

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 290**

51 Int. Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

H05B 6/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2007** **E 07115692 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012** **EP 2034801**

54 Título: **Aparato de cocción por inducción mejorado y método para comprobar las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2013

73 Titular/es:

WHIRLPOOL CORPORATION (50.0%)
2000 M-63
BENTON HARBOR, MICHIGAN 49022, US y
TEKA INDUSTRIAL S.A. (50.0%)

72 Inventor/es:

PASTORE, CRISTIANO;
PARACHINI, DAVIDE y
GUTIERREZ, DIEGO NEFTALI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 290 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

Aparato de cocción por inducción mejorado y método para comprobar las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina.

- 5 La presente invención se refiere a aparatos de cocción por inducción, tales como un hogar o cocina de inducción y similares. Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato de cocción por inducción que proporciona a un usuario un conjunto mejorado de información relativa a las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina para ser utilizada en combinación con dicho aparato. En un aspecto más, la presente invención se refiere a un método mejorado para verificar las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina para ser usada con un aparato de cocción por inducción.
- 10 Son ampliamente conocidos aparatos de cocción por inducción, tales como hogares de inducción.
- 15 Tales aparatos se basan en un mecanismo de calentamiento por inducción con el fin de suministrar calor a piezas de batería de cocina, tales como ollas, cazuelas, sartenes u otros utensilios de cocción. La transferencia de calor ocurre por medio de un acoplamiento inductivo entre una bobina de inducción, que genera un campo magnético variable con el tiempo, y la propia pieza de cocción. Gracias a este acoplamiento inductivo, el campo magnético generado por la bobina de inducción hace que las denominadas "corrientes parásitas" circulen dentro de la pieza de batería de cocina. La presencia de estas corrientes inducidas determina la generación de calor, ya que la pieza de batería de cocina está provista de una cierta resistencia eléctrica.
- 20 La efectividad del mecanismo de generación de calor depende básicamente de algunos parámetros físicos característicos de la pieza de batería de cocina (tales como resistividad y permeabilidad magnética). De ese modo, es evidente que el usuario puede adoptar la batería de cocina apropiada con el fin de obtener buenos rendimientos de cocción. En particular, se debe usar una batería de cocina que tenga al menos un fondo hecho de materiales que tengan buenas propiedades magnéticas, tales como el acero inoxidable magnético u otras aleaciones magnéticas.
- 25 Puesto que el usuario puede no ser conocedor de las propiedades magnéticas actuales de los materiales que forman una cierta pieza de batería de cocina, los modernos aparato de cocción por inducción incorporan dispositivos de detección que son capaces de verificar si una pieza de batería de cocina es apropiada para ser utilizada.
- 30 Estos dispositivos de detección verifican usualmente si uno o más parámetros físicos exceden o no umbrales aceptables previamente definidos. Por ejemplo, algunos dispositivos de detección vigilan si la potencia activa suministrada a la bobina de inducción es inferior a un valor previamente definido. Si no se considera apropiada una cierta pieza de batería de cocina, se proporciona una alarma o aviso al usuario.
- 35 Los aparatos de cocción por inducción conocidos tienen algunos inconvenientes.
- Un primer inconveniente reside en el hecho de que el usuario recibe simplemente una de señal de marcha/no marcha relacionada con la idoneidad de una pieza de batería de cocina. Este tipo de dispositivo está básicamente previsto para fines de seguridad y no permite al usuario comprender las capacidades de cocción reales de la pieza de batería de cocina.
- 40 Además, se ha mostrado cómo algunos utensilios de cocción, no concretamente concebidos para usar con aparatos de cocción por inducción, pueden ser juzgados erróneamente como apropiados para su utilización, ya que se verifican realmente muy pocos parámetros físicos.
- Por otra parte, algunos de estos utensilios de cocción, no específicamente concebidos para usar con aparatos de cocción por inducción, pueden de cualquier modo ser usados con aparatos de cocción por inducción, incluso si existen condiciones no ideales. La persona usuaria no puede ser conocedora de esta posibilidad para una cierta pieza de batería de cocina, ya que aquélla puede basarse sólo en la señal marcha/no marcha recibida.
- 45 Además, ha sido mostrado que un número relevante de utensilios de cocción, que se han señalado como apropiados por los dispositivos de detección incorporados conocidos o que han sido explícitamente declarados como "compatibles con la inducción" por los fabricantes, son con frecuencia gravemente deficientes, conduciendo a un aumento del tiempo de calentamiento y a la degradación de la eficacia del proceso de conversión de energía. De ese modo, la persona usuaria puede obtener rendimientos de cocción insatisfactorios que ella sólo atribuye a la calidad global del aparato de cocción por inducción en lugar de a la calidad de la pieza de batería de cocina. Esto puede dar lugar a innecesarias llamadas al servicio y a la insatisfacción del cliente.
- 50 Por el documento GB-A-2183941 se conoce un aparato de inducción electromagnética capaz de proporcionar potencia de entrada esencialmente constante a una bobina de calentamiento por inducción, independientemente del material usado para el utensilio de cocción que se superpone al aparato.
- Por el documento US2005/0127065 A1 se conoce un sistema de inducción por bobina dual provisto de dos circuitos resonantes paralelos 30: el primer circuito para inducir una corriente en un recipiente de cocción de metal ferroso a una primera frecuencia, y el segundo circuito, en paralelo con el primero, para inducir una corriente en un recipiente

de cocción de metal no ferroso a una segunda frecuencia.

