro E inferior a 5 mm.

30 Esta observación se ha efectuado con barras de ferrita rectangulares (42 x 23 x 4 mm) y una corriente de medición de 0,2 A a una frecuencia de 25 KHz. Por ejemplo, las medidas obtenidas son las siguientes:

- impedancia de una bobina individual sola: 3,32 ohm;
- impedancia de dos bobinas sin acoplamiento: 6,64 ohm;
- impedancia de dos bobinas con acoplamiento y entrehierro E = 4 mm: 6,68 ohm;
- impedancia de dos bobinas con acoplamiento y entrehierro E = 2 mm: 6,71 ohm;
- 35 - impedancia de dos bobinas con acoplamiento y entrehierro E = 1 mm: 6,77 ohm;
- impedancia de dos bobinas con acoplamiento y entrehierro E = 0 mm: 6,85 ohm;

40 Con referencia a la **figura 5**, se representa un ejemplo de foco, en el que el acoplamiento se denomina "con entrehierro", de cuatro bobinas individualizadas en 3A a 3D. En este ejemplo, las bobinas 3A y 3B se acoplan magnéticamente mediante las partes 6A1 y 6B1 de elemento conductor magnético que se extienden respectivamente más allá de su bobinado asociado 3A y 3B hasta estar muy próximas entre sí. Sucede lo mismo con la bobina 3B con la bobina 3C acopladas magnéticamente mediante las partes 6B2 y 6C2 de elemento conductor magnético que se extienden respectivamente más allá de su bobinado asociado 3B y 3C. Todavía sucede lo mismo con la bobina 3C con la bobina 3D acopladas magnéticamente por medio de las partes 6C1 y 45 6D1 de elemento conductor magnético, que se extienden respectivamente más allá de su bobinado asociado 3C y 3D. Finalmente, la bobina 3D y la bobina 3A se acoplan magnéticamente mediante las partes 6D2 y 6A2 de elemento conductor magnético, que se extienden respectivamente más allá de su bobinado asociado 3D y 3A. Se indicará también que el inductor puede comprender elementos conductores magnéticos aislados 4A, 4B, 4C y 4D que no desempeñan un papel de medio de acoplamiento entre los bobinados, sino que focalizan el campo magnético generado por los bobinados.

50 Aunque en este ejemplo, las partes 6Ai, 6Bi, 6Ci, 6Di de elemento conductor magnético, siendo i igual a 1 ó 2, se extienden más allá de los bobinados 3A, 3B, 3C, 3D, el solicitante también ha observado que si las dos bobinas individuales están relativamente próximas entre sí (por ejemplo ≤ 5 mm) y si el entrehierro E tiene el mismo valor que la distancia entre las dos bobinas individuales, las dos partes 6A, 6B de elemento conductor magnético no pueden extenderse respectivamente más allá de su bobinado individual 3A y 3B asociado. Un acoplamiento magnético de este tipo obtenido únicamente con la ayuda de un entrehierro de valor seleccionado (es decir, sin extender los elementos conductores magnéticos más allá de su bobinado asociado) puede ponerse en práctica en particular cuando los elementos eléctricamente conductores de los bobinados 3 no son paralelos entre sí en la zona de acoplamiento.

60 Con referencia a la **figura 6**, se representa una variante del acoplamiento magnético denominada "sin entrehierro". El acoplamiento magnético de la **figura 6** proviene de un elemento conductor magnético 6, 6' de una sola pieza (es decir, monobloque y no constituido por dos partes separadas entre sí por el entrehierro E) que se extiende bajo los dos bobinados que han de acoplarse.

65

Por ejemplo, la bobina 3A se acopla magnéticamente con la bobina 3B por medio del elemento conductor magnético 6 que se extiende bajo el bobinado 3A y bajo el bobinado 3B.

5 En este modo de realización en donde el dispositivo inductor comprende un tercer bobinado 3C, los bobinados 3C y 3B también se acoplan magnéticamente por medio de un segundo elemento conductor magnético 6' sin entrehierro que se extiende bajo el bobinado 3B y bajo el bobinado 3C para realizar el acoplamiento magnético entre las bobinas 3C y 3B.

