

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 747**

21 Número de solicitud: 201431612

51 Int. Cl.:

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 6/12 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.11.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.05.2016

71 Solicitantes:

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA, S.A.
(50.0%)

Avda. de la industria, 49

50016 Zaragoza ES y

BSH HAUSGERÄTE GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

BURDIO PINILLA, José Miguel;

GARDE ARANDA, Ignacio;

LLORENTE GIL, Sergio;

LUCÍA GIL, Óscar;

PALACIOS TOMÁS, Daniel y

SARNAGO ANDÍA, Héctor

74 Agente/Representante:

PALACIOS SUREDA, Fernando

54 Título: **Campo de cocción por inducción con varias unidades de calentamiento y con una unidad inversora**

57 Resumen:

La invención hace referencia a un campo de cocción por inducción, con varias unidades de calentamiento (10a) y con una unidad inversora (12a; 12b) que comprende dos interruptores de inversor (14a, 16a; 14b, 16) y la cual está prevista para suministrar al menos una corriente de calentamiento ($I_{\text{sub},h}$), y con una unidad de control (18a) que está prevista para accionar las unidades de calentamiento (10a) en una o más configuraciones de calentamiento.

Con el fin de aumentar la eficiencia, se propone que la unidad de control (18a) esté prevista para modificar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor (14a, 16a) produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento.

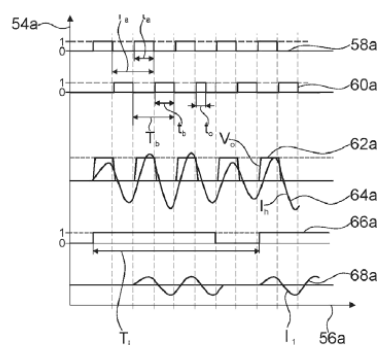


Fig. 3

CAMPO DE COCCIÓN POR INDUCCIÓN CON VARIAS UNIDADES DE CALENTAMIENTO Y CON UNA UNIDAD INVERSORA

DESCRIPCION

La invención hace referencia a un campo de cocción por inducción, con varias unidades de calentamiento y con una unidad inversora que comprende dos interruptores de inversor y la cual está prevista para suministrar al menos una corriente de calentamiento, y con una unidad de control que está prevista para accionar las unidades de calentamiento en una o más configuraciones de calentamiento.

A partir de la solicitud de patente DE 10 2009 054 582 A1, es conocido un campo de cocción de matriz que comprende varios inductores y una unidad inversora para accionar los inductores. Además, el campo de cocción de matriz presenta una unidad de control que está prevista para accionar los inductores en diferentes configuraciones de calentamiento.

La invención resuelve el problema técnico de proporcionar un campo de cocción genérico más eficiente. Según la invención, este problema técnico se resuelve mediante un campo de cocción, en particular, a un campo de cocción por inducción, con varias unidades de calentamiento y con una unidad inversora que comprende dos interruptores de inversor conectados en serie e idénticos entre sí, que son conectados periódicamente en un estado de funcionamiento, y la cual está prevista para suministrar al menos una corriente de calentamiento, y con una unidad de control que está prevista para accionar las unidades de calentamiento en una o más configuraciones de calentamiento, donde la unidad de control esté prevista para modificar o, de manera preferida, adaptar, el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento. El campo de cocción presenta dos o más unidades de calentamiento. Cada unidad de calentamiento presenta al menos un elemento de calentamiento, realizado preferiblemente como inductor, y está prevista para calentar una batería de cocción mediante efectos de corrientes en remolino y/o de inversión magnética. En el presente caso, la unidad inversora presenta un inversor como mínimo, y está prevista para suministrar y/o generar una corriente eléctrica oscilante, en concreto, una corriente de calentamiento con una frecuencia de 1 kHz como mínimo, a de 20 kHz como mínimo, para poner en funcionamiento las unidades de calentamiento. El término "interruptor de inversor" incluye el concepto de una unidad de conexión bidireccional y unipolar, que sea parte de un inversor. El término "unidad de conexión" incluye el concepto de una unidad electrónica, la

cual comprenda un elemento de conexión y un diodo conectado en paralelo al elemento de conexión. Además, la unidad de conexión puede presentar una capacidad, en concreto, una capacidad atenuadora, conectada en paralelo al elemento de conexión y/o al diodo. El elemento de conexión puede estar realizado como cualquier elemento de conexión semiconductor, que resulte apropiado a un experto en la materia, por ejemplo, como transistor FET (*field-effect transistor*), como MOSFET (*metal-oxide-semiconductor field-effect transistor*) y/o como IGBT (*Insulated Gate Bipolar Transistor*). La unidad inversora puede comprender también más de dos interruptores de inversor. Además, un interruptor de inversor puede presentar también varios elementos de conexión, diodos y/o capacidades. El término “previsto/a” incluye el concepto de programado/a, concebido/a y/o provisto/a de manera específica. La expresión consistente en que un objeto esté previsto para una función determinada incluye el concepto relativo a que el objeto satisfaga y/o realice esta función determinada en uno o más estados de aplicación y/o de funcionamiento. El término “configuración de calentamiento” incluye el concepto de una configuración, en particular, una composición y/o una disposición, de unidades de calentamiento que sean accionadas en un momento determinado y/o a las cuales les sea suministrada la corriente de calentamiento por la unidad inversora. En al menos una configuración de calentamiento, también puede ser accionada y/o serle suministrada la corriente de calentamiento por la unidad inversora a únicamente una de las unidades de calentamiento y/o únicamente uno de los elementos de calentamiento. La unidad de control está prevista para accionar las unidades de calentamiento y los elementos de calentamiento en varias configuraciones de calentamiento diferentes entre sí, en concreto, en cuatro o más, configuraciones de calentamiento diferentes entre sí. Las configuraciones de calentamiento se diferencian en la cantidad o en la disposición de las unidades de calentamiento o elementos de calentamiento accionados o en la conformación o en la forma de las zonas de calentamiento formadas por las unidades de calentamiento. A modo de ejemplo, se concibe que la unidad de control esté prevista para accionar las unidades de calentamiento o los elementos de calentamiento en una primera configuración de calentamiento en un primer momento y, en al menos un segundo momento distinto con respecto al primer momento, en una segunda configuración de calentamiento que se diferencie de la primera configuración de calentamiento. El término “modificación de la configuración de calentamiento” incluye el concepto de un proceso ocasionado por el usuario o, por la unidad de control de manera automática, en el cual una configuración de calentamiento se modifique o sea cambiada o conmutada entre dos configuraciones de calentamiento. La unidad de control está prevista para accionar las unidades de calentamiento y/o los elementos de calentamiento en una primera configuración de calentamiento antes de una modificación de la configuración de calentamiento y, tras

