



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 174**

51 Int. Cl.:
H05B 6/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07816224 .5**

96 Fecha de presentación : **01.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2087770**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.08.2009**

54 Título: **Método para el control de un aparato de cocción por inducción y aparato de cocción por inducción.**

30 Prioridad: **09.11.2006 CH 1778/06**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.01.2011

73 Titular/es: **MENU-SYSTEM AG.**
Oberstrasse 222
9014 St. Gallen, CH

72 Inventor/es: **Meier, Werner**

74 Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

ES 2 350 174 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

Método para el control de un aparato de cocción por inducción y aparato de cocción por inducción.

Campo técnico

La invención se refiere a un método para el control de un aparato de cocción por inducción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y a un aparato de cocción por inducción para el calentamiento de una batería de cocina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10. Por un aparato de cocción por inducción se entiende, a modo de ejemplo, un horno de inducción. Una batería de cocina puede ser, a modo de ejemplo, una sartén.

Estado de la técnica

A partir de la solicitud de patente EP A1-0 706 304 se conoce un aparato de cocción con un dispositivo calefactor inductivo, que se sitúa debajo de una placa de cocción rectangular. El dispositivo calefactor presenta cuatro elementos calefactores, que están realizados de tal manera que también se pueden usar las zonas de borde de la placa de cocción para fines de cocción. Cada elemento calefactor comprende un inductor de superficie con espiras esencialmente con forma de espiral, donde las respectivas espiras presentan secciones que tienen un recorrido prácticamente en línea recta y conectadas de forma sucesiva y la respectiva sección de espira que tiene un recorrido en línea recta tiene un recorrido paralelo con respecto a uno de los lados de la placa de cocción.

Habitualmente, en los hornos de inducción o sus placas de cocción, la potencia requerida para la cocción se controla por elementos de accionamiento adicionales, tales como potenciómetros, conmutadores giratorios, pulsadores o elementos de accionamiento similares.

Sin embargo, en cuanto se tienen que calentar varias sartenes o cazos sobre un horno de inducción, la activación de tales elementos de accionamiento adicionales se hace compleja y existe el riesgo de una confusión de los elementos de accionamiento, particularmente cuando los elementos de accionamiento no se disponen directamente al lado del correspondiente campo de cocción, como es con frecuencia el caso. Además, los elementos de accionamiento adicionales necesitan un sitio adicional y producen costes. Si los elementos de accionamiento adicionales están realizados como pulsadores, que se disponen directamente debajo de la superficie de cocción configurada típicamente de vitrocerámica, el accionamiento con frecuencia es complejo y con una contaminación de la superficie de cocción con frecuencia solamente es posible después de una limpieza de la misma. Además, los pulsadores a tocar pueden haberse calentado por una batería de cocina caliente situada anteriormente en este punto de la superficie de cocción, de tal forma que su contacto puede ser desagradable o incluso doloroso.

Representación de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un método para el control de un aparato de cocción por inducción, que posibilite un funcionamiento sencillo de un aparato de cocción por inducción y un aparato de cocción por inducción sencillo de accionar.

Este objetivo se resuelve mediante un método para el control de un aparato de cocción por inducción con las características de la reivindicación 1 y mediante un aparato de cocción por inducción para el calenta-

miento de una batería de cocina con las características de la reivindicación 8.

En el método de acuerdo con la invención para el control de un aparato de cocción por inducción, que presenta al menos una bobina, la potencia de la bobina, que también se denomina potencia calefactora, se ajusta dependiendo de una posición de una batería de cocina sobre la bobina. El aparato de cocción por inducción de acuerdo con la invención para el calentamiento de una batería de cocina, que presenta al menos una bobina y una unidad de control para esta bobina, se caracteriza por que el aparato de cocción por inducción, particularmente su unidad de control, está configurado para la realización del método de acuerdo con la invención. Por la bobina se entiende particularmente un inductor.

Por el hecho de que la potencia calefactora de la bobina se puede ajustar dependiendo de la posición de la batería de cocina sobre la bobina, ventajosamente no se necesitan elementos de accionamiento adicionales como los potenciómetros, conmutadores giratorios, pulsadores o elementos de accionamiento similares que se han mencionado anteriormente de forma ilustrativa y se pueden ahorrar la necesidad de espacio requerido para esto y los costes provocados por esto. Además no se puede producir ninguna confusión entre las baterías de cocina a calentar, que se puede producir por el hecho de que se accione un elemento de accionamiento adicional, que, sin embargo, está asignado a un campo de cocción diferente de aquél sobre el cual se sitúa la batería de cocina a calentar.

La potencia calefactora del aparato de cocción por inducción o una de sus bobinas, por tanto, se puede controlar ventajosamente sólo por el hecho de que se modifica la posición de una batería de cocina sobre una bobina del aparato de cocción por inducción. Evidentemente, para un control adicional de la potencia calefactora, se pueden proporcionar elementos de accionamiento adicionales como los que se han mencionado al principio, a modo de ejemplo, en forma de conmutadores giratorios o pulsadores.

En el método de acuerdo con la invención se determina preferiblemente un valor real, que depende de la posición de la batería de cocina sobre la bobina. Entonces, este valor real se compara con un valor teórico predefinido con formación de una desviación y con una desviación del valor real del valor teórico, es decir, con una desviación mayor de cero, la potencia de la bobina se ajusta de tal manera que el valor real se ajusta al valor teórico. El valor teórico se predefine preferiblemente como valor de una curva teórica, donde los valores de la curva teórica dependen de la duración del pulso y/o de la duración del periodo de una corriente de inducción para la bobina.

Evidentemente, con una desviación del valor real del valor teórico, la potencia de la bobina también se puede ajustar por un regulador, a modo de ejemplo, un regulador de tipo P (regulador proporcional), un regulador de tipo PI (regulador proporcional-integral) o un regulador PID (regulador proporcional-integral-diferencial), donde la desviación determinada forma una magnitud de entrada para el regulador.

Breve descripción de los dibujos

Se obtienen configuraciones adicionales ventajosas de la invención a partir de las reivindicaciones dependientes y los ejemplos de realización representados a continuación mediante los dibujos. Se muestra:

En la Figura 1, una vista superior de un campo de cocción ilustrativo de un aparato de cocción por inducción con tres campos de cocción;

En la Figura 2, una representación esquemática de un aparato de cocción por inducción con batería de cocina dispuesta sobre el mismo;

En la Figura 3, un diagrama que representa la potencia tomada por una bobina del aparato de cocción por inducción dependiendo de la duración del pulso de la corriente de control de la bobina;

En la Figura 4, una representación esquemática de una batería de cocina sobre un campo de cocción de un aparato de cocción por inducción, donde la batería de cocina se dispone en la Figura 4a) centrada sobre la bobina del campo de cocción y en la Figura 4b), cortando con el borde de la batería de cocina el centro del campo de cocción sobre el campo de cocción;

En la Figura 5, un diagrama que representa la proporción de la corriente de inducción con respecto a la corriente de red dependiendo de la duración del pulso y

En la Figura 6, un diagrama adicional, que representa la proporción de la corriente de inducción con respecto a la corriente de red dependiendo de la duración del pulso.