- 5 Por el documento WO 98/41060 se conoce un aparato de calentamiento por inducción provisto de un convertidor central de suministro de potencia, para convertir la procedente de la red a 50-60 Hz en energía ELF, y una pluralidad de unidades de inducción situadas a distancia del convertidor central de suministro de potencia a través de cables coaxiales.
- Por el documento WO 2007/048700 se conoce un hogar de inducción provisto de un sistema de detección de cazuela de cocción, que utiliza la carga o una impedancia de valor complejo de los elementos de calentamiento para detectar si un recipiente de cocción está puesto sobre el hogar de inducción y el tamaño del recipiente para alimento que se ha de cocinar.
- 10 Por lo tanto, el objetivo principal de la presente invención es proporcionar un aparato de cocción por inducción que permita superar los inconvenientes mencionados anteriormente.
- Dentro de este objetivo, es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de cocción por inducción que permita al usuario recibir un conjunto mejorado de información relativa a las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina a utilizar.
- 15 Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de cocción por inducción que permita verificar las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina de acuerdo con una amplia pluralidad de parámetros físicos diferentes.
- Es también un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de cocción por inducción que sea de fabricación fácil a nivel industrial, y de coste competitivo.
- 20 Por tanto, la presente invención proporciona un aparato de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 1 propuesta en lo que sigue.
- En un aspecto más, la presente invención proporciona un método para verificar las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina, para ser usada en un aparato de cocción por inducción, de acuerdo con la reivindicación 12 propuesta en lo que sigue.
- 25 El aparato de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención comprende una unidad de control provista de medios de detección para proporcionar primeros datos relacionados con la impedancia, concretamente la impedancia compleja, que está en los conductores de entrada de la bobina de inducción del aparato.
- El uso de impedancia compleja permite recoger una amplia gama de información sobre las capacidades de cocción y la calidad de una pieza de batería de cocina, que esta asociada a la bobina de inducción.
- 30 Sobre la base de dichos primeros datos, pueden ser fácilmente tratados y proporcionados segundos datos relacionados con los rendimientos de la pieza de batería de cocina en una diversidad de situaciones operativas (por ejemplo a diferentes temperaturas, a diferentes frecuencias del campo magnético).
- De ese modo, la persona usuaria tiene a disposición una amplia gama de información (y no las meras señales de marcha/no marcha), que hace que sea más conocedora de las capacidades de las piezas de batería de cocina disponibles, y que puedan ser por tanto usadas de la manera más apropiada.
- 35 Otras características y ventajas del aparato de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención resultarán evidentes de la siguiente descripción de realizaciones preferidas, tomadas en relación con los dibujos, en los cuales:
- 40 La figura 1 representa un diagrama esquemático del aparato de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención; y
- La figura 2 representa una diagrama esquemático de un convertidor de Medio-Puente, usado en una primera realización del aparato de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención; y
- La figura 3 representa un diagrama esquemático de un convertidor Quasi-Resonante, usado en una segunda realización de del aparato de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención; y
- 45 Las figuras 4-5 representan algunos diagramas esquemáticos, cada uno de los cuales muestra algunas curvas paramétricas relacionadas con la impedancia compleja que es estimada en la realización primeramente mencionada del aparato de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención; y
- La figura 6 representa un diagrama esquemático que muestra algunas curvas paramétricas relacionadas con la corriente de la bobina de inducción, de acuerdo con la presente invención.
- 50 Haciendo referencia ahora a las citadas figuras, el aparato de cocción por inducción 1 de acuerdo con la presente

invención comprende al menos una bobina de inducción 2, apropiada para generar un campo magnético de corriente alterna (CA). Están previstos medios de activación electrónicos 3 para activar una corriente alterna en la bobina de inducción 2. El aparato 1 comprende también una unidad de control 4 para controlar el funcionamiento del aparato 1.

5 Por supuesto, una pieza de batería de cocina 100 se usa en asociación con el aparato 1. La pieza de batería de cocina 100 se sitúa ventajosamente en una región de cocción 101 de manera que se acopla inductivamente con la bobina de inducción 2 cuando se genera un campo magnético de CA.

Se requiere la generación de un campo electromagnético variable con el tiempo para hacer que se originen las corrientes parásitas y el flujo en la pieza de batería de cocina 100, produciendo con ello su calentamiento.

10 Se ha de observar que el acoplamiento inductivo entre la bobina de inducción 2 y la pieza de batería de cocina 100 puede ser modelado como un transformador eléctrico, en el que la bobina de inducción 2 constituye el arrollamiento primario y la pieza de batería de cocina 100 constituye el arrollamiento secundario cortocircuitado. El transformador de modelo tiene una carga secundaria que es casi resistiva, ya que es originada principalmente por la resistencia de la pieza de batería de cocina 100. La carga secundaria es reflejada en el arrollamiento primario (es decir, en la bobina de inducción 2), dada la presencia de un cierto factor de acoplamiento entre los arrollamientos primario y secundario.

15 Preferiblemente, los medios de activación electrónicos 3 (que comprenden uno o más circuitos de conmutación SW1-SW3) forman un convertidor resonante 3A-3B en asociación con la bobina de inducción 2, que proporciona en la salida una forma de onda de voltaje cuadrada que es aplicada a un circuito resonante (31A-31B) que incluye la propia bobina de inducción 2 y uno o más condensadores (C1-C3).

20 De acuerdo con una primera realización de la presente invención, se forma un convertidor resonante 3A de Medio-Puente (HB), cuya topología se muestra esquemáticamente en la figura 2. El circuito resonante 31A del convertidor consiste en la bobina de inducción 2 y los condensadores C1-C2 y es activado continuamente por los conmutadores SW1-SW2, alternando así el sentido de flujo de corriente a través de la bobina de inducción 2. La corriente alterna resultante en la bobina de inducción 2 proporciona el campo electromagnético requerido variable en el tiempo. La característica de transferencia de potencia es una función de la frecuencia de la corriente alterna y del ciclo de servicio de conmutación y se asemeja a la forma típica para osciladores armónicos ligeramente amortiguados. La amortiguación de oscilaciones es actualmente proporcionada por la parte de resistencia de la pieza de batería de cocina 100, que es reflejada en el arrollamiento primario del transformador que modela el acoplamiento inductivo entre la bobina de inducción 2 y la pieza de batería de cocina 100.

30 De acuerdo con una segunda realización de la presente invención, se forma un convertidor resonante 3B Quasi-Resonante (QR), cuya topología se muestra esquemáticamente en la figura 3.