ésta, en una segunda configuración de calentamiento que se diferencie de la primera configuración de calentamiento. El término “tiempo de conexión” de un interruptor de inversor incluye el concepto de un periodo de tiempo en el que el interruptor de inversor se encuentre en un estado cerrado y/o conductor eléctricamente. La suma de los tiempos de conexión de los interruptores de inversor se corresponde aproximada o exactamente con la duración de un periodo de conexión de los interruptores de inversor. El término “duración de periodo de conexión” incluye el concepto de un lapso de tiempo periódico en el cual cada unidad de conexión, en concreto, cada interruptor de inversor, se encuentre exactamente una vez en el estado cerrado y/o conductor. La expresión “la suma de los tiempos de conexión de los interruptores de inversor” se corresponde “aproximada o exactamente con la duración de un periodo de conexión” incluye el concepto relativo a que la divergencia entre la suma de los tiempos de conexión de los interruptores de inversor y la duración del periodo de conexión se corresponda como máximo con el 15% al 5%. La expresión consistente en que la unidad de control esté prevista para modificar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor “produciéndose una modificación de la configuración de calentamiento” incluye el concepto relativo a que el tiempo de conexión reducido se corresponda con una duración temporal parcial de la duración temporal de la modificación de la configuración de calentamiento. En concreto, el tiempo de conexión del interruptor de inversor se corresponde con un tiempo de conexión de funcionamiento normal directamente antes y/o directamente después de la modificación de la configuración de calentamiento. El término “tiempo de conexión de funcionamiento normal” incluye el concepto de un tiempo de conexión en un estado de funcionamiento en el que no tenga lugar una modificación de la configuración de calentamiento. El término “adaptar” incluye el concepto de optimizar y/o ajustar a un funcionamiento ventajoso.

Mediante esta forma de realización, se puede proporcionar un campo de cocción genérico con una mayor eficiencia, en concreto, con una mayor eficiencia de costes, eficiencia de los componentes y/o eficiencia de la potencia, siendo posible conseguir una reducción ventajosa de la tensión de bloqueo de los componentes empleados a través del algoritmo de control utilizado. Además, es posible mejorar la seguridad del funcionamiento de manera ventajosamente sencilla y económica.

La unidad de control está prevista para modificar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor produciéndose al menos una desconexión de una o más de las unidades de calentamiento. El término “desconexión” de una unidad de calentamiento incluye el concepto de la separación de una conexión conductora eléctricamente existente entre la unidad inversora y la unidad de calentamiento a través de un interruptor de

alimentación. El término “interruptor de alimentación” incluye el concepto de una unidad de conexión bidireccional y bipolar o bidireccional y unipolar. De esta forma es posible proporcionar un algoritmo de control sencillo.

Si la unidad de control está prevista para reducir y/o disminuir el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento, se puede aumentar ventajosamente la eficiencia, en concreto, la eficiencia de costes y/o la eficiencia de la potencia, del campo de cocción. La unidad de control está prevista para reducir el tiempo de conexión del interruptor de inversor en el 5% como mínimo al 20% como máximo, así como en el 95% como máximo, al 80% como máximo.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para, produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento, modificar, de manera preferida reducir, el tiempo de conexión del interruptor de inversor que esté accionado directamente antes de una conexión o de una desconexión de una o más de las unidades de calentamiento. El término “conexión” de una unidad de calentamiento incluye el concepto del establecimiento de una conexión conductora eléctricamente entre la unidad inversora y la unidad de calentamiento a través de un interruptor de alimentación. De esta forma, se puede conseguir un control eficiente y simplificado.

En una forma de realización preferida de la invención, se propone que el campo de cocción presente varios interruptores de alimentación, en concreto, dos o más interruptores de alimentación, cada uno de los cuales esté asignado a una, de las unidades de calentamiento. Cada uno de los interruptores de alimentación está previsto para establecer o interrumpir al menos una conexión conductora eléctricamente entre la unidad inversora y la unidad de calentamiento asignada al interruptor de alimentación. La expresión consistente en que “un objeto esté asignado a otro objeto” incluye el concepto relativo a que, en uno o más estados de funcionamiento, exista al menos una conexión conductora eléctricamente directa, entre el objeto y el otro objeto y/o a que el objeto forme con el otro objeto al menos parte de un circuito eléctrico oscilante o un circuito eléctrico oscilante. De este modo, se puede conseguir un control preciso, en concreto, una activación precisa, de las unidades de calentamiento.