En las Figuras, las referencias iguales indican componentes o elementos estructural o funcionalmente iguales o con el mismo efecto.

Modo(s) de realizar la invención

La Figura 1 muestra una vista superior sobre un aparato de cocción por inducción 1 con, de forma ilustrativa, tres campos de cocción 2, donde cada campo de cocción 2 para el calentamiento o el atemperado presenta una bobina 5 debajo de la superficie de cocción 4 (compárese con las Figuras 2 y 4). Los campos de cocción 2 se disponen preferiblemente en una hilera y están orientados entre sí. La superficie de cocción 4 consiste típicamente en un material termorresistente y al menos parcialmente transparente, particularmente vitrocerámica. Para el calentamiento o atemperado de alimentos, los mismos se cargan en una batería de cocina metálica 12 sobre uno de los campos de cocción 2 (compárese con las Figuras 2 y 4) y se calientan por las corrientes turbulentas que se producen en la batería de cocina metálica 12, que se inducen durante el flujo por la bobina 5 asignada al correspondiente campo de cocción 2 de una corriente de inducción en la batería de cocina.

Cada campo de cocción 2 presenta en la superficie de cocción 4 preferiblemente una unidad de indicación 3, en la que se indica la potencia momentánea de la bobina 5 asignada al campo de cocción 2. Evidentemente, también se puede proporcionar un número de campos de cocción 2 diferente del número del campo de cocción 2 representado en la Figura 1, donde los campos de cocción 2 pueden proporcionarse no en una hilera, sino también en otras disposiciones. Debajo de la superficie de cocción 4 se puede configurar el aparato de cocción por inducción 1, a modo de ejemplo, como carrito o como armario y comprende una unidad de control 6 para las bobinas 5 de los campos de cocción 2.

La Figura 2 muestra una representación esquemática del aparato de cocción por inducción 1 con un campo de cocción 2, sobre el que se sitúa una batería de cocina 12 en forma de una sartén. Por debajo del campo de cocción 2 se dispone una bobina 5 con forma de un inductor de superficie para el calentamiento

de la batería de cocina 12. El aparato de cocción por inducción 1 presenta una unidad de control 6 para el control de la bobina 5, que está unida por un cable no indicado con más detalle con la bobina 5. La unidad de control 6 presenta una pieza de potencia 7, que está unida con una fuente de corriente 8 y con la bobina 5 por cables no indicados con más detalle.

La bobina 5 está realizada particularmente como bobina plana, es decir, las espiras del arrollamiento de la bobina 5 se sitúan en un plano y forman una espiral. El arrollamiento está realizado preferiblemente como hilo dividido de alta frecuencia, donde las espiras del arrollamiento se aplican sobre un lado orientado hacia el campo de cocción 2 de una placa base no representada. Los arrollamientos pueden estar fijados, a modo de ejemplo, con ayuda de adhesivo sobre la placa base. Los extremos de este arrollamiento forman conductores de conexión, a los cuales está conectada la pieza de potencia 7.

En el caso de la fuente de corriente 8 se trata preferiblemente de una red de corriente o red de suministro situada habitualmente en un edificio, que, por ejemplo, tiene en Suiza una tensión de red de 230 voltios y una frecuencia de 50 hercios, donde la corriente de red se sitúa típicamente entre 0 y 16 amperios y tiene una frecuencia de 50 hercios.

La pieza de potencia 7 genera a partir de la corriente de red una corriente de inducción para la bobina 5 (también denominada corriente de control), donde la pieza de potencia 7 se controla para esto por una unidad de control 9. En el caso de la pieza de potencia 7 se trata particularmente de un generador de pulsos o de un generador de frecuencia. Si se utiliza un generador de pulsos como pieza de potencia 7, se controla por la pieza de control 9 la longitud de pulso o la duración de pulso de los pulsos de la corriente de inducción y, de este modo, la potencia calefactora de la bobina 5. La corriente de inducción se sitúa preferiblemente entre 0 y 50 amperios. La potencia emitida por la bobina 5 puede situarse entre 50 vatios y 20 kilovatios.

Si la pieza de potencia 7 está realizada como generador de pulso y se realiza, por tanto, un control de pulso de la corriente de inducción, entonces la corriente de inducción comprende preferiblemente una contribución de corriente con una frecuencia de base o de trabajo fija, a modo de ejemplo, 22 kilohercios, y una corriente de pulso simétrica, cuya duración de pulso o longitud de pulso se puede controlar por la unidad de control 9 mediante la pieza de potencia 7. Un método de control de pulso de este tipo se describe, a modo de ejemplo, en el documento CH 696649 A5. La frecuencia de la corriente de inducción se sitúa con un control de la potencia por la longitud de pulso o la duración de pulso de la corriente de inducción preferiblemente en 22 kilohercios \pm 200 hercios, donde 22 kilohercios representa la frecuencia de base o de trabajo.

Si la pieza de potencia está realizada como generador de frecuencia y, de este modo, se realiza un control de frecuencia de la corriente de inducción, entonces, la frecuencia de la corriente de inducción se sitúa preferiblemente en el intervalo inaudible entre 22 y 40 kilohercios.

Se proporciona un sensor 10, que se realiza preferiblemente como transformador de corriente, para la medición de la corriente de red, que está unido con la pieza de control 9 de tal manera que los valores de

medición del sensor 10 se pueden transmitir a la unidad de control 9. Adicionalmente se proporciona un sensor 11 para la medición de la corriente de inducción, que también está unido con la unidad de control 9, de tal forma que sus valores de medición se pueden transmitir a la unidad de control 9.

La corriente de inducción depende de la carga. Como consecuencia, depende de la posición de una carga en forma de una batería de cocina metálica 12 sobre la bobina 5. Ya que la corriente de inducción y, por tanto, también la potencia de la bobina 5 dependen de la carga, la potencia emitida por la bobina 5 se puede modificar por la posición de una batería de cocina 12 sobre la bobina 5.