10 La posición del elemento conductor magnético 6, 6' en el caso del acoplamiento sin entrehierro tiene un efecto insignificante sobre la impedancia mutua. En estas condiciones, el elemento conductor magnético 6, 6' puede disponerse en medio de las dos bobinas de modo simétrico o desplazarse uno hacia otro de modo asimétrico (**figura 6**).

15 La disposición del elemento conductor magnético 6, 6' en medio de los bobinados de modo simétrico o asimétrico, permite distribuir el campo magnético de modo más o menos uniforme por toda la zona del foco.

20 Tal como se ilustra en la **figura 8a**, en el caso de un foco con tres bobinas, dos de las tres bobinas 3A, 3C se polarizan en el mismo sentido y la última bobina 3B en el sentido contrario. Al realizarse el acoplamiento entre dos bobinados polarizados en sentido opuesto, el bobinado 3B cuya polaridad es única se acopla a los otros dos. Así, el bobinado 3B cuya polaridad es única tiene dos acoplamientos y los otros dos bobinados 3A, 3C tienen un solo acoplamiento.

25 Si los elementos conductores magnéticos 6, 6' que forman unos medios de acoplamiento se disponen de modo simétrico, la intensidad del campo magnético del bobinado 3B cuya polaridad es única, es superior. Así, el campo magnético no es uniforme por toda la zona del foco (véase la figura 8b), produciéndose en el foco puntos más calientes que otros.

30 Con el fin de distribuir mejor el campo magnético (**figura 9b**), los elementos conductores magnéticos 6, 6' se disponen de modo asimétrico tal como se ilustra en el modo de realización de la **figura 9a**. Por ejemplo, la porción de superficie S1 del elemento conductor magnético 6 cubierta por un primer bobinado 3B es inferior a la porción de superficie S2 del elemento conductor magnético 6 cubierta por un segundo bobinado 3A.

35 Asimismo, la porción de superficie S'1 del elemento conductor magnético 6' cubierta por el primer bobinado 3B es inferior a la porción de superficie S'2 del elemento conductor magnético 6' cubierta por un tercer bobinado 3C.

Esta disposición está particularmente bien adaptada para uniformizar el campo magnético cuando el primer bobinado 3B, de polaridad única, se acopla dos veces, respectivamente con cada uno de los otros dos bobinados 3A, 3C de polaridad opuesta.

40 En los ejemplos ilustrados en las **figuras 8a y 9a**, los elementos conductores magnéticos 6, 6' que forman unos medios de acoplamiento se extienden según una dirección D que coincide con un eje X que pasa por los centros de los bobinados 3A, 3B y 3C, 3B así acoplados.

45 Alternativamente, se ilustra en la **figura 10**, otro modo de realización en el que los elementos conductores magnéticos 6, 6' se extienden según una dirección D desplazada con respecto al eje X que pasa por los centros de los bobinados 3A, 3B y 3C, 3B así acoplados.

50 Así, el campo magnético se amplía en la periferia de los bobinados 3A, 3B, 3C y, por consiguiente, se inducen corrientes por una zona más importante del foco de cocción y, por tanto, por una zona más importante del recipiente que ha de calentarse.

55 Se ilustra en la **figura 11**, otro modo de realización de un dispositivo inductor de la invención en el que se usan dos bobinados 3A, 3B de tamaño diferente. Por ejemplo, un primer bobinado 3B es de dimensiones superiores a las dimensiones del segundo bobinado 3A. Por ejemplo, el primer bobinado 3B es de diámetro superior al diámetro del segundo bobinado 3A.

60 Con el fin también de uniformizar el campo magnético generado, el elemento conductor magnético que forma un medio de acoplamiento 6 se dispone de modo asimétrico bajo los dos bobinados. Por ejemplo, la porción de superficie S1 cubierta por el primer bobinado 3B de dimensiones superiores es inferior a la porción de superficie S2 cubierta por el segundo bobinado 3A.