Es posible conseguir una eficiencia de la potencia muy elevada y un ventajoso ahorro de costes a través de una menor tensión no disruptiva de los componentes si la tensión no disruptiva y/o la tensión de bloqueo de los interruptores de alimentación se corresponde aproximada o exactamente con el valor máximo de una tensión de red rectificada. La

expresión “tensión no disruptiva y/o tensión de bloqueo” de un interruptor de alimentación incluye el concepto de la tensión máxima bloqueable por el interruptor de alimentación sin que se produzcan interrupciones ni/o daños. El término “tensión de red rectificada” incluye el concepto de una tensión de red, en concreto, una tensión de bus y/o una tensión aplicada a la unidad inversora, rectificada por una unidad rectificadora del campo de cocción. La expresión consistente en que la tensión no disruptiva “se corresponda aproximada o exactamente con el valor máximo de una tensión de red rectificada” incluye el concepto relativo a que la desviación relativa entre un valor de la tensión no disruptiva del interruptor de alimentación y el valor máximo de la tensión de red rectificada se corresponda con el 15% como máximo al 5% como máximo.

Asimismo, se propone que el campo de cocción comprenda varias capacidades resonantes, en concreto, dos o más capacidades resonantes, de manera preferida, condensadores resonantes, cada una de las cuales esté asignada a una o más, de las unidades de calentamiento. La cantidad de capacidades resonantes, la cantidad de interruptores de alimentación, la cantidad de unidades de calentamiento y/o la cantidad de elementos de calentamiento son aquí idénticas entre sí. De esta forma, se puede crear un campo de cocción de construcción sencilla y de fácil uso para el usuario.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para modificar, de manera preferida reducir, el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento, de tal modo que al menos la tensión residual de una capacidad resonante que esté asociada a una unidad de calentamiento conectada y/o desconectada desaparezca esencialmente o por completo. El término “tensión residual” incluye el concepto de la tensión remanente en una capacidad resonante tras una conexión o tras la desconexión de una unidad de calentamiento asignada a la capacidad resonante. La expresión consistente en que la tensión residual “desaparezca esencialmente o por completo” incluye el concepto relativo a que la tensión residual presente un valor que difiera del valor de una tensión que tienda a cero en el 15% al 5% como máximo. De esta forma, se puede conseguir una reducción ventajosa de la tensión de bloqueo de los componentes utilizados, en concreto, de los interruptores de alimentación, con lo que se puede aumentar la eficiencia de la potencia y reducir ventajosamente los costes. Además, es posible mejorar la seguridad del funcionamiento gracias a la tensión reducida.

Otras ventajas se extraen de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo están representados dos ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen características numerosas en combinación.

Muestran:

- | | | |
|----|--------|---|
| 5 | Fig. 1 | un campo de cocción configurado como campo de cocción por inducción, en vista superior esquemática, |
| | Fig. 2 | un esquema de conexiones simplificado del campo de cocción, |
| | Fig. 3 | una gráfica esquemática de varias señales para el control del aparato doméstico, |
| 10 | Fig. 4 | una gráfica de evoluciones típicas de las señales, |
| | Fig. 5 | una gráfica de una curva corriente-tensión típica, |
| | Fig. 6 | una gráfica esquemática de diferentes señales para el control del aparato doméstico en un estado de funcionamiento en el que cuatro unidades de calentamiento están accionadas, y |
| 15 | Fig. 7 | un esquema de conexiones simplificado de otro campo de cocción. |

La figura 1 muestra un ejemplo de un campo de cocción 24a configurado como campo de cocción por inducción en una configuración de calentamiento posible, en vista superior esquemática. En el presente caso, el campo de cocción 24a está realizado como campo de cocción de matriz, y presenta una placa de campo de cocción 26a variable con zonas de calentamiento 30a variables. Cada zona de calentamiento 30a está prevista para calentar exactamente un elemento de batería de cocción 32a.

Asimismo, el campo de cocción 24a comprende un campo de cocción, el cual presenta una unidad de mando 36a, que sirve para que el usuario introduzca y/o seleccione diferentes parámetros, por ejemplo, el grado de la potencia. Para dirigir la potencia de calentamiento, el campo de cocción comprende una unidad de control 18a, la cual presenta una unidad de cálculo, una unidad de almacenamiento, y un programa operativo almacenado en la unidad de almacenamiento, que está previsto para ser ejecutado por la unidad de cálculo.

La figura 2 muestra un esquema de conexiones simplificado del campo de cocción. El campo de cocción presenta varios módulos de calentamiento 38a, 39a, que en el presente caso son idénticos entre sí, por lo que la descripción se limita a continuación al primer módulo de calentamiento 38a.

El primer módulo de calentamiento 38a comprende exactamente una unidad de calentamiento 10a, la cual presenta exactamente un elemento de calentamiento realizado como inductor. Además, el primer módulo de calentamiento 38a comprende exactamente una capacidad resonante 22a, realizada como condensador, la cual está asignada en el presente caso a la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a. El primer módulo de calentamiento 38a también comprende exactamente un interruptor de alimentación 20a, el cual está realizado como interruptor semiconductor unipolar bidireccional. El interruptor de alimentación 20a comprende un elemento de conexión de alimentación 40a realizado como IGBT, y un diodo de interruptor de alimentación 42a. En el presente caso, el interruptor de alimentación 20a está asignado a la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a. Como alternativa, se concibe realizar al menos dos de los módulos de calentamiento de manera distinta. Los módulos de calentamiento pueden diferenciarse aquí en la cantidad y/o en el tipo de unidades de calentamiento, capacidades resonantes y/o interruptores de alimentación.