35 En este caso, el circuito resonante 31B comprende una bobina inductora 2 y el condensador C3. El conmutador SW3 fuerza una corriente hacia el circuito resonante 31B sólo para una parte (la no resonante) del tiempo de oscilación. Durante el tiempo restante (cuando se desactiva (OFF) el conmutador SW3), el circuito resonante 31B puede oscilar libremente como un oscilador armónico amortiguado. La potencia suministrada a la bobina de inducción 2 es por tanto seleccionada estableciendo el tiempo T_{ON} , durante el cual está activado (ON) el conmutador SW3 y se carga la bobina de inducción 2. El tiempo consumido por el circuito resonante 31B para realizar una oscilación antes de que se active de nuevo el conmutador SW3 se denomina T_{OFF} . La frecuencia de funcionamiento del convertidor 3B viene por tanto dada por $f_{OR} = 1/(T_{ON} + T_{OFF})$. Merece la pena observar que la característica de transferencia de potencia está en relación directa con T_{ON} y con la impedancia real en los conductores de salida del convertidor 3B. La resistencia eléctrica de la pieza de batería de cocina 100 induce una cantidad de amortiguación de las oscilaciones libres del circuito resonante 31B.

La unidad de control 4 comprende medios de detección 41 para proporcionar primeros datos (no mostrados) relacionados con la impedancia compleja Z_{COIL} , en los conductores de entrada (P1, P2) de la bobina de inducción 2.

45 Cuando se adopta un convertidor resonante 3A de HB, dichos primeros datos pueden ser calculados a partir de los primeros valores relacionados con la magnitud y la fase de la corriente y/o del voltaje forzados por el convertidor 3A de HB hacia la bobina de inducción 2.

50 Haciendo referencia al circuito resonante 31A, es evidente cómo se puede calcular la impedancia compleja Z_{COIL} a partir de los valores de rms del voltaje de salida V_D y la corriente activada I_{COIL} , que fluye a través de la bobina de inducción 2.

La fase Φ_{LOAD} de Z_{COIL} puede ser calculada a partir del desplazamiento de fase Φ_{ICOIL} , que existe entre el voltaje de salida V_D y la corriente activada I_{COIL} y que puede ser medida directamente en las salidas del convertidor 3A. Mirando a la topología del circuito resonante 31A, se puede escribir la siguiente ecuación (I):

$$\Phi_{LOAD} = \Phi_{ICOIL} + \Phi_{VCOIL} \quad (I)$$

55 En la que Φ_{VCOIL} es la fase de la señal de voltaje a través de la bobina de inducción 2. El término Φ_{VCOIL} puede ser

calculado a partir de la fase de la corriente activada I_{COIL} , de acuerdo con la siguiente ecuación (II), que puede ser obtenida realizando un análisis de primeros armónicos de Fourier del voltaje de salida V_D , suponiendo que V_D es una onda cuadrada con un 50% de ciclo de servicio:

$$5 \quad \Phi_{V_COIL}(\omega) = \arctan \left\{ \frac{\frac{|I_{COIL}(\omega)|}{\omega C} \cos[\Phi_{I_{COIL}}(\omega)]}{V_D(\omega) + \frac{|I_{COIL}(\omega)|}{\omega C} \text{sen}[\Phi_{I_{COIL}}(\omega)]} \right\} \quad (II)$$

en la que $C = C1 + C2$.

10 Se ha de observar que la fase Φ_{LOAD} de Z_{COIL} se puede calcular con la misma clase de razonamiento considerando el desplazamiento de fase existente entre la corriente de salida del convertidor 3A de HB y el voltaje a través de la bobina de inducción 2. Del mismo modo, se podría considerar también la corriente y/o el voltaje forzados sobre los condensadores C1-C2.

15 En caso de que se adopte un convertidor 3B QR, se ha de considerar que el tiempo T_{ON} determina la energía real que es suministrada a la bobina de inducción 2 y a la pieza de batería de cocina 100, como se ha mencionado anteriormente. Durante el tiempo T_{OFF} el circuito resonante 31B es libre de oscilar a su frecuencia natural. La cantidad de energía transmitida entre la bobina de inducción 2 y la pieza de batería de cocina 100 no permanece constante y es disipada por la parte real de la impedancia compleja Z_{COIL} de la bobina, que es determinada principalmente por la parte reflejada de la resistencia eléctrica de la pieza de batería de cocina 100. Las diferentes características de Z_{COIL} determinan el valor de pico del voltaje terminal V_{ce} en el conmutador de estado sólido durante T_{OFF} , o el factor de amortiguación de la señal V_{ce} . Esto significa que los datos primeramente mencionados pueden ser inferidos de los parámetros transitorios del voltaje terminal V_{ce} en el conmutador SW3, durante la parte resonante T_{OFF} de la operación del convertidor QR. Se hace observar que los primeros datos pueden ser obtenidos también a partir de otros parámetros de transitorios, tales como el factor de pico y de amortiguación de la corriente I_{COIL} que fluye a través de la bobina de inducción 2, o cualesquiera otros parámetros y/o factores relacionados con los voltajes y corrientes en los conductores de salida del convertidor QR. Como ejemplo, en la figura 6 se muestran diferentes curvas de la corriente I_{COIL} para diferentes valores de Z_{COIL} , que corresponden a diferentes piezas de batería de cocina o recipientes 100A-100C. Es evidente la relación entre el comportamiento de dichas curvas y el tipo diferente de recipientes 100A-100C.

20 Preferiblemente, los primeros datos son obtenidos de una manera paramétrica, por ejemplo para diferentes frecuencias y/o magnitudes de la corriente forzada sobre la bobina de inducción y/o para diferentes temperaturas de la pieza de batería de cocina 100. De esta manera, es posible observar posibles no linealidades de Z_{COIL} en relación con ciertos parámetros previamente definidos. Haciendo referencia a la figura 4, es posible apreciar el comportamiento de las curvas de Z_{COIL} , estimado para diferentes piezas de batería de cocina o recipientes 100A-100C a diferentes frecuencias (f_s) de conmutación de los conmutadores SW1-SW2. En la figura 5 es posible apreciar el comportamiento de las curvas de Z_{COIL} , estimado para diferentes recipientes 100A-100C a diferentes frecuencias de conmutación de un convertidor resonante de HB y a diferentes temperaturas de funcionamiento de la pieza de batería de cocina 100.