65 De manera más general, el solicitante ha observado que la disposición y/o las dimensiones, en particular la longitud y/o la anchura del elemento conductor magnético 6 en el caso del acoplamiento con o sin entrehierro determinan el valor de dicho acoplamiento.

En la práctica, cuanto mayor es la longitud y/o la anchura del elemento conductor magnético 6, mejor es el

acoplamiento magnético y más elevada es la impedancia mutua.

La forma de los elementos conductores magnéticos 6, 6' también puede ser variada: cuadrada, rectangular, dispuesta en forma de rombo o de hexágono.

5

Por ejemplo, el solicitante ha observado que el acoplamiento máximo (con elementos de iguales dimensiones que las del acoplamiento con entrehierro) corresponden a una impedancia de 6,82 ohm con un elemento conductor magnético de 84 mm (42 x 2).

10

A una ferrita de 79 mm le corresponde una impedancia de 6,81 ohm, a una ferrita de 64 mm le corresponde una impedancia de 6,61 ohm y a una ferrita de 54 mm le corresponde una impedancia de 6,47 ohm. Dicho de otro modo, cuanto mayor es la longitud de la ferrita en la zona de acoplamiento, mejor es el acoplamiento.

15

La presente invención brinda numerosas ventajas con respecto a la técnica anterior en la que los bobinados individuales 3 no se acoplan magnéticamente mediante los elementos conductores magnéticos 4.

20

En primer lugar, la impedancia global del foco formado por varias bobinas acopladas magnéticamente según la invención se aumenta, lo que permite disminuir el número de espiras y, por tanto, la cantidad de cobre para una configuración equivalente sin acoplamiento. La impedancia de una bobina es proporcional al número de espiras. Por ejemplo, para un sistema de tres bobinas idénticas que tienen una impedancia global Z_G , cada bobina independiente tiene una impedancia individual $Z_A = Z_B = Z_C = Z_G/3$ en el caso en donde los elementos eléctricamente conductores no son paralelos entre sí, según la técnica anterior.

25

Según la invención, en el caso en donde existe un acoplamiento magnético Z_{AB} entre las bobinas 3A y 3B y un acoplamiento magnético Z_{BC} entre las bobinas 3B y 3C, la impedancia global Z_G es entonces igual a $Z_G = Z_A + Z_B + Z_C + Z_{AB} + Z_{BC}$, es decir $Z_A = Z_B = Z_C = (Z - Z_{AB} - Z_{BC})/3$. De ahí se desprende que la impedancia global Z_G es inferior en presencia de un acoplamiento magnético según la invención con respecto a una impedancia global Z_G carente de acoplamiento magnético entre las bobinas individuales. La menor cantidad de cobre permite, por consiguiente, un beneficio en el precio del foco.

30

La disminución del número de espiras también genera una disminución de la longitud de hilo de cobre, lo que disminuye por consiguiente las pérdidas por calentamiento de las bobinas. Esta ventaja permite hacer funcionar el foco durante más tiempo gracias a que se alcanza la temperatura máxima con un tiempo más largo. Como variante, una disminución de este tipo permite disminuir la sección del hilo de cobre para trabajar a pérdida constante. Esta ventaja permite hacer funcionar el foco con una mayor potencia.

35

El acoplamiento entre las bobinas según la invención (con o sin entrehierro) permite además mejorar la distribución de temperatura en el recipiente calentado tal como se ilustra de manera comparativa con referencia a las **figuras 3 y 4**. En efecto, el recalentamiento del recipiente está relacionado con las corrientes inducidas CI en el grosor del fondo de dicho recipiente. Los bobinados circulares 3A, 3B inducen corrientes circulares cuya densidad máxima DC se sitúa en las proximidades de la mitad del radio de las bobinas. Esto genera calentamientos en forma de anillo AN. Cuando las bobinas 3A y 3B no se acoplan magnéticamente, por ejemplo, debido a un entrehierro de gran valor (**figura 3**), la zona que separa dichas bobinas corresponde a una zona relativamente no calentada ZNC. Con un acoplamiento magnético según la invención (en la **figura 4**), el acoplamiento magnético entre los elementos 6A y 6B resulta de un acoplamiento con entrehierro de valor seleccionado para obtener el acoplamiento magnético deseado) entre las dos bobinas individuales 3A y 3B, se generan más corrientes inducidas complementarias CIM en la ubicación del acoplamiento magnético CC, lo que aumenta asimismo la superficie de calentamiento.