En el presente caso, el campo de cocción presenta n módulos de calentamiento 38a, 39a, donde "n" se corresponde con un número natural par o impar cualquiera. En el presente caso, el campo de cocción presenta 48 módulos de calentamiento 38a, 39a, por lo que el campo de cocción presenta múltiples unidades de calentamiento 10a, múltiples capacidades resonantes 22a, y múltiples interruptores de alimentación 20a. Las unidades de calentamiento 10a están dispuestas en una matriz de 6 x 8 (véase la figura 1). En un estado de funcionamiento, las unidades de calentamiento 10a forman las zonas de calentamiento 30a variables.

Asimismo, el campo de cocción comprende una fuente de energía (no representada), la cual está realizada en el presente caso como conexión a la red, y una unidad rectificadora (no representada), la cual está prevista para rectificar la tensión de red de la fuente de energía, y suministrársela a una unidad de almacenamiento de energía 44a del campo de cocción. Como alternativa, se concibe utilizar una fuente de energía, en concreto, una fuente de tensión, distinta de una conexión a la red. Además, también podría prescindirse de una unidad rectificadora adicional al utilizarse una fuente de tensión continua.

Además, el campo de cocción comprende una unidad inversora 12a, la cual comprende un inversor con dos interruptores de inversor 14a, 16a, los cuales están realizados de manera idéntica entre sí, en concreto, como interruptores semiconductores unipolares bidireccionales. En el presente caso, cada uno de los interruptores de inversor 14a, 16a comprende un elemento de conexión de inversor 46a, realizado como IGBT, con un diodo

48a conectado en paralelo a él y con una capacidad de almacenamiento 50a conectada en paralelo a él. Cada uno de los interruptores de inversor 14a, 16a está conectado de manera conductora eléctricamente con una toma central 52a de la unidad inversora 12a. La unidad inversora 12a está prevista para transformar la tensión de red rectificada V_0 pulsante de la fuente de energía y/o de la unidad de almacenamiento de energía 44a en una corriente de calentamiento I_h de alta frecuencia, proporcionarla en la toma central 52a, y suministrársela a los módulos de calentamiento 38a, 39a. Como alternativa, se concibe también realizar los interruptores de inversor de manera distinta y/o prescindir de un diodo y/o de una capacidad de almacenamiento conectados en paralelo a un elemento de conexión de inversor.

En el presente caso, un primer terminal de la unidad inversora 12a está conectado con un primer terminal de la unidad de almacenamiento de energía 44a. El término "conectado/a" incluye aquí y a continuación el concepto de conectado/a de manera conductora eléctricamente. Asimismo, el primer terminal de la unidad inversora 12a está conectado con un primer terminal del primer módulo de calentamiento 38a y con primeros terminales de una primera parte de otros módulos de calentamiento 38a. Por tanto, el primer terminal del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con los primeros terminales de la primera parte de otros módulos de calentamiento 38a.

Un segundo terminal de la unidad inversora 12a está conectado con un segundo terminal de la unidad de almacenamiento de energía 44a y con un primer terminal de un segundo módulo de calentamiento 39a, realizado de manera idéntica con respecto al primer módulo de calentamiento 38a. Aquí, el primer terminal del primer módulo de calentamiento 38a se corresponde con el primer terminal del segundo módulo de calentamiento 39a. Además, el segundo terminal de la unidad inversora 12a está conectado con primeros terminales de una segunda parte de otros módulos de calentamiento 39a. Por tanto, el primer terminal del segundo módulo de calentamiento 39a está conectado con los primeros terminales de la segunda parte de otros módulos de calentamiento 39a.

La toma central 52a de la unidad inversora 12a está conectada con un segundo terminal del primer módulo de calentamiento 38a y con segundos terminales de la primera parte de otros módulos de calentamiento 38a. Por tanto, el segundo terminal del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con los segundos terminales de la primera parte de otros módulos de calentamiento 38a, por lo que el primer módulo de calentamiento 38a está conectado en paralelo a la primera parte de otros módulos de calentamiento 38a. La toma central 52a de la unidad inversora 12a está conectada con un segundo terminal del segundo módulo de calentamiento 39a. El segundo terminal del primer módulo de calentamiento 38a

se corresponde aquí con el segundo terminal del segundo módulo de calentamiento 39a. La toma central 52a está conectada con segundos terminales de la segunda parte de otros módulos de calentamiento 39a. Por tanto, el segundo terminal del segundo módulo de calentamiento 39a está conectado con los segundos terminales de la segunda parte de otros módulos de calentamiento 39a, por lo que el segundo módulo de calentamiento 39a está conectado en paralelo a la segunda parte de otros módulos de calentamiento 39a.

Asimismo, el segundo terminal del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con el segundo terminal del segundo módulo de calentamiento 39a, por lo que el primer módulo de calentamiento 38a y el segundo módulo de calentamiento 39a están conectados en serie. Además, el primer módulo de calentamiento 38a está conectado en serie con la segunda parte de otros módulos de calentamiento 39a, y el segundo módulo de calentamiento 39a está conectado en serie con la primera parte de otros módulos de calentamiento 38a.