La Figura 3 muestra la potencia de la bobina 5 en kilovatios dependiendo de la duración de pulso de la corriente de inducción en microsegundos. La curva continua muestra el recorrido de la potencia cuando la batería de cocina 12 está colocada de manera centrada, es decir, orientada de forma exacta hacia el centro de la bobina 5, sobre el campo de cocción 2. Esta posición de la batería de cocina 12 se representa esquemáticamente en la Figura 4a). La curva discontinua en la Figura 3 muestra el recorrido de la potencia, cuando la batería de cocina 12 no está orientada de forma centrada sobre la bobina 5, sino cuando el borde de la batería de cocina 12, a modo de ejemplo, el borde de una sartén, corta el centro del campo de cocción 2 y, por lo tanto, el centro de la bobina 5. Esto se representa esquemáticamente en la Figura 4b).

Las Figuras 3, 5 y 6 representan desarrollos de curva ilustrativos para una batería de cocina 12 en forma de una sartén determinada, que se aplica sobre una bobina 5 en forma de un inductor de superficie dimensionado de una manera determinada. Además, los desarrollos de curva representados pueden depender de otros componentes que determinan la potencia. Del mismo modo, los valores numéricos indicados en el texto son de naturaleza meramente ilustrativa.

La Figura 3 muestra un diagrama ilustrativo, en el que se observa que la potencia de la bobina 5 aumenta con el aumento de la duración del pulso. La potencia es mayor particularmente con altas duraciones de pulso con una batería de cocina 12 dispuesta de forma centrada sobre la bobina 5, que cuando la batería de cocina 12 está desplazada del centro de la bobina 5. Por tanto, por desplazamiento de la batería de cocina 12 del campo de cocción 2 y, por tanto, de la bobina 5, se puede reducir la potencia de la bobina 5. De esta manera, a modo de ejemplo, con una duración de pulso de 20 microsegundos se puede reducir la potencia por desplazamiento de la batería de cocina 12 hasta la posición representada en la Figura 4b) de 3,16 kilovatios a 2,44 kilovatios. En el intervalo central de la potencia, con una duración de pulso de 15 microsegundos se puede reducir la potencia por desplazamiento desde la posición de acuerdo con la Figura 4a) hasta la posición de acuerdo con la Figura 4b) de 1,09 kilovatios a 0,86 kilovatios.

Si se extrae la batería de cocina 12 desde el centro del campo de cocción 2 o la bobina 5 hasta tal punto que el centro de la bobina 5 ya no está cubierto por la batería de cocina 12, es decir, tampoco por su borde, esto conduce a un calentamiento extremadamente diferente del alimento situado en la batería de cocina 12, que se tiene que evitar. Por tanto, la batería de cocina 12 se desplaza preferiblemente solamente hasta que su borde corte el centro de la bobina 5 (véase la

Figura 4b).

Para conseguir con un desplazamiento de la batería de cocina 12 sobre la bobina 5 una mayor reducción de potencia que la que se ha mencionado anteriormente, se determina preferiblemente un valor real, que depende de la posición de la batería de cocina 12 sobre la bobina 5, y se compara con un valor teórico predefinido. En el caso del valor real se trata preferiblemente de la proporción de la corriente de inducción, que también se denomina corriente de HF (corriente de alta frecuencia), con respecto a la corriente de red. La corriente de inducción se mide a este respecto mediante el sensor 11 y la corriente de red se mide mediante el sensor 10. El valor real determinado se compara entonces con el valor correspondiente de una curva teórica introducida en la unidad de control 9, cuyos valores dependen de la duración de pulso de la corriente de inducción. Es decir, el valor real determinado con una duración de pulso determinada se compara con el valor teórico correspondiente a esta duración de pulso de una curva teórica almacenada.

La Figura 5 muestra de forma ilustrativa el valor real formado como proporción de corriente de inducción con respecto a corriente de red dependiendo de la duración de pulso y una curva teórica lineal 13, que está configurada como una recta con pendiente negativa. La curva teórica 13 presenta una pendiente negativa particularmente cuando como valor real se utiliza la proporción de corriente de inducción a corriente de red. La curva continua 14 muestra la proporción de la corriente de inducción a la corriente de red, que también se puede denominar corriente activa, dependiendo de la duración de pulso para el caso en el que la batería de cocina 12 se coloque de forma centrada sobre la bobina 5 (compárese con la Figura 4a)). La curva discontinua 15 muestra la proporción de la corriente de inducción a la corriente de red, cuando la batería de cocina 12 no se dispone de forma centrada sobre la bobina 5, sino de tal manera que el borde de la batería de cocina 12 corta el centro del campo de cocción 2 y, por tanto, de la bobina 5 (compárese con la Figura 4b)). La curva teórica 13, que se representa con un trazo de puntos y rayas, corta las curvas 14 y 15 preferiblemente en dos puntos no indicados con mayor detalle y, por lo demás, tiene un recorrido entre las mismas.

Con una duración de pulso dada, como ya se ha indicado, se miden la corriente de inducción mediante el sensor 11 y la corriente de red mediante el sensor 10 y se determina la proporción de la corriente de inducción a la corriente de red como valor real. Ese valor real se compara ahora con el correspondiente valor de la curva teórica 13 y se determina la desviación del valor real del valor teórico. Si el valor real es mayor que el valor teórico, entonces se disminuye la duración de pulso de la corriente de inducción hasta que el valor real se ajuste al valor teórico. La disminución de la duración de pulso tiene como consecuencia un descenso de la potencia de la bobina 5. Si el valor real es menor que el valor teórico, entonces se aumenta la duración de pulso hasta que el valor real se ajuste al valor teórico. Un aumento de la duración de pulso tiene como consecuencia una elevación de la potencia de la bobina 5.

Para el ajuste del valor real al valor teórico se puede utilizar un regulador, a modo de ejemplo, un regulador de tipo P, un regulador de tipo PI o un regulador

de tipo PID. Por utilización de un regulador correspondiente se puede conseguir una mejor característica de ajuste dinámica, es decir, una mejor respuesta de régimen transitorio y un ajuste más preciso. Particularmente se puede conseguir un comportamiento de ajuste exponencial. Si el regulador presenta una fracción integral, entonces se puede conseguir ventajosamente un error de regulación estacionario de cero.

Las intersecciones de la curva teórica 13 con las curvas 14 y 15 definen el intervalo de ajuste de potencia de la bobina 5. De esta manera, la intersección de la curva teórica con la curva 14 define la potencia para el caso en el que la batería de cocina 12 se sitúe exactamente en el centro del campo de cocción 2. La intersección de la curva teórica 13 con la curva 15 define el caso en el que el borde de la batería de cocina 12 corta el centro del campo de cocción 2. Como se ha indicado anteriormente, la batería de cocina 12 se mueve preferiblemente sólo entre estas dos posiciones, es decir, no se aleja más del centro de lo que se representa en la Figura 4b).