25 Una vez que están disponibles los primeros datos mencionados a partir de los medios de detección 41, la unidad de control 4 puede tratarlos para obtener segundos datos (no mostrados) relacionados con las capacidades de cocción de la pieza de batería de cocina 100, cuando está asociada a la bobina de inducción 2. Preferiblemente, los segundos datos son obtenidos por medio de un análisis de comparación de los mencionados primeros datos con referencia a terceros datos previamente definidos (no mostrados), que están almacenados en la unidad de control 4. En la práctica, haciendo de nuevo referencia a las figuras 4-5, las curvas estimadas de Z_{COIL} pueden ser comparadas con curvas paramétricas ya disponibles, que constituyen referencias apropiadas para apantallar los valores estimados de Z_{COIL} y para obtener información relacionada con las capacidades reales de la pieza de batería 100 a partir de este valor. Por ejemplo, tomando como referencia la figura 4, un análisis de comparación muestra que el recipiente 100C es de calidad relativamente buena, ya que muestra un ángulo de impedancia compleja relativamente bajo (lo que significa una mejor característica de transferencia de potencia). Por el mismo razonamiento, el recipiente 100A es de baja calidad con respecto a los recipientes 100B-100C.

30 Tal información se hace a continuación disponible para el usuario, a través de una interfaz de usuario 42, que puede proporcionar dichos segundos datos (o incluso dichos primeros datos), de una manera visual y/o acústica, por ejemplo por medio de una presentación visual apropiada, que es preferiblemente fijada, de manera que hace posible que el usuario comprenda fácilmente la información proporcionada en la salida.

La interfaz de usuario 42 puede ser también usada para seleccionar la información para recibir en la salida y/o para

seleccionar los parámetros de interés para calcular dichos primeros datos y/o dichos segundos datos.

Es evidente cómo la presente invención se relaciona también con un método para verificar las capacidades de cocción de la pieza de batería de cocina 100 que está acoplada inductivamente a una bobina de inducción 2 en una región de cocción 101 de un aparato de cocción por inducción 1, tal como un hogar inductivo.

5 Un tal método comprende ventajosamente al menos el paso i) de proporcionar primeros datos relacionados con la impedancia compleja Z_{COIL} en los conductores de entrada (P1, P2) de la bobina de inducción 2, y el paso ii) de tratar dichos primeros datos de manera que se obtengan segundos datos relacionados con las capacidades de cocción de la pieza de batería de cocina 100, acoplada inductivamente a la bobina de inducción 2.

10 Preferiblemente, los primeros datos están en relación paramétrica, para diferentes frecuencias y/o magnitudes de la corriente activada y/o para diferentes temperaturas de la pieza de batería de cocina 100.

15 Si el aparato 1 comprende un convertidor 3A de HB, el paso mencionado i) comprende preferiblemente el sub-paso de obtener primeros valores relacionados con al menos la magnitud y la fase de la corriente y/o del voltaje forzados hacia la bobina de inducción 2. Como una alternativa, el paso mencionado i) puede comprender el sub-paso de obtener primeros valores relacionados con al menos la magnitud y la fase de la corriente y/o del voltaje forzados hacia uno o más condensadores C1- C2 del convertidor 3A.

Si el aparato 1 comprende un convertidor 3B QR, el paso mencionado i) comprende preferiblemente el sub-paso de obtener segundos valores relacionados con la evolución de transitorios del voltaje y/o de la corriente en la bobina de inducción 2, durante la parte resonante de la operación del convertidor 3B QR.

20 En cualquier caso, se calculan ya sea los valores primeros o los segundos, siendo ventajosamente proporcionado un sub-paso adicional de calcular los primeros datos basándose en dichos primeros valores o en dichos segundos valores.

Preferiblemente, en el paso mencionado ii), dichos primeros datos son tratados por medio de un análisis comparativo con terceros datos previamente definidos.

25 El método comprende entonces un paso iii) de proporcionar al usuario información relacionada con dichos primeros y/o segundos datos en una interfaz de usuario 42.

30 Se ha de apreciar cómo el método descrito anteriormente puede ser fácilmente realizado por un programa de ordenador o por una serie de módulos de software apropiadamente programados, almacenados en la unidad de control 4 del aparato 1. El programa de ordenador puede ser activado a través de la interfaz de usuario 42, cuando el usuario así lo desee. Un tal programa de ordenador puede ser también descargado con la unidad de control 4 de un aparato 1, que está ya instalada de fábrica, de manera que se actualizan sus funcionalidades.

El aparato de cocción por inducción 1 de acuerdo con la presente invención ha demostrado que cumple los objetivos y objetos previstos.

35 El uso de los valores de la impedancia compleja Z_{COIL} permite recoger una gran variedad de información útil relacionada con la efectividad real de la transferencia de energía entre la bobina de inducción 2 y la pieza de batería de cocina 100. Esto permite inferir y hacer disponible una cantidad de información relativa a las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina.

40 Por lo tanto, el usuario no recibe simplemente una señal de alarma, sino que puede apreciar las capacidades de cocción reales de una cierta pieza de batería de cocina 100, de acuerdo con una pluralidad de parámetros físicos, que pueden ser seleccionados de acuerdo con las necesidades. Por ejemplo, el usuario puede verificar fácilmente si una cierta pieza de batería de cocina 100 es apropiada para cocinar un cierto alimento o puede seleccionar diferentes piezas de batería de cocina en relación con los rendimientos de cocción requeridos. Como un ejemplo más, la información proporcionada puede ser utilizada para limitar el establecimiento del nivel superior del aparato que puede ser adoptado para un cierto tipo de batería de cocina.