45

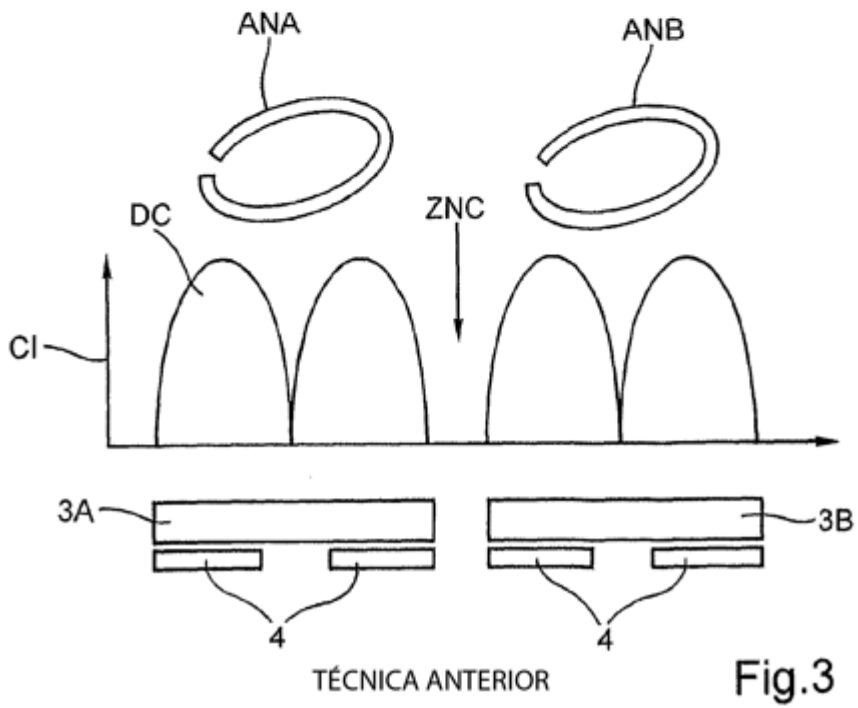
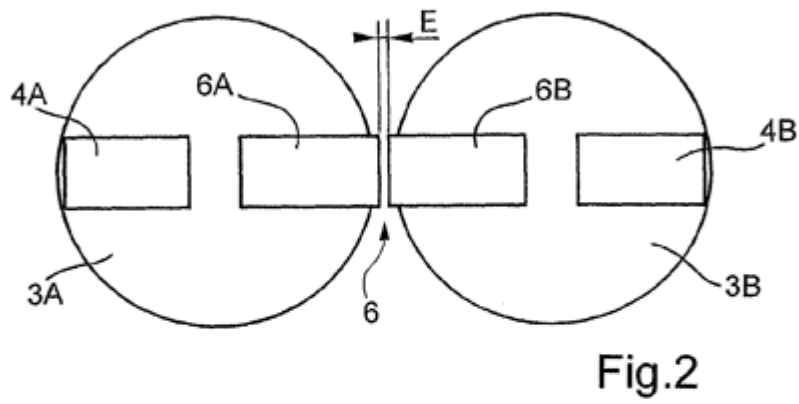
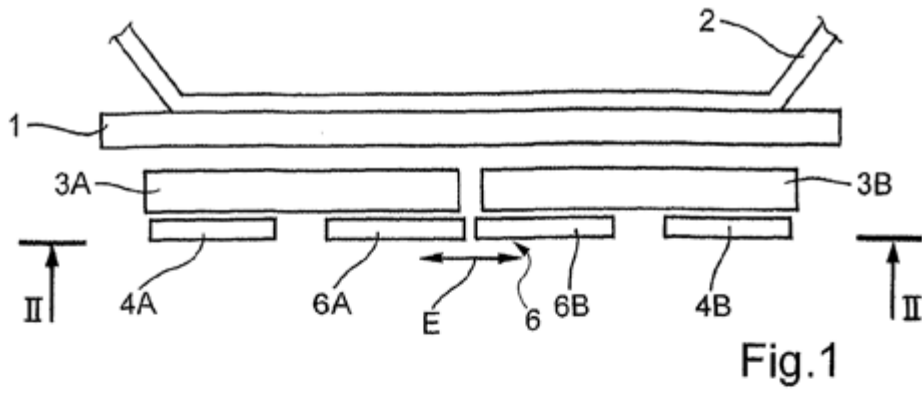
50