El primer terminal del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con un primer terminal de la capacidad resonante 22a del primer módulo de calentamiento 38a, y un segundo terminal de la capacidad resonante 22a del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con un primer terminal de la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a. Por otro lado, un segundo terminal de la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con un primer terminal del interruptor de alimentación 20a del primer módulo de calentamiento 38a, y un segundo terminal del interruptor de alimentación 20a del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con el segundo terminal del primer módulo de calentamiento 38a.

Asimismo, el primer terminal del interruptor de alimentación 20a del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con un terminal de colector del elemento de conexión de alimentación 40a del primer módulo de calentamiento 38a, y con un terminal de cátodo del diodo de interruptor de alimentación 42a del primer módulo de calentamiento 38a. Un terminal de emisor del elemento de conexión de alimentación 40a del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con el segundo terminal del interruptor de alimentación 20a del primer módulo de calentamiento 38a. Además, un terminal de ánodo del diodo de interruptor de alimentación 42a del primer módulo de calentamiento 38a está conectado con el segundo terminal del interruptor de alimentación 20a del primer módulo de calentamiento 38a. El diodo de interruptor de alimentación 42a está conectado en antiparalelo al elemento de conexión de alimentación 40a. Una estructura análoga y/o una interconexión análoga son de aplicación para el segundo módulo de calentamiento 39a y para todos los demás módulos de calentamiento 38a, 39a.

La unidad de control 18a está prevista para accionar las unidades de calentamiento 10a en diferentes configuraciones de calentamiento. En el presente caso, la unidad de control 18a está prevista para accionar las unidades de calentamiento 10a en un procedimiento de multiplexación por división de tiempo.

- 5 La figura 3 muestra una gráfica esquemática de varias señales para el control del aparato doméstico, con una posible modificación de una configuración de calentamiento. En el presente caso, únicamente aparece representado el funcionamiento de una unidad de calentamiento 10a por motivos de simplicidad. El eje de ordenadas 54a está representado como eje y, y sobre el eje de abscisas 56a está representado el tiempo. La curva 58a ilustra
- 10 los estados de conexión de un primer interruptor de inversor 14a de la unidad inversora 12a, y la curva 60a ilustra los estados de conexión de un segundo interruptor de inversor 16a de la unidad inversora 12a. Un nivel "0" define aquí un estado no conductor y/o abierto, mientras que un nivel "1" describe un estado conductor y/o cerrado. La curva 62a muestra la tensión de red rectificadora V_0 y/o el potencial de la tensión de la red rectificadora de la unidad
- 15 de almacenamiento de energía 44a. La curva 64a muestra una progresión temporal de la corriente de calentamiento I_h , la curva 66a muestra a modo de ejemplo un estado de conexión del interruptor de alimentación 20a del primer módulo de calentamiento 38a, y la curva 68a muestra a modo de ejemplo una corriente de carga I_1 que fluye a través de la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a.
- 20 La unidad de control 18a está prevista para conectar de manera alternante y periódica los interruptores de inversor 14a, 16a en un estado de funcionamiento, por lo que, al menos en un primer momento, el primer interruptor de inversor 14a está abierto y el segundo interruptor de inversor 16a está cerrado y, al menos en un segundo momento, distinto con respecto al primer momento, el primer interruptor de inversor 14a está cerrado y el segundo
- 25 interruptor de inversor 16a está abierto. En un estado de funcionamiento normal, en el que no tiene lugar ninguna modificación de la configuración de calentamiento, los interruptores de inversor 14a, 16a presentan un tiempo de conexión de funcionamiento normal t_a , t_b y/o un tiempo de conexión del 100%. Además, la unidad de control 18a está prevista para conectar periódicamente los interruptores de alimentación 20a. La duración de un periodo de
- 30 conexión T_i de los interruptores de alimentación 20a se corresponde aquí con un múltiplo entero de la duración de un periodo de conexión T_a , T_b de los interruptores de inversor 14a, 16a en el estado de funcionamiento normal. De esta forma, se pueden evitar los zumbidos de intermodulación del campo de cocción.

Además, la unidad de control 18a está prevista para reducir el tiempo de conexión de uno de los interruptores de inversor 14a, 16a produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento. Aquí, la modificación de la configuración de calentamiento se produce a través de un proceso de conexión de uno de los interruptores de alimentación

5 20a. Como alternativa y/o de manera adicional, también se concebiría que una unidad de control esté prevista para aumentar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento. En el presente caso, realizándose una modificación de la configuración de calentamiento en la que la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a sea

10 desconectada abriéndose el interruptor de alimentación 20a del primer módulo de calentamiento 38a, la unidad de control 18a está prevista para reducir el tiempo de conexión del interruptor de inversor 14a, 16a que esté accionado directamente antes de desconectarse la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a. En el presente ejemplo, la unidad de control 18a está prevista para reducir el tiempo de

15 conexión del segundo interruptor de inversor 16a produciéndose la modificación de la configuración de calentamiento.

Con la modificación de la configuración de calentamiento, la unidad de control 18a está prevista para reducir el tiempo de conexión del segundo interruptor de inversor 16a al 33% del tiempo de conexión de funcionamiento normal t_b del segundo interruptor de inversor 16a.