45 El aparato 1 muestra una estructura sencilla en la que la integración de los medio de detección (41) y de la interfaz de usuario en la unidad de control 4 se puede conseguir de manera sencilla. El aparato 1 ha demostrado, por lo tanto, que es relativamente fácil de fabricar a nivel industrial y a costes relativamente bajos.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de cocción por inducción (1) que comprende:
- al menos una bobina de inducción (2);
 - medios de activación electrónicos (3) para activar una corriente alterna (CA) a través de la citada bobina de inducción;
 - una unidad de control (4) para controlar el funcionamiento del citado aparato de cocción por inducción ;
- comprendiendo dicha unidad de control medios de detección (41) para proporcionar primeros datos relacionados con la impedancia (Z_{COIL}), en los conductores de entrada (P1, P2), de la citada bobina de inducción (2) cuando dicha bobina de inducción (2) esta acoplada inductivamente a una pieza de batería de cocina (100) en una zona de cocción (101) del citado aparato de cocción por inducción (1), estando la citada unidad de control (4) adaptada para tratar dichos primeros datos para obtener segundos datos relacionados con las capacidades de cocción de la citada pieza de batería de cocina, **caracterizado porque** la impedancia de los conductores de entrada (P1, P2) de la citada bobina de inducción (2) es la impedancia compleja (Z_{COIL}).
2. Un aparato de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha unidad de control comprende una interfaz de usuario (42) para proporcionar al usuario dichos primeros datos y/o dichos segundos datos.
3. Un aparato de cocción por inducción de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dichos medios de activación electrónicos están conectados a la citada bobina de inducción para formar un convertidor (3A) de Medio-Puente.
4. Un aparato de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** dichos medios de detección proporcionan los citados primeros datos a partir de valores relacionados con la magnitud y la fase de la corriente y/o del voltaje forzados sobre la citada bobina de inducción.
5. Un aparato de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** dichos medios de detección proporcionan dichos primeros datos a partir de primeros valores relacionados con la magnitud y la fase de la corriente y/o del voltaje forzados sobre uno o más condensadores (C1, C2) del citado convertidor de Medio-Puente.
6. Un aparato de cocción por inducción de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** dichos medios de activación electrónicos están conectados a la citada bobina de inducción para formar un convertidor (3B) Quasi-Resonante.
7. Un aparato de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dichos medios de detección están adaptados para proporcionar dichos primeros datos a partir de segundos valores relacionados con la evolución de transitorios del voltaje y/o de la corriente en la citada bobina de inducción, durante la parte resonante de la operación del citado convertidor Quasi-Resonante.
8. Un aparato de cocción por inducción de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** consiste en un hogar o cocina de inducción.
9. Un método para verificar las capacidades de cocción de una pieza de batería de cocina, que está inductivamente acoplada a una bobina de inducción en una zona de cocción de un aparato de cocción por inducción , **caracterizado porque** comprende al menos los siguientes pasos:
- i) proporcionar primeros datos relacionados con la impedancia compleja en los conductores de entrada de al menos la citada bobina de inducción;
 - ii) tratar los citados primeros datos de manera que se obtengan segundos datos relacionados con las capacidades de cocción de dicha pieza de batería de cocina.
10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicho paso ii) de tratar los citados primeros datos comprende un análisis de comparación de dichos primeros datos con terceros datos previamente definidos.
11. Un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado porque** comprende el siguiente paso:
- iii) proporcionar al usuario información relacionada con los citados segundos datos en una interfaz de usuario.

- 5
12. Un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** dicho paso i) de proporcionar dichos primeros datos comprende los siguientes sub-pasos:
- obtener primeros valores relacionados con al menos la magnitud y la fase de la corriente y/o del voltaje forzados en dicha bobina de inducción, cuando la citada bobina de inducción está conectada a medios de activación electrónicos para formar un convertidor resonante de Medio-Puente; o
 - calcular los citados primeros datos basándose en dichos primeros valores.
- 10
13. Un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** dicho paso i) de proporcionar los citados primeros datos comprende los siguientes sub-pasos:
- obtener primeros valores relacionados con al menos la magnitud y la fase de la corriente y/o del voltaje forzados sobre uno o más condensadores en conexión resonante con la citada bobina de inducción, cuando la citada bobina de inducción está conectada a dichos medios de activación electrónicos para formar un convertidor resonante de Medio-Puente;
 - calcular dichos primeros datos basándose en los citados primeros valores.
- 15
14. Un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado porque** dicho paso i) de proporcionar dichos primeros datos comprende los siguientes sub-pasos:
- obtener segundos valores relacionados con la evolución de transitorios del voltaje y/o de la corriente en la citada bobina de inducción, durante la parte resonante de la operación de un convertidor Quasi-Resonante formado por los citados medios de activación electrónicos y la citada bobina de inducción;
 - calcular los citados primeros datos basándose en dichos segundos valores.
- 20
15. Un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 9 a 14, **caracterizado porque** dichos primeros datos son calculados para diferentes frecuencias y/o magnitudes de la corriente forzada por los citados medios de activación electrónicos y/o para diferentes temperaturas de la citada pieza de batería de cocina.
- 25