El ajuste del valor del acoplamiento magnético con o sin entrehierro respectivamente obtenido mediante la regulación del entrehierro y/o las dimensiones y/o la posición del elemento conductor magnético determina el valor de las corrientes inducidas complementarias CIM con el fin de obtener una distribución óptima de la temperatura en los recipientes calentados.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo inductor para un foco de cocción por inducción, adaptado para disponerse bajo una placa vitrocerámica (1), que comprende al menos bobinados individuales primero y segundo (3A y 3B) de devanado eléctricamente conductor, dispuestos uno junto a otro en un primer plano, **caracterizado porque** comprende un elemento conductor magnético (6) que forma un medio de acoplamiento que se extiende bajo el primer bobinado individual (3A) y bajo el segundo bobinado individual (3B) de manera que se acoplen magnéticamente dichos bobinados individuales primero y segundo (3A y 3B).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento conductor magnético (6) es un elemento monobloque.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento conductor magnético (6) se divide en dos partes (6A, 6B) separadas por un entrehierro (E).
- 15 4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el entrehierro (E) es inferior o igual a 5 mm.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 ó 4, **caracterizado porque** las dos partes (6A y 6B) del elemento conductor magnético se extienden más allá respectivamente de los bobinados individuales primero y segundo (3A y 3B).
- 20 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el elemento conductor magnético (6; 6') se extiende según una dirección (D) que coincide con un eje (X) que pasa por los centros de dichos bobinados primero y segundo (3A, 3B; 3B, 3C).
- 25 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el elemento conductor magnético (6; 6') se extiende según una dirección (D) desplazada con respecto al eje (X) que pasa por los centros de dichos bobinados primero y segundo (3A, 3B; 3B, 3C).
- 30 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la porción de superficie (S1; S'1) del elemento conductor magnético (6; 6') cubierta por el primer bobinado (3B) es inferior a la porción de superficie (S2; S'2) del elemento conductor magnético (6; 6') cubierta por el segundo bobinado (3A; 3C).
- 35 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el primer bobinado (3B) es de dimensiones superiores a las dimensiones del segundo bobinado (3A).
- 40 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** comprende al menos un tercer bobinado (3C) y al menos un segundo elemento conductor magnético (6') que forma un medio de acoplamiento que se extiende bajo el primer bobinado (3B) y bajo el tercer bobinado (3C).
- 45 11. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los devanados eléctricamente conductores de los bobinados individuales (3A, 3B) no son paralelos entre sí.
- 50 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** los bobinados individuales primero y segundo (3A, 3B) se polarizan en sentido opuesto.
13. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los bobinados individuales primero y segundo (3A, 3B) se conectan en serie.
- 55 14. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los bobinados individuales primero y segundo (3A, 3B) se extienden cada uno en un disco.
15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** el material del o de los elementos conductores magnéticos (6, 6') que forman un medio de acoplamiento es ferrita.
- 60 16. Cocina de cocción por inducción, que comprende al menos un foco de cocción (5) y una placa vitrocerámica (1), **caracterizada porque** comprende un dispositivo inductor según una de las reivindicaciones 1 a 15 asociado a dicho foco de cocción.