Si la batería de cocina 12 se sitúa en el centro del campo de cocción 2, entonces se obtiene una duración de pulso de 18,3 microsegundos, por lo que se produce una potencia de la bobina 5 de 2,66 kilovatios (compárese con la Figura 3, la curva continua). Si el borde de la batería de cocina 12 corta el centro del campo de cocción 2, entonces se obtiene una duración de pulso de aproximadamente 10 microsegundos, lo que tiene como consecuencia una potencia de 0,21 kilovatios (compárese con la Figura 3, la curva discontinua). El intervalo de potencia de 0,21 kilovatios a 2,66 kilovatios es un intervalo de potencia extremadamente adecuado para la cocción.

A pesar de esto puede ser deseable utilizar una mayor potencia, a modo de ejemplo, una potencia de 3,16 kilovatios (compárese con la Figura 3: el valor de la curva continua con una duración de pulso de 20 microsegundos). Esto se puede conseguir por el hecho de que la curva teórica está configurada de tal manera que la magnitud de su pendiente disminuye con una duración creciente del pulso de la corriente de inducción. La disminución de la magnitud de la pendiente se puede realizar si, como se representa en la Figura 6, se utiliza una curva teórica 16, que consiste en dos secciones lineales, donde la sección hasta una duración de pulso de 17,5 microsegundos se corresponde a la curva teórica 13 representada en la Figura 5 y la sección para duraciones de pulso mayores o iguales a 17,5 microsegundos tiene una menor magnitud de la pendiente que la curva teórica 13. La curva teórica 16 corta la curva 14 de forma correspondiente sólo con una duración de pulso de 20 microsegundos, en lugar de como la curva teórica 13 con una duración de pulso de 18,3 microsegundos. La curva teórica 16, por tanto, se sitúa para un mayor intervalo de duración de pulso entre las curvas 14 y 15. Esto tiene como consecuencia ventajosamente un mayor intervalo de potencia. Con una duración de pulso de 20 microsegundos se obtiene entonces la potencia de 3,16 kilovatios (compárese con la Figura 3, la curva continua).

Evidentemente, la curva teórica 16 también puede configurarse de otro modo, a modo de ejemplo, como función cuadrada, como función exponencial, como hipérbola, como parábola o similares. Puede estar compuesta por varias secciones.

En lugar de la proporción de corriente de inducción a corriente de red también se pueden utilizar

otras señales que dependen de la duración del pulso o de la posición. De esta manera se puede usar como valor real, a modo de ejemplo, el desplazamiento de fases o la demora en el tiempo de la corriente de inducción, donde se quiere decir particularmente el desplazamiento de fases o la demora en el tiempo entre el primer paso por cero de la corriente de inducción y un pulso de control. Por un pulso de control se tiene que entender un pulso generado por la pieza de potencia 7, que no está expuesta a la carga -es decir, la batería de cocina 12-, es decir, que no está desplazado en fase dependiendo de la carga. Con esta selección del valor real, la unidad de control 9 puede contener en lugar de, a modo de ejemplo, un microcontrolador, un amplificador de operación, ya que esencialmente no se tienen que realizar análisis matemáticos complejos durante el control de la potencia.

Además, como valor real se puede utilizar la corriente de red, la proporción de tensión de red a corriente activa y/o la potencia. Para estos casos, la unidad de control 9 comprende, al igual que para el caso, en el que el valor real se corresponde a la proporción de corriente de inducción a corriente de red, un microcontrolador de este tipo. Si se utiliza como valor real la proporción de tensión de red a corriente activa, esto tiene la ventaja de que las oscilaciones de tensión en la red de alimentación tienen poca influencia sobre el control de la potencia de la bobina 5.

Si se utiliza como valor real la corriente de red o el desplazamiento de fases, entonces la curva teórica 13, 16 representada en las Figuras 5 y 6 también puede tener un control positivo en lugar de la pendiente negativa representada. En determinados casos, la pendiente de la curva teórica 13, 16 puede ser incluso igual a cero.

Si la pieza de potencia 7 está concebida como generador de frecuencia y la frecuencia de la corriente de inducción de la bobina 5 se controla por la unidad de control 9, entonces, los valores de la curva teórica 13, 16 dependen de la duración de periodo de la corriente de inducción, donde la magnitud de la pendiente de la curva teórica preferiblemente disminuye con una duración creciente del periodo de la corriente de inducción. También con un control de la frecuencia de la corriente de inducción se pueden utilizar las señales que se han mencionado anteriormente como valores reales.

En este punto se hace referencia a que los desarrollos de curva representados de forma ilustrativa en las Figuras 3, 5 y 6 se refieren a un aparato de cocción por inducción 1 con control de pulso de la corriente de inducción. Se pueden concebir desarrollos de curva correspondientes a los desarrollos de curva representados en las Figuras 3, 5 y 6 para un aparato de cocción por inducción 1 con control de la frecuencia de la corriente de inducción. Las curvas para la potencia, los valores reales y las curvas teóricas, en este caso, dependen de la duración del periodo de la corriente de inducción. Los desarrollos de las curvas básicamente pueden ser similares.

Las curvas teóricas 13, 16 preferiblemente también dependen del tipo de la batería de cocina, particularmente del tamaño y/o del tipo de construcción de la batería de cocina 12. Es decir, para diferentes baterías de cocina 12 o tipos de batería de cocina se utilizan preferiblemente diferentes curvas teóricas 13, 16. De esta manera, a modo de ejemplo, con un mis-

mo tipo de construcción, la proporción de corriente de inducción a corriente de red es mayor cuanto menor sea el diámetro de la batería de cocina 12. Con las denominadas baterías de cocina de varias capas, particularmente sartenes de varias capas, se debe utilizar una corriente de inducción de menor frecuencia que con baterías de cocina, particularmente con sartenes, con un denominado fondo de tipo sándwich, ya que, de lo contrario, por norma no se pueden conseguir altas potencias calefactoras. También las baterías de cocina 12 de hierro colado u otras baterías de cocina de hierro se caracterizan por propiedades especiales, que se deberían tener en cuenta en la respectiva curva teórica 13, 16.

Si se utilizan dependiendo del tipo de batería de cocina diferentes curvas teóricas 13, 16, esto conduce a un control mejorado y un comportamiento de ajuste o respuesta de régimen transitorio mejorados de la potencia de la bobina 5. En el método de acuerdo con la invención se realiza preferiblemente una medición de prueba con respecto a la batería de cocina 12. Dependiendo del resultado de esta medición de prueba se selecciona la curva teórica 13, 16 de la corriente de inducción. Con un control de pulso de la corriente de inducción se selecciona además preferiblemente también la frecuencia de base o trabajo fija dependiendo del resultado de la medición de prueba. Es decir, a partir del valor real determinado durante la medición de prueba se determina un tipo de batería de cocina y dependiendo del tipo de batería de cocina se selecciona una curva teórica 13, 16 de un conjunto de curvas teóricas, donde el conjunto de las curvas teóricas puede estar almacenado en la unidad de control 9. Además se ajusta preferiblemente la frecuencia de base o de trabajo fija de la corriente de inducción dependiendo del tipo de batería de cocina.