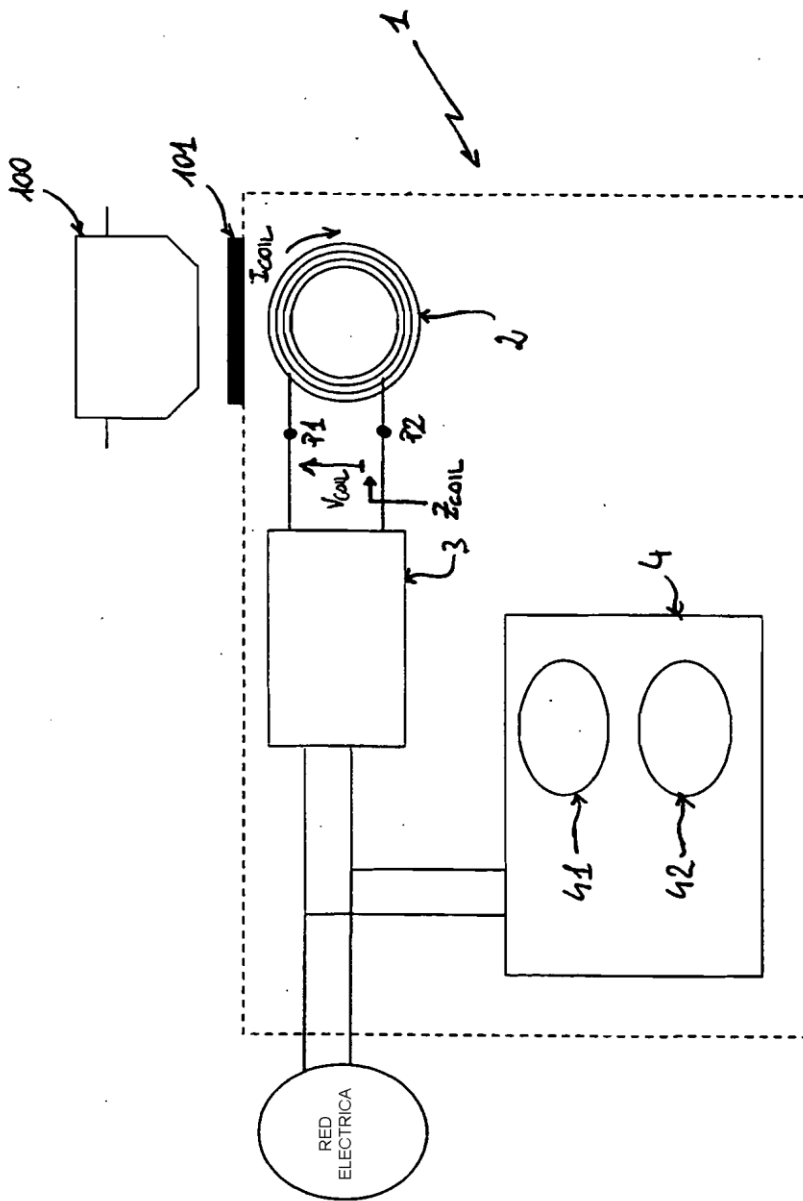


Fig. 1

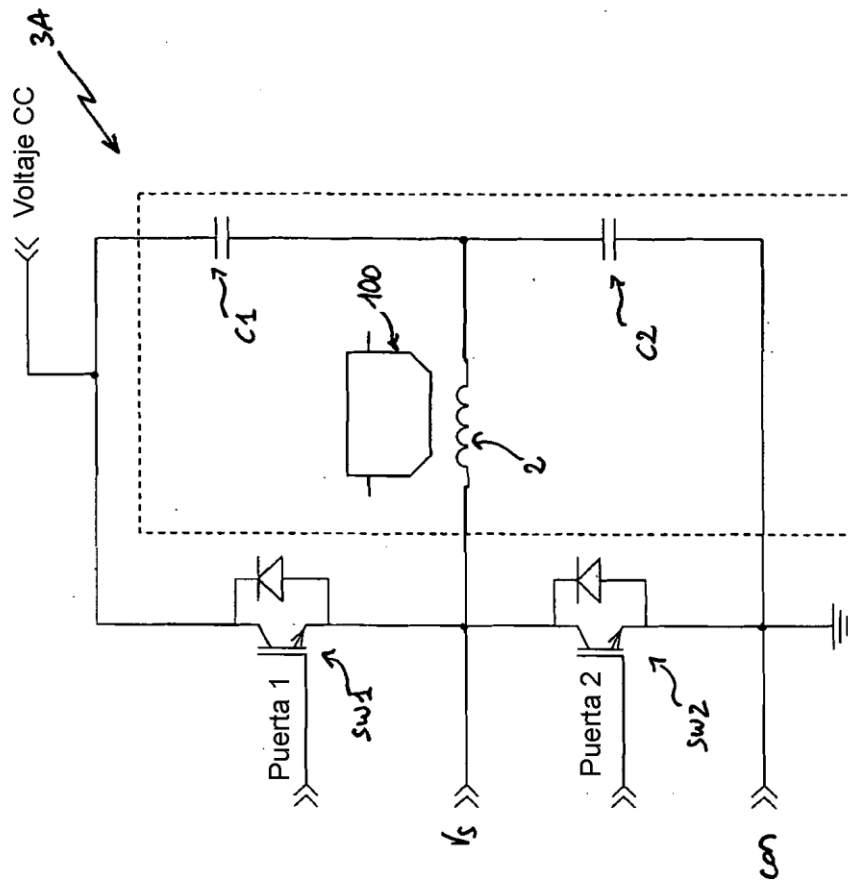


Fig. 2