20 Por tanto, el tiempo de conexión de la modificación t_0 se corresponde con $0,33 \cdot t_b$.

Las figuras 4 y 5 muestran los efectos de la reducción del tiempo de conexión por medio de las evoluciones de las señales que se producen. En la figura 4, el eje de ordenadas 54a está representado como eje y, y sobre el eje de abscisas 56a está representado el tiempo. La curva 74a muestra la tensión residual de la capacidad resonante 22a del primer módulo de calentamiento 38a sin reducción del tiempo de conexión. La curva 76a muestra la tensión

25 residual de la capacidad resonante 22a del primer módulo de calentamiento 38a con una reducción del tiempo de conexión del segundo interruptor de inversor 16a al 33% del tiempo de conexión de funcionamiento normal t_b . Las curvas 78a, 80a muestran la corriente de carga I_1 que fluye a través de la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a en ambos casos. En la figura 5, el eje de ordenadas 82a muestra la

30 tensión residual de la capacidad resonante 22a del primer módulo de calentamiento 38a, y el eje de abscisas 84a muestra la corriente de carga I_1 que fluye a través de la unidad de calentamiento 10a del primer módulo de calentamiento 38a en ambos casos.

Puede constatarse que, sin la reducción del tiempo de conexión del segundo interruptor de inversor 16a, la tensión residual de la capacidad resonante 22a adopta un valor negativo máximo y/o un valor mínimo, mientras que la tensión residual de la capacidad resonante 22a desaparece por completo si el tiempo de conexión del segundo interruptor de inversor 16a se reduce al 33% del tiempo de conexión de funcionamiento normal t_b . Como consecuencia de la polaridad del diodo de interruptor de alimentación 42a, una tensión residual negativa no puede disminuir a través del diodo de interruptor de alimentación 42a, de modo que la tensión máxima aplicada en los interruptores de alimentación 20a y/o en los elementos de conexión de alimentación 40a se corresponde con la suma de la tensión residual de la capacidad resonante 22a respectiva y la tensión de red rectificada V_0 máxima. Puesto que la tensión residual de la capacidad resonante 22a desaparece por completo si el tiempo de conexión del segundo interruptor de inversor 16a se reduce al 33% del tiempo de conexión de funcionamiento normal t_b , también se reduce la tensión máxima aplicada en el interruptor de alimentación 20a y/o en el elemento de conexión de alimentación 40a. Por consiguiente, la tensión no disruptiva de los interruptores de alimentación 20a puede reducirse, de modo que la tensión no disruptiva se corresponda aproximada o exactamente con la tensión de red rectificada V_0 . De esta forma, se puede aumentar la eficiencia del campo de cocción y reducir los costes.

Los valores indicados en el presente ejemplo, en particular el tiempo de conexión de la modificación t_b , deben entenderse únicamente a modo de ejemplo, y en ningún caso constituyen una limitación de la invención.

La figura 6 muestra de manera análoga a la figura 3 una gráfica esquemática de varias señales para el control del aparato doméstico, con otras modificaciones de la configuración de calentamiento. Sin embargo, en este caso se representa el funcionamiento de cuatro unidades de calentamiento 10a. El eje de ordenadas 54a está representado como eje y, y sobre el eje de abscisas 56a está representado el tiempo. Las seis primeras curvas corresponden con las curvas de la figura 3, y las demás curvas muestran estados de conexión de los interruptores de alimentación 20a de los tres siguientes módulos de calentamiento 38a, 39a, así como las corrientes de carga que fluyen a través de las tres siguientes unidades de calentamiento 10a.

En este caso, la unidad de control 18a está prevista para reducir el tiempo de conexión de uno de los interruptores de inversor 14a, 16a produciéndose tres modificaciones de la configuración de calentamiento directamente consecutivas. En el presente ejemplo, la unidad de control 18a está prevista para reducir el tiempo de conexión del primer interruptor

de inversor 14a con la primera modificación de la configuración de calentamiento, para reducir el tiempo de conexión del segundo interruptor de inversor 16a con la segunda modificación de la configuración de calentamiento, y para reducir el tiempo de conexión del primer interruptor de inversor 14a con la tercera modificación de la configuración de calentamiento.

En la figura 7, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. La siguiente descripción y el dibujo se limitan esencialmente a las diferencias entre los ejemplos de realización, donde, en relación a componentes denominados del mismo modo, en particular, en relación a componentes con los mismos símbolos de referencia, también se puede remitir básicamente a los dibujos y/o a la descripción del otro ejemplo de realización de las figuras 1 a 6. Para la diferenciación de los ejemplos de realización, la letra "a" ha sido pospuesta a los símbolos de referencia del ejemplo de realización de las figuras 1 a 6 y, en el ejemplo de realización de la figura 7, la letra "a" ha sido sustituida por la letra "b".

Este ejemplo de realización se diferencia del anterior ejemplo de realización en la cantidad y en la disposición de los módulos de calentamiento 38b, 39b. En el presente caso, el campo de cocción no presenta módulos de calentamiento 38b, 39b conectados en serie, sino que únicamente presenta varios módulos de calentamiento 38b, 39b conectados en paralelo a un segundo interruptor de inversor 12b. Como alternativa, se concibe que un campo de cocción presente varios módulos de calentamiento conectados en paralelo a un primer interruptor de inversor.