Si las bobinas 5 de campos de cocción 2 adyacentes se sitúan muy próximas entre sí, entonces puede ocurrir que los campos de cocción 2 adyacentes se influyan mutuamente. Los osciladores de cuarzo utilizados en la pieza de potencia 7, de los cuales se deriva la frecuencia de la corriente de inducción, presentan típicamente tolerancias de fabricación, lo que conduce a bajas diferencias de frecuencia en las corrientes de inducción de campos de cocción 2 adyacentes o bobinas 5. Esto tiene como consecuencia batimientos lentos entre campos de cocción 2 adyacentes o sus bobinas 5, que pueden conducir a desajustes de potencia indeseados. Una desintonización consciente de las frecuencias de las corrientes de inducción de bobinas 5 adyacentes (con un control de pulso: de las frecuencias de trabajo o de base) conduce a que el batimiento se haga lo suficientemente rápido para que su efecto pueda disminuirse de forma intensa. A modo de ejemplo, una desintonización de más de 100 hercios da una clara mejora. Sin embargo, una desintonización de la respectiva frecuencia también conduce a que la máxima potencia que se puede conseguir con una bobina 5 se vea influida. Cuanto menor es la

frecuencia de la corriente de inducción, mayor es la potencia. Sin embargo, una influencia de la máxima potencia que se puede conseguir con una bobina 5 no es necesariamente deseable. Para eliminar de forma esencial la influencia sobre la máxima potencia se utiliza preferiblemente una conmutación de frecuencias entre campos de cocción 2 o bobinas 5 adyacentes. A este respecto, las bobinas 5 adyacentes se accionan con corrientes de inducción de diferente frecuencia y las frecuencias de las corrientes de inducción se conmutan en intervalos temporales predefinidos, a modo de ejemplo, cada 100 milisegundos. Con un control de pulso, esto se refiere a la frecuencia de trabajo o de base. Los puntos en el tiempo de conmutación o el intervalo temporal hasta la siguiente conmutación pueden estar almacenados en la unidad de control 9 al igual que las frecuencias a las que se accionan respectivamente las bobinas 5. En un campo de cocción por inducción 1 con dos campos de cocción 2 adyacentes y, por tanto, dos bobinas adyacentes 5 se acciona, a modo de ejemplo, la bobina 5 del primer campo de cocción 2 con una corriente de inducción con una frecuencia de trabajo o de base de 22 kilohercios. La bobina 5 del segundo campo de cocción 2 se acciona, a modo de ejemplo, con una corriente de inducción con una frecuencia de trabajo o de base de 22,2 kilohercios. Después de 100 milisegundos, las frecuencias de trabajo o de base se conmutan de tal forma que la bobina 5 del primer campo de cocción 2 trabaja con 22,2 kilohercios y la bobina 5 del segundo campo de cocción 2, con 22,0 kilohercios como frecuencia de trabajo o de base. De forma correspondiente se conmutan las frecuencias de trabajo o de base de las corrientes de inducción de más de dos bobinas 5.

Típicamente, la densidad de potencia disminuye para la parte del fondo de una batería de cocina 12, que se sitúa más alejado del centro de la bobina 5. Esto puede conducir a una diferencia visible en la imagen de cocción, por ejemplo, con la formación de burbujas en agua que empieza la ebullición, lo que no se desea necesariamente. Esta diferencia en la imagen de cocción es menor con bobinas 5 ovales, que están configuradas particularmente como inductores de superficie, que con bobinas redondas 5. Por tanto, en el aparato de cocción por inducción 1 de acuerdo con la invención, ventajosamente al menos una bobina 5, preferiblemente todas las bobinas 5, están diseñadas de forma oval. La forma oval de las bobinas 5 da como resultado además un mejor factor de utilización de superficie, ya que con una potencia comparable, la anchura de la bobina es menor que con bobinas redondas 5.

Mientras que en la presente solicitud se describen configuraciones o realizaciones preferidas de la invención, se tiene que señalar claramente que la invención no está limitada a las mismas y también se puede realizar de otro modo dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para el control de un aparato de cocción por inducción (1) con al menos una bobina (5), donde la potencia de la bobina (5) se ajusta dependiendo de una posición de una batería de cocina (12) sobre la bobina (5), **caracterizado** por que

- se determina un valor real, que depende de la posición de la batería de cocina (12) sobre la bobina (5),
- el valor real se compara con un valor teórico predefinido con formación de una desviación y
- con una desviación del valor real del valor teórico, la potencia de la bobina (5) se ajusta mediante una unidad de control (6), de tal forma que el valor real se ajusta al valor teórico, donde la potencia de la bobina (5) se ajusta por una modificación de la duración de pulso y/o la duración del periodo de una corriente de inducción de la bobina (5).

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que el valor teórico se predefine como valor de una curva teórica (13; 16), cuyos valores dependen de la duración del pulso y/o de la duración de periodo de una corriente de inducción, donde particularmente la curva teórica (13; 16) tiene una pendiente negativa.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** por que la magnitud de la pendiente de la curva teórica (13; 16) disminuye con la duración de pulso y/o con duración de periodo crecientes de la corriente de inducción.

4. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que con una desviación del valor real del valor teórico, la potencia de la bobina 5 se ajusta por un regulador, particularmente un regulador de tipo PID, donde la desviación forma

una magnitud de entrada para el regulador.

5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el valor real es una corriente de inducción, una proporción entre una corriente de inducción y una corriente de red, un desplazamiento de fase de una corriente de inducción, una corriente de red, una proporción entre una tensión de red y una corriente de red y/o una potencia emitida por la bobina (5).

6. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** por que a partir del valor real determinado se puede deducir un tipo de batería de cocina y dependiendo del tipo de batería de cocina se selecciona una curva teórica (13; 16) de un conjunto de curvas teóricas.

7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que en un aparato de cocción por inducción (1) con al menos dos bobinas adyacentes (5), las bobinas adyacentes (5) se accionan con corrientes de inducción de diferente frecuencia y las frecuencias de las corrientes de inducción se comutan en intervalos temporales predefinidos.