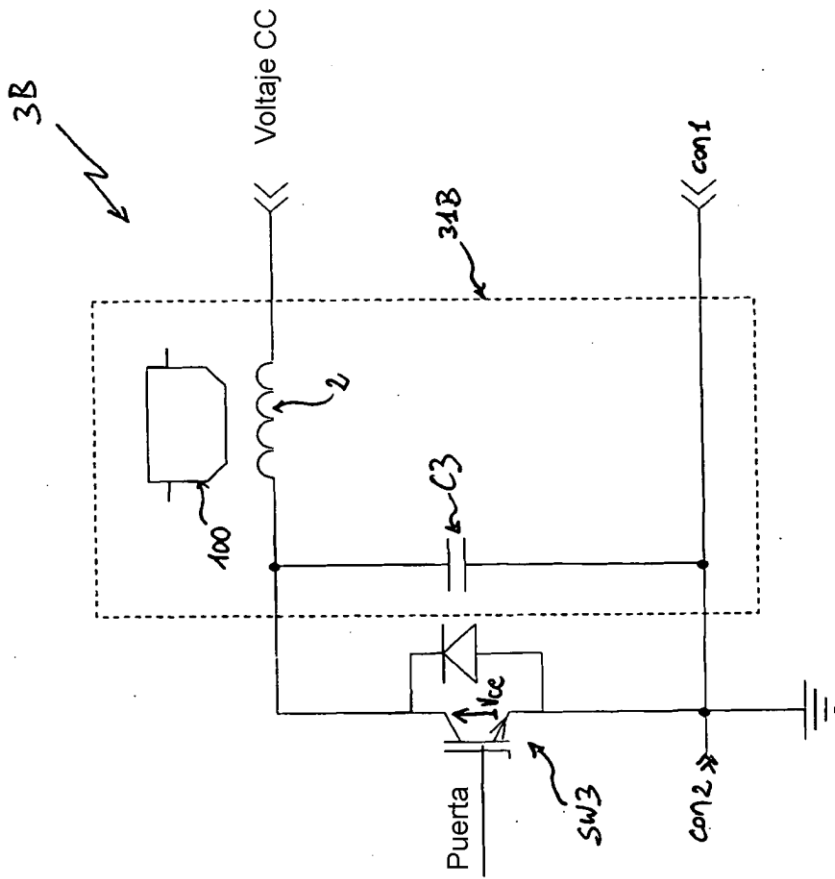


Fig. 3

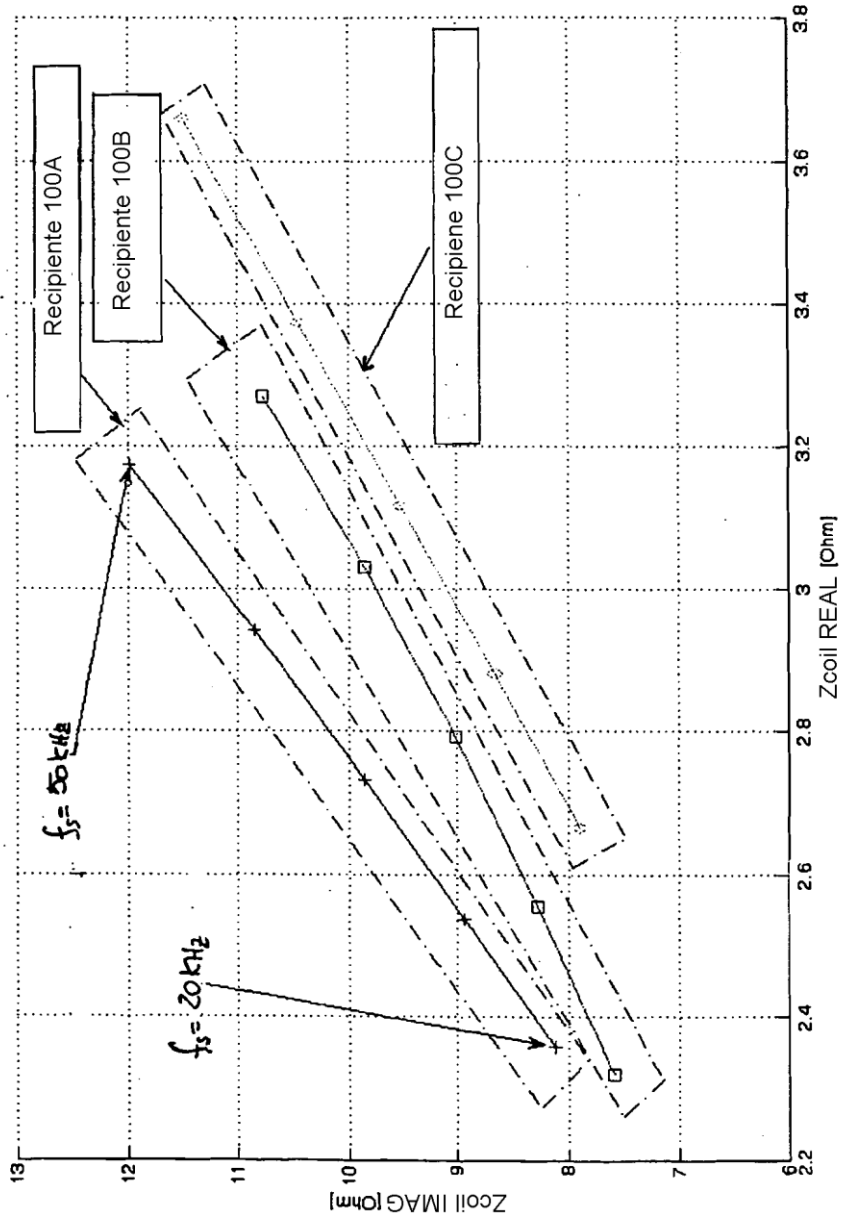


Fig. 4