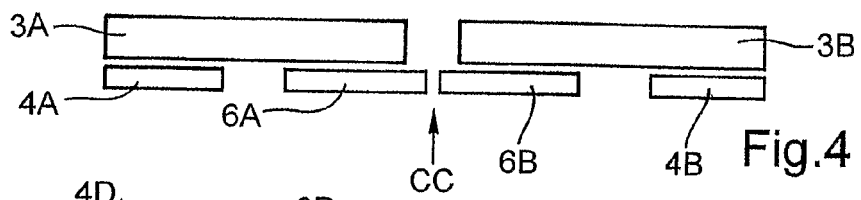
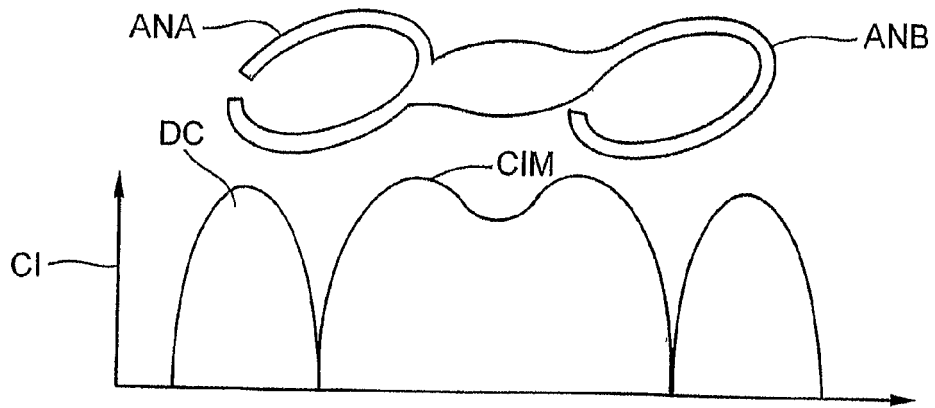