8. Aparato de cocción por inducción para el calentamiento de una batería de cocina, que presenta al menos una bobina (5) y una unidad de control (6) para la bobina (5), **caracterizado** por que el aparato de cocción por inducción (1), particularmente su unidad de control (6), está configurado para la realización de un método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

9. Aparato de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** por que la al menos una bobina (5) está configurada de manera oval.

10. Aparato de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado** por que se proporciona al menos una unidad de indicación (3) para la indicación de la potencia momentánea de la al menos una bobina (5).

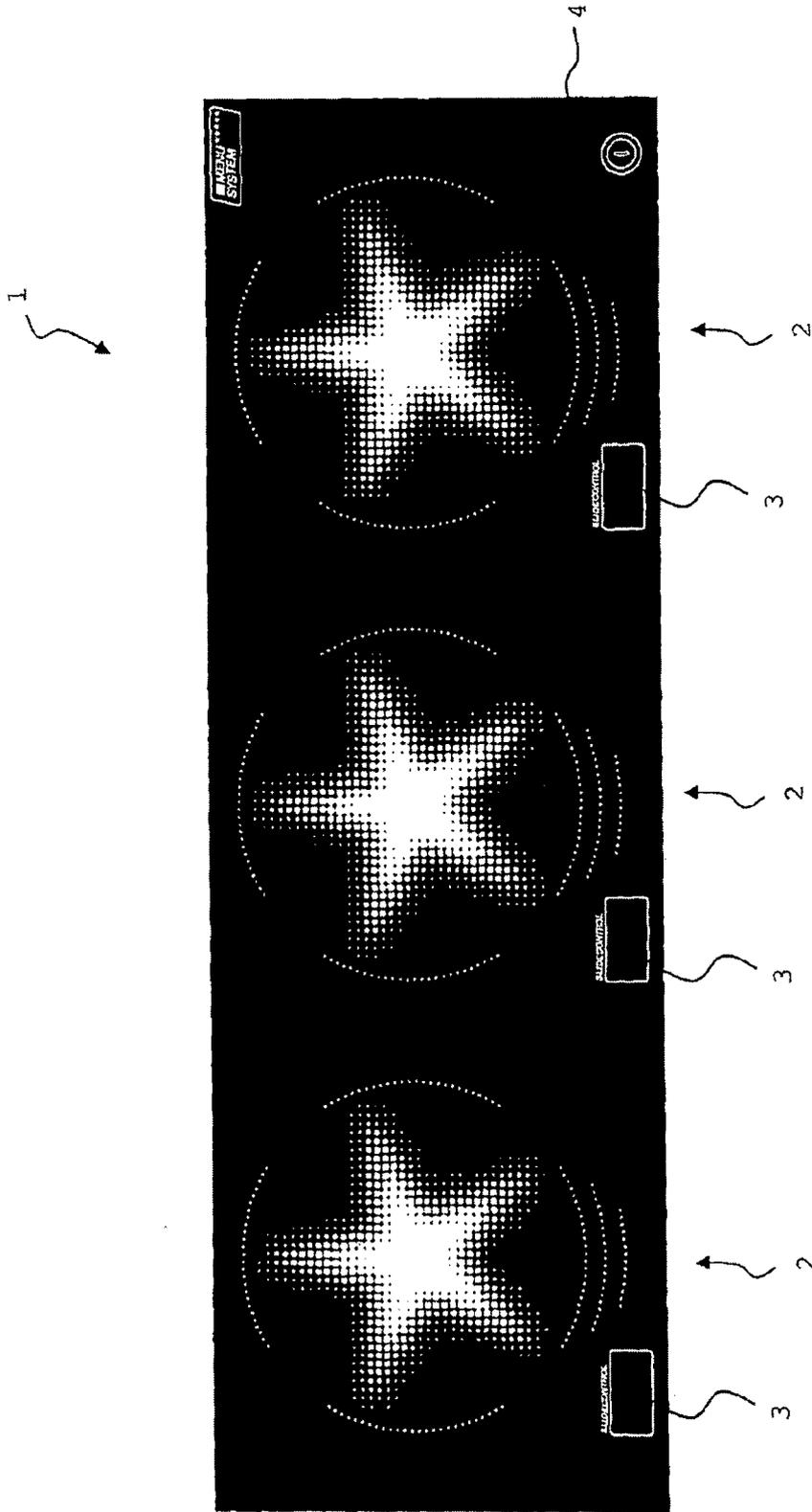


Fig. 1

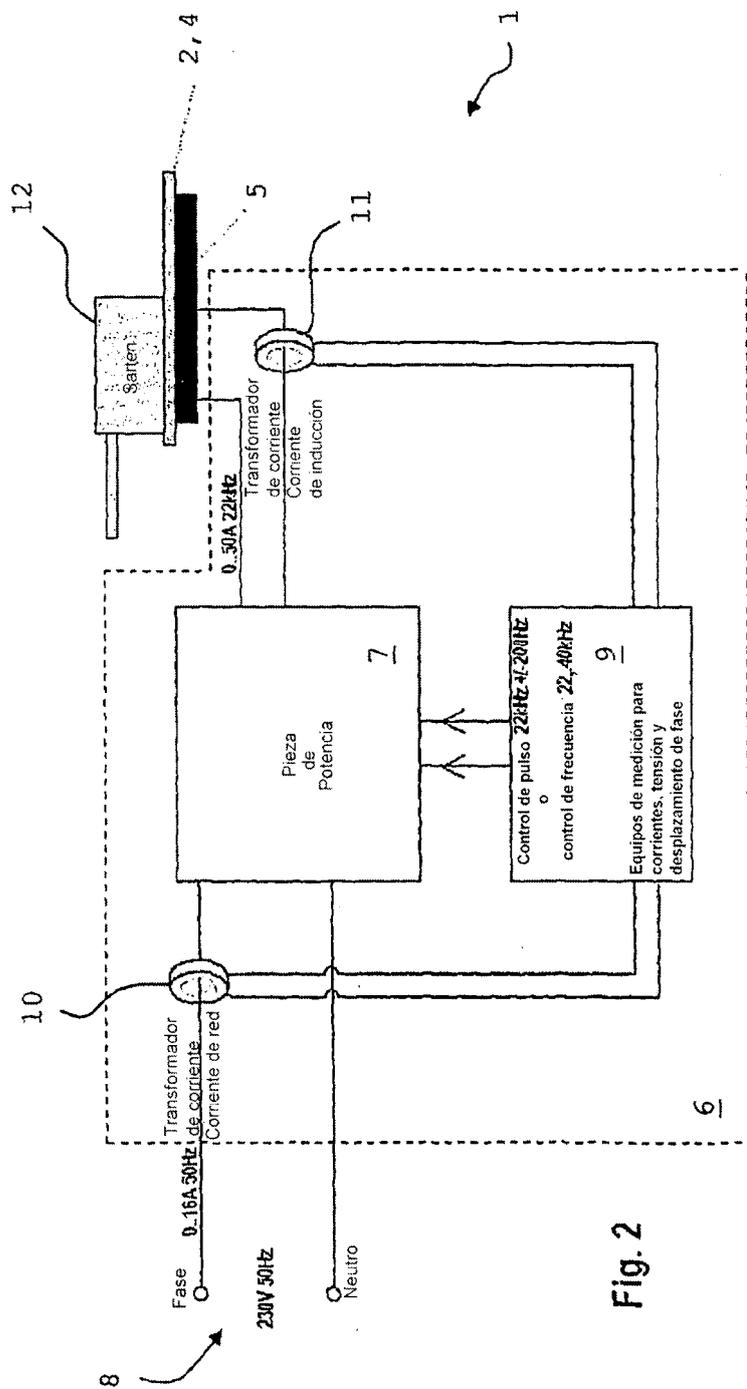


Fig. 2

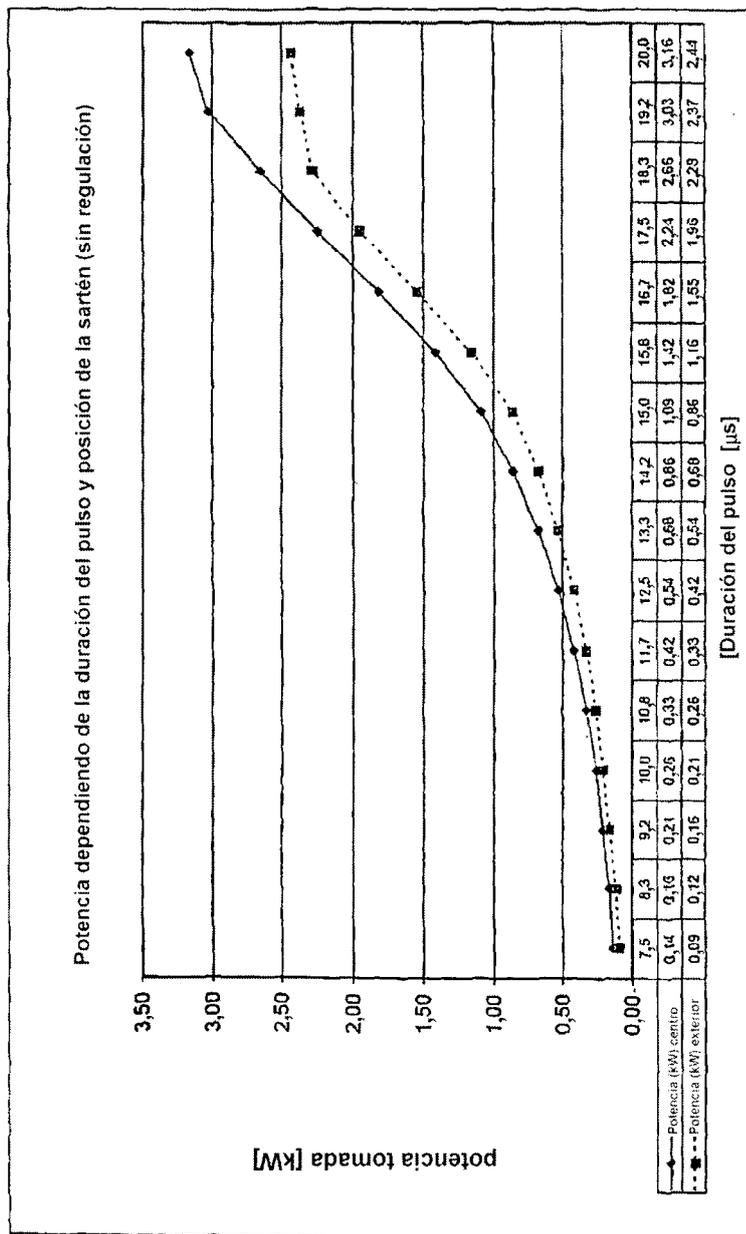


Fig. 3

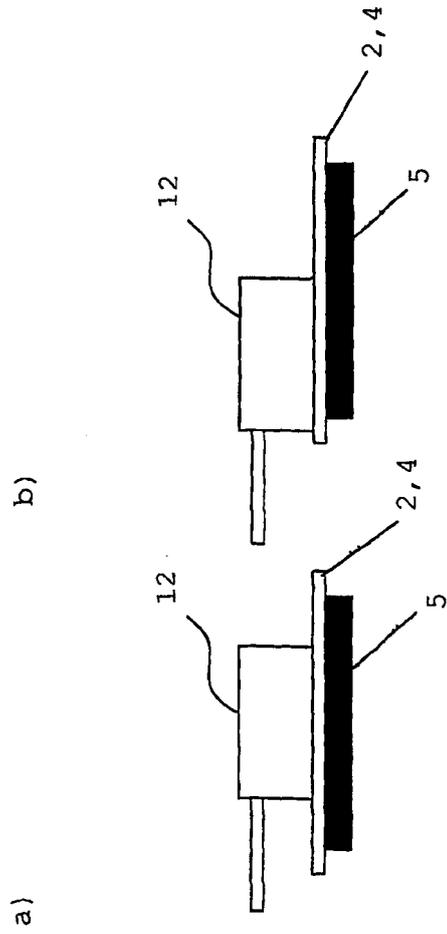


Fig. 4

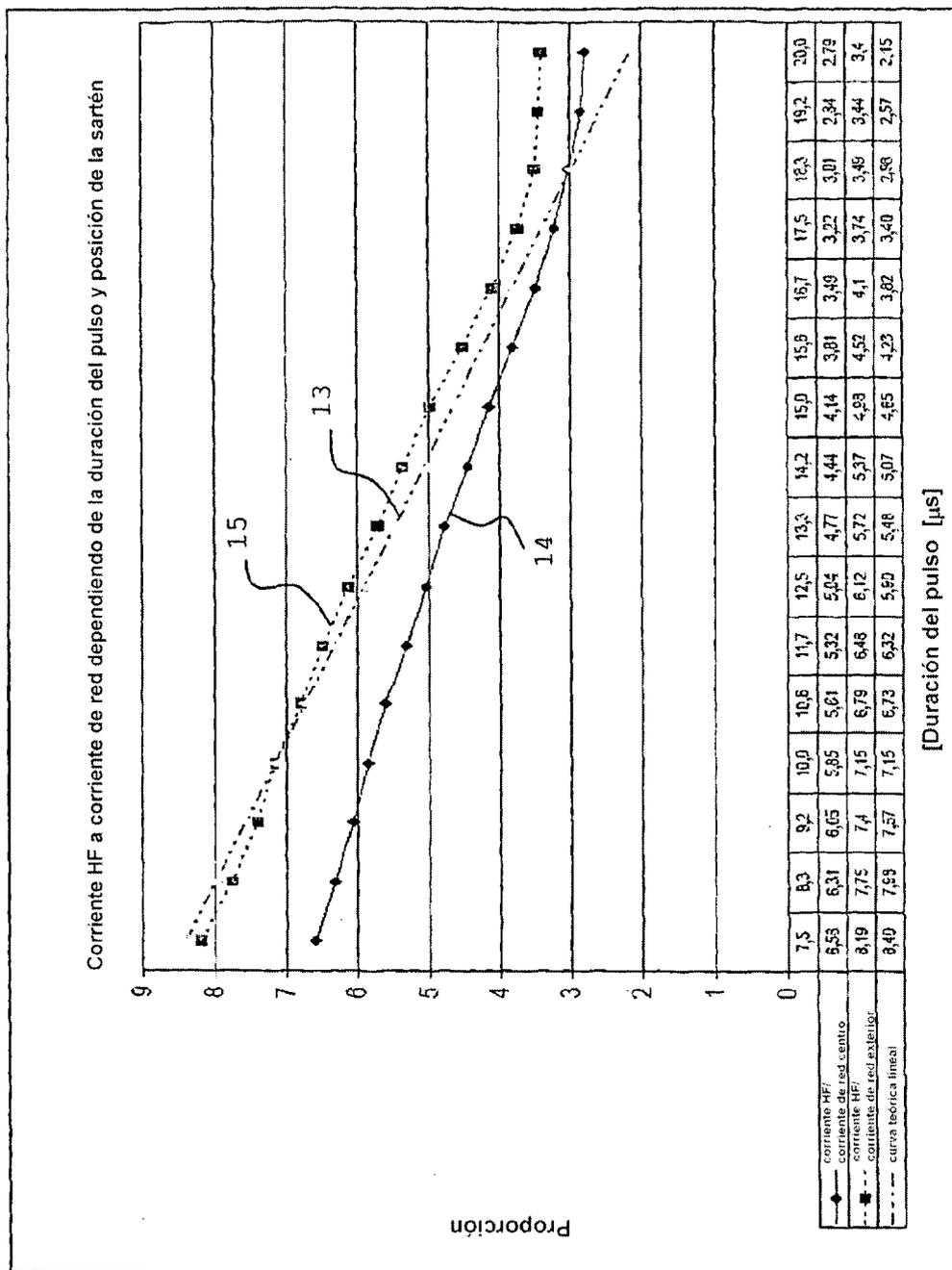


Fig. 5

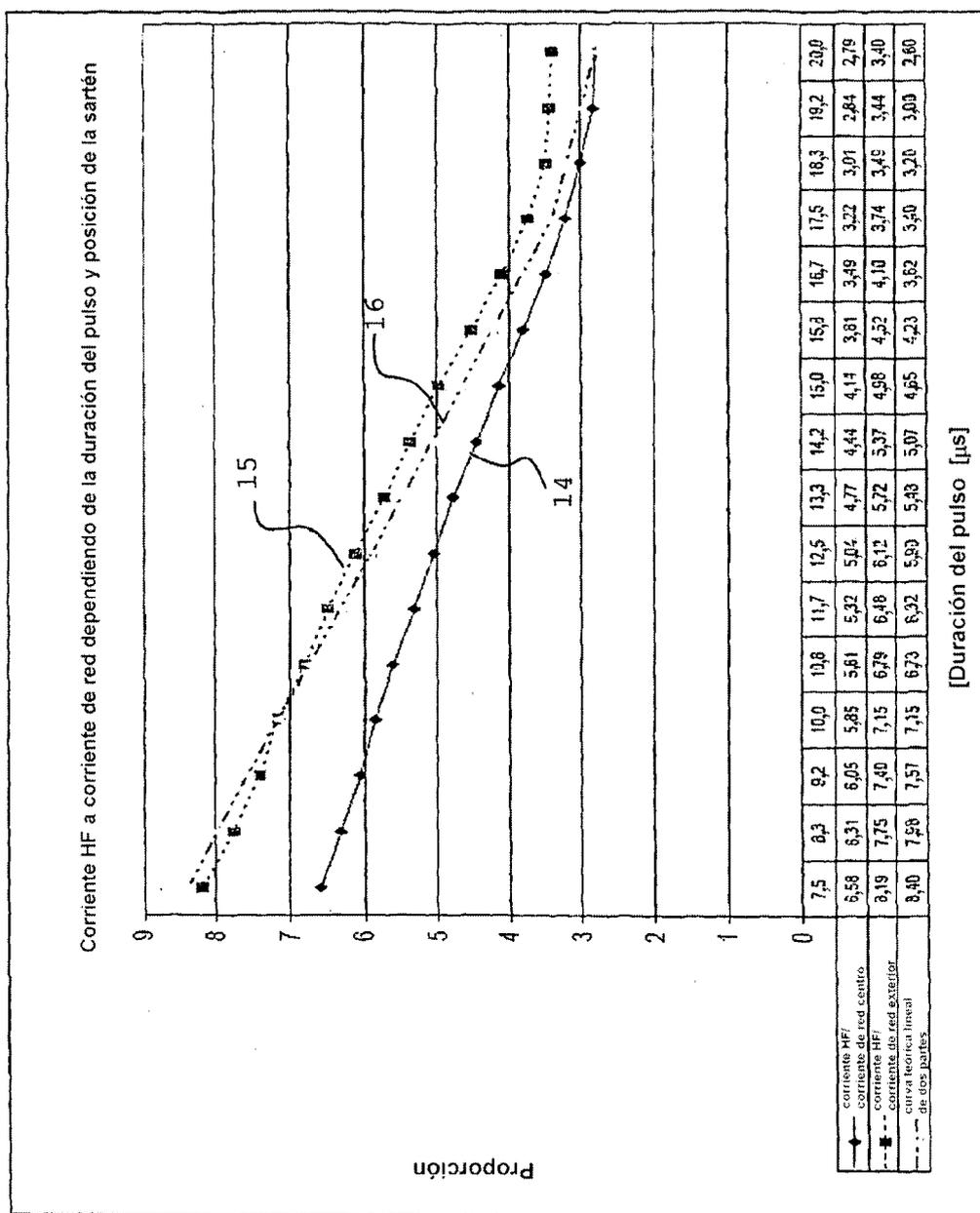


Fig. 6