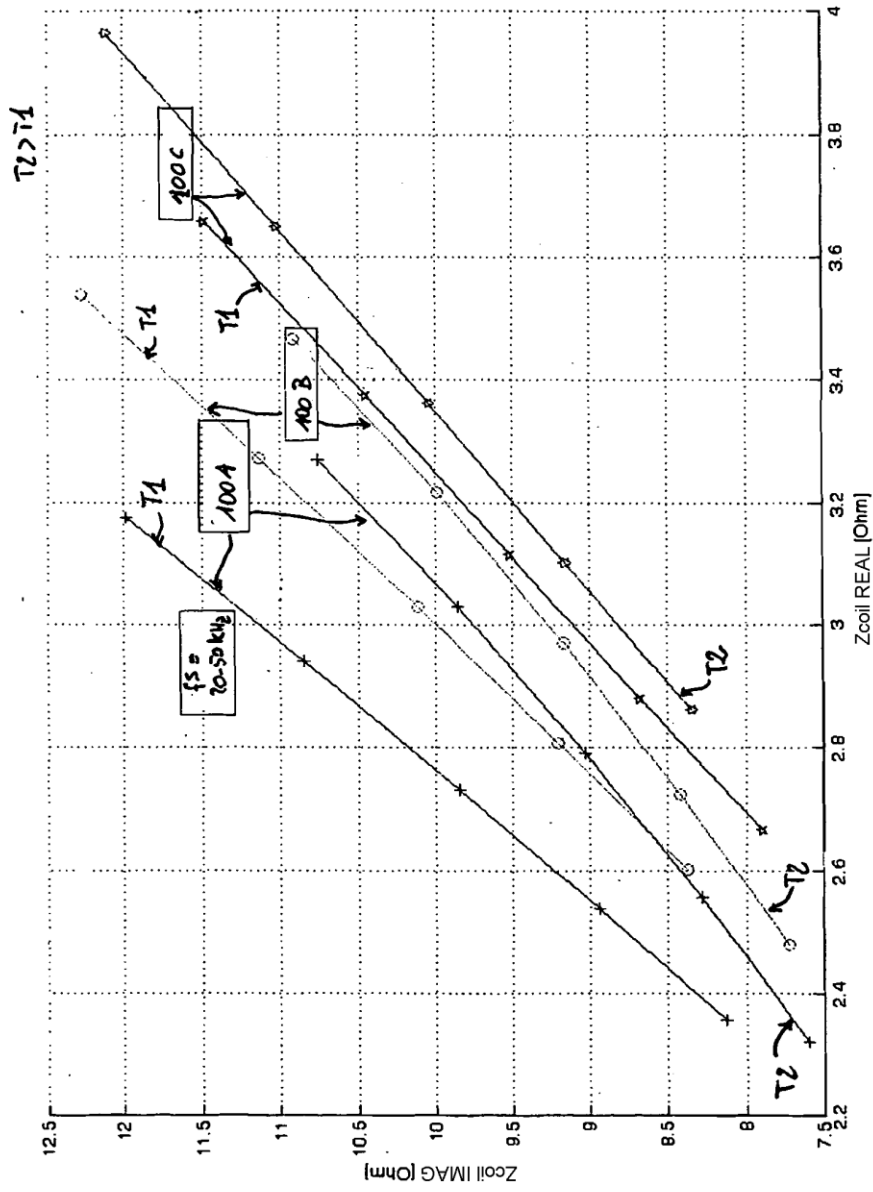


Fig. 5

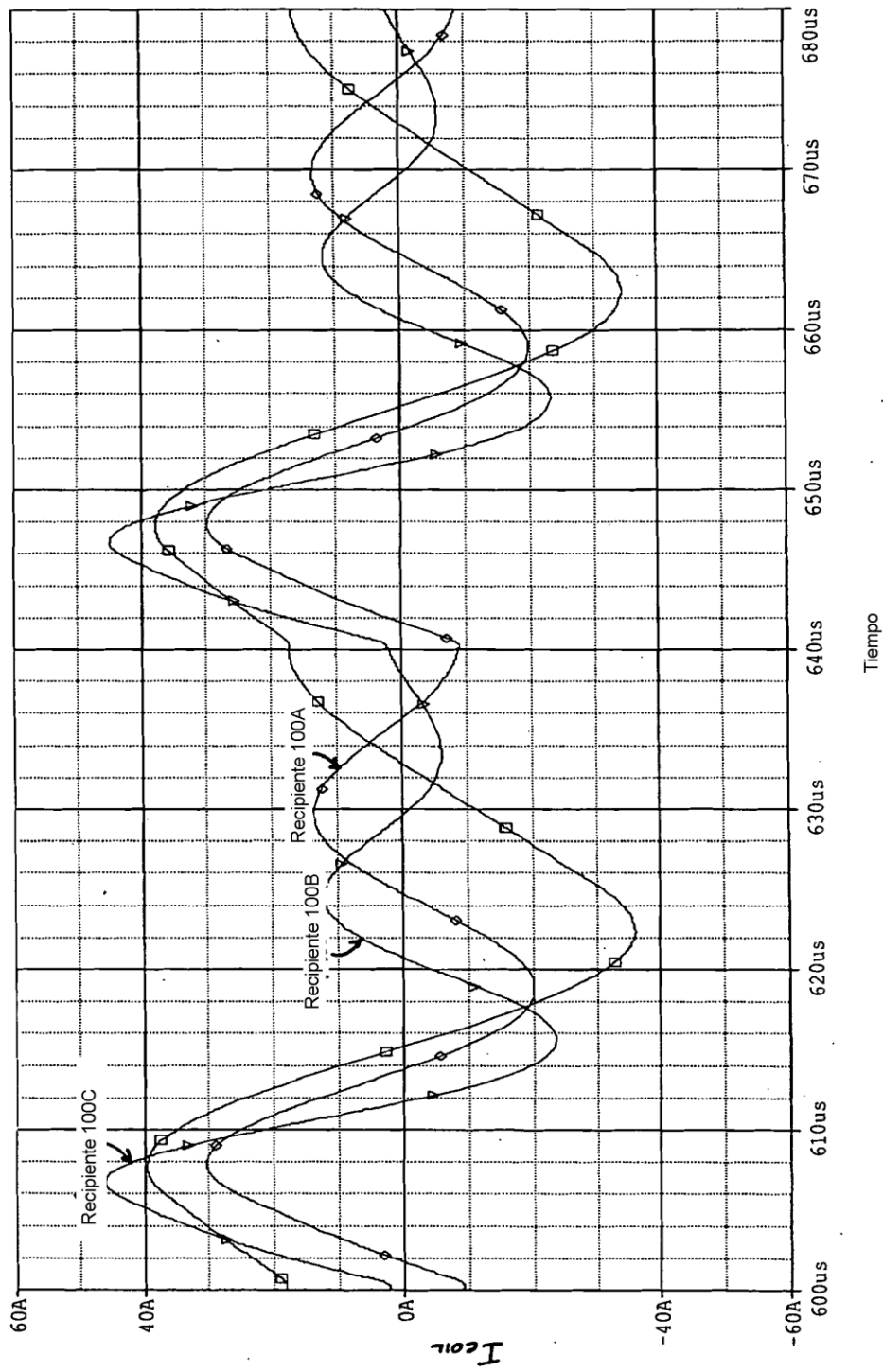


Fig. 6