Fig.4

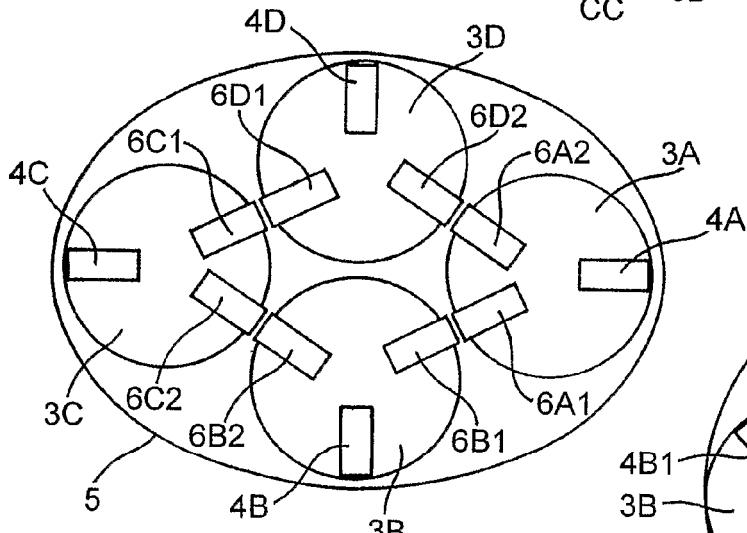


Fig.5

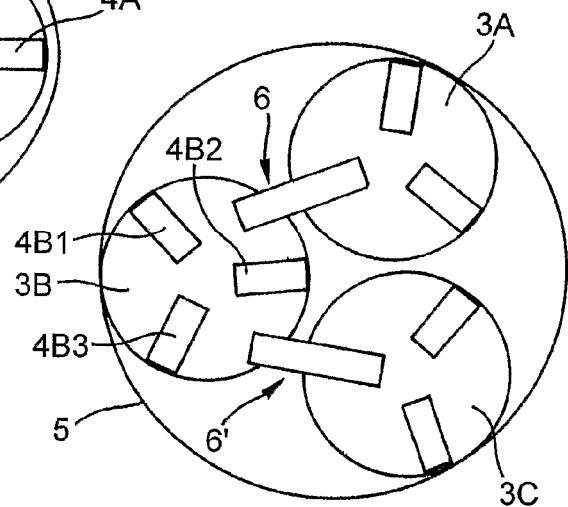


Fig.6

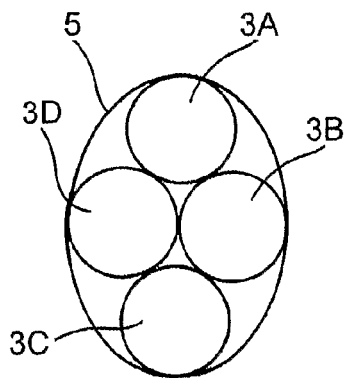


Fig.7

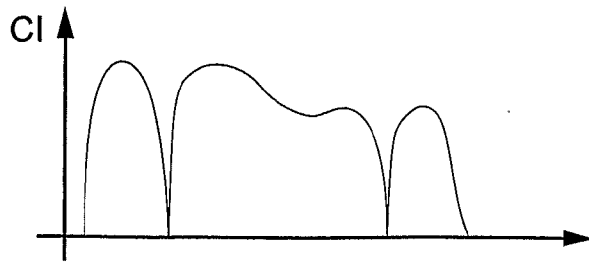


Fig. 8b

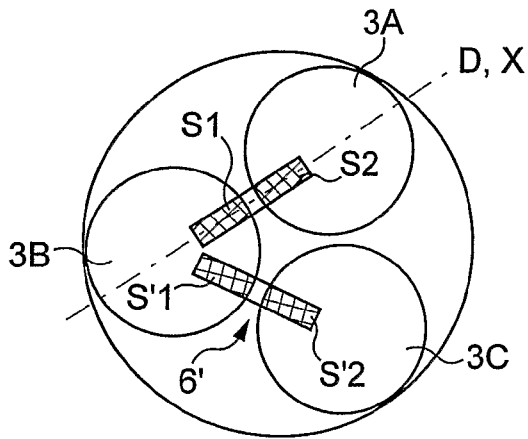


Fig. 8a

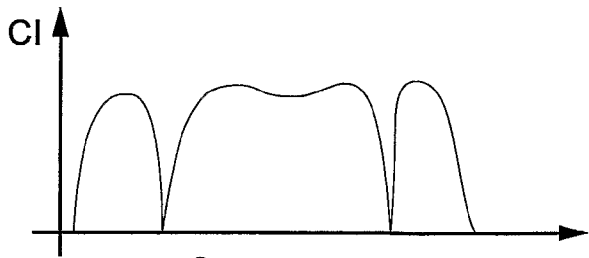


Fig. 9b

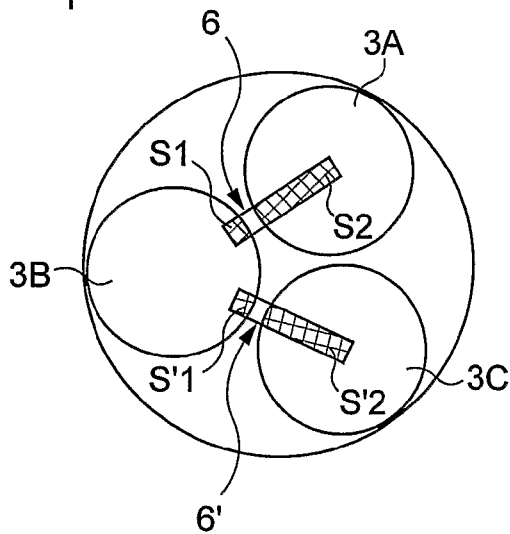


Fig. 9a