REIVINDICACIONES

1. Campo de cocción por inducción, con varias unidades de calentamiento (10a) y con una unidad inversora (12a; 12b) que comprende dos interruptores de inversor (14a, 16a) y la cual está prevista para suministrar al menos una corriente de calentamiento (I_h), y con una unidad de control (18a) que está prevista para accionar las unidades de calentamiento (10a) en una o más configuraciones de calentamiento, **caracterizado porque** la unidad de control (18a) está prevista para modificar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor (14a, 16a) produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento.
2. Campo de cocción según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de control (18a) está prevista para modificar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor (14a, 16a) produciéndose al menos una desconexión de una o más de las unidades de calentamiento (10a).
3. Campo de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de control (18a) está prevista para reducir el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor (14a, 16a) produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento.
4. Campo de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (18a) está prevista para, produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento, modificar el tiempo de conexión del interruptor de inversor (14a, 16a) el cual está accionado inmediatamente antes de una conexión o de una desconexión de una o más de las unidades de calentamiento (10a).
5. Campo de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado por** varios interruptores de alimentación (20a; 20b), cada uno de los cuales está asignado a una de las unidades de calentamiento (10a).
6. Campo de cocción según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la tensión no disruptiva de los interruptores de alimentación (20a; 20b) se corresponde con el valor máximo de una tensión de red rectificada (V_0) en un intervalo de un 5% a un 15% de diferencia entre ambos valores.

7. Campo de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado por** varias capacidades resonantes (22a; 22b), cada una de las cuales está asignada a una o más de las unidades de calentamiento (10a).

5

8. Campo de cocción según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la unidad de control (18a) está prevista para modificar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor (14a, 16a) produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento, de tal modo que al menos la tensión residual de una capacidad resonante (22a; 22b) que está asociada a una unidad de calentamiento (10a) conectada o desconectada desaparece por completo.

10

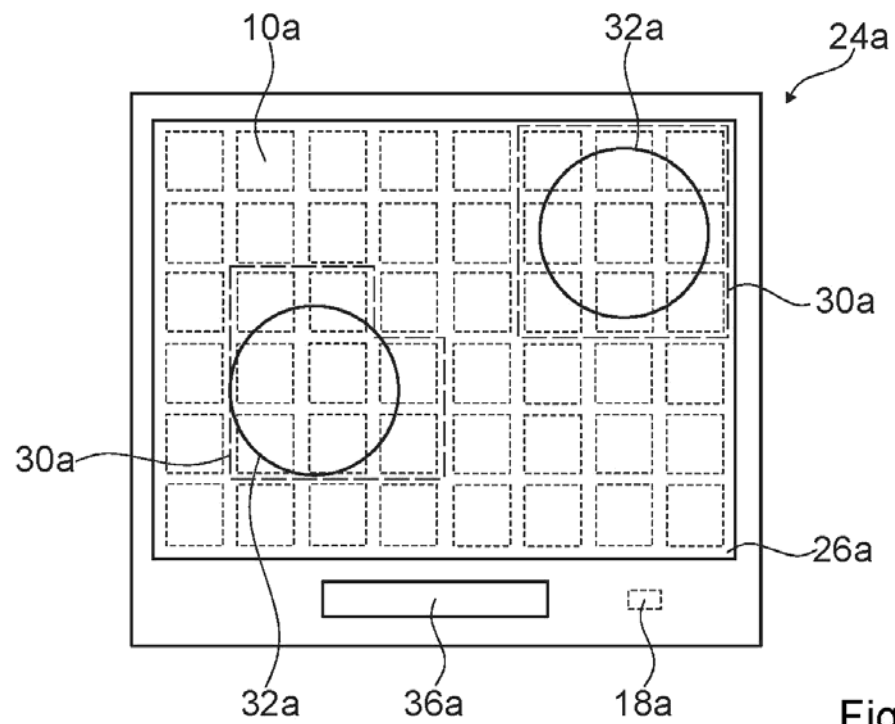


Fig. 1

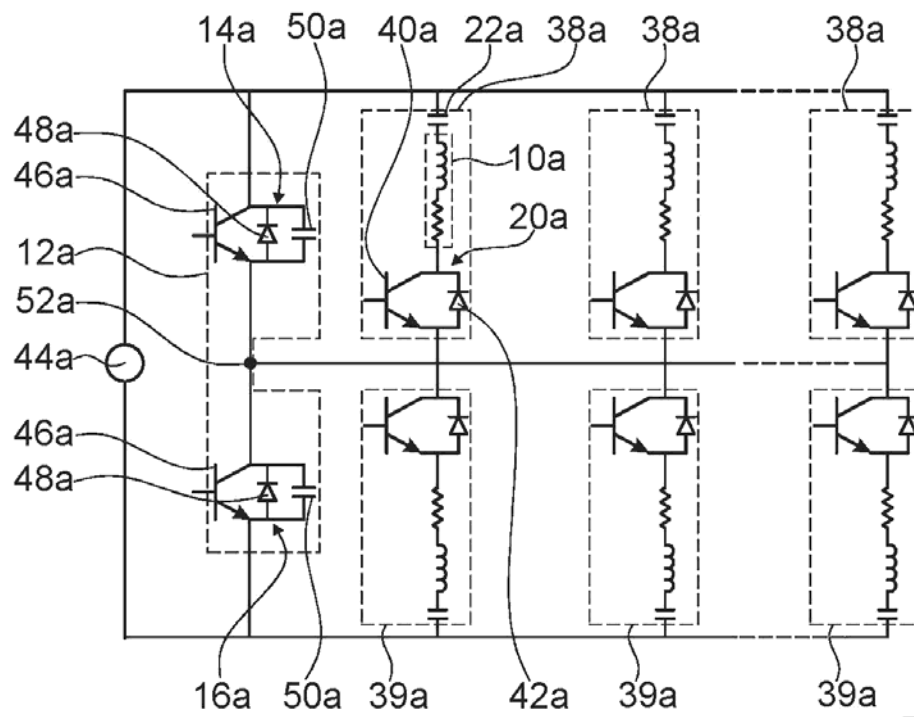


Fig. 2

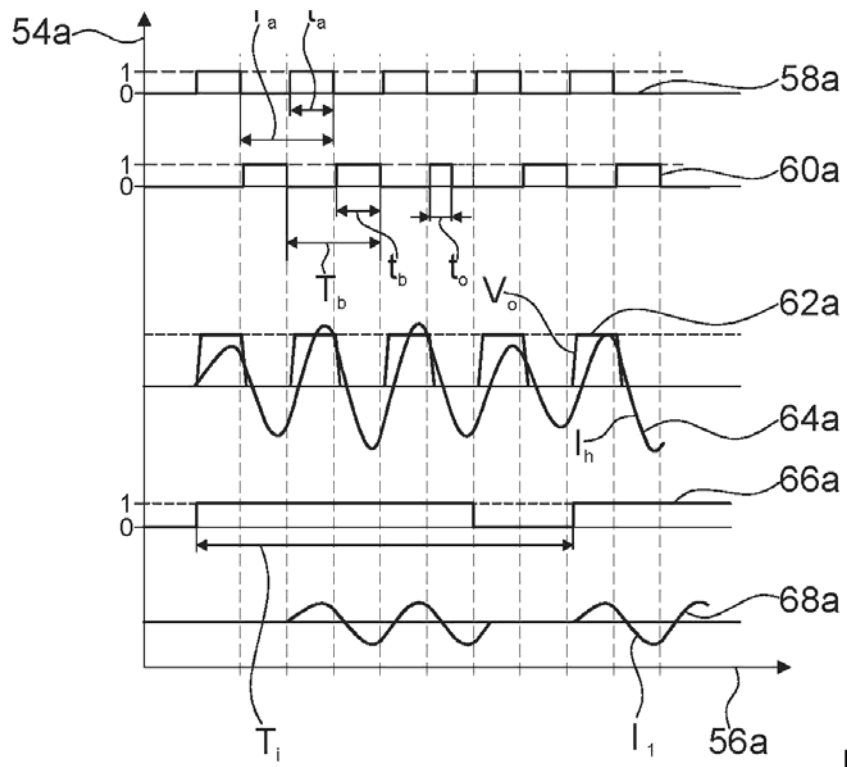


Fig. 3

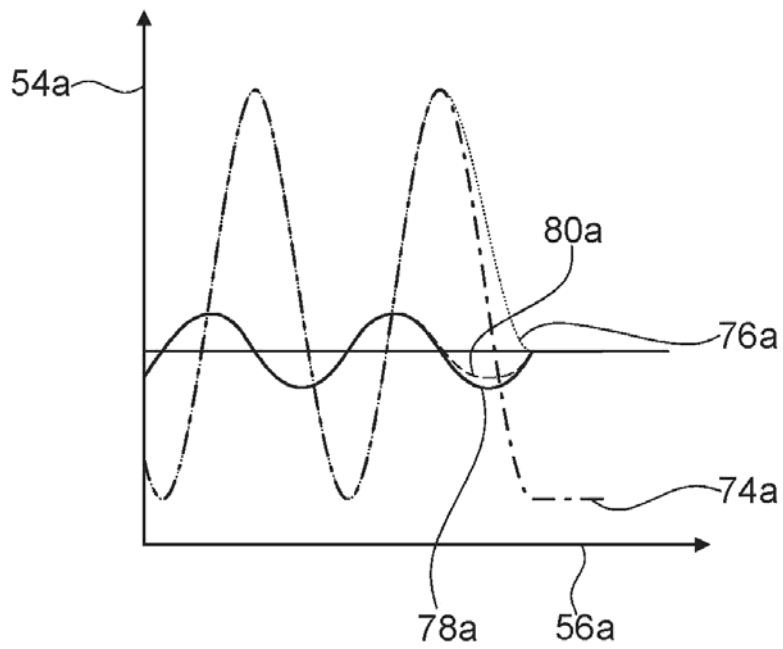


Fig. 4

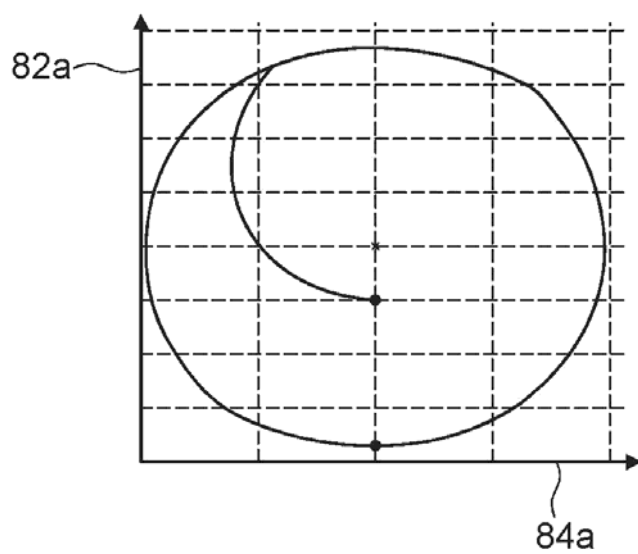


Fig. 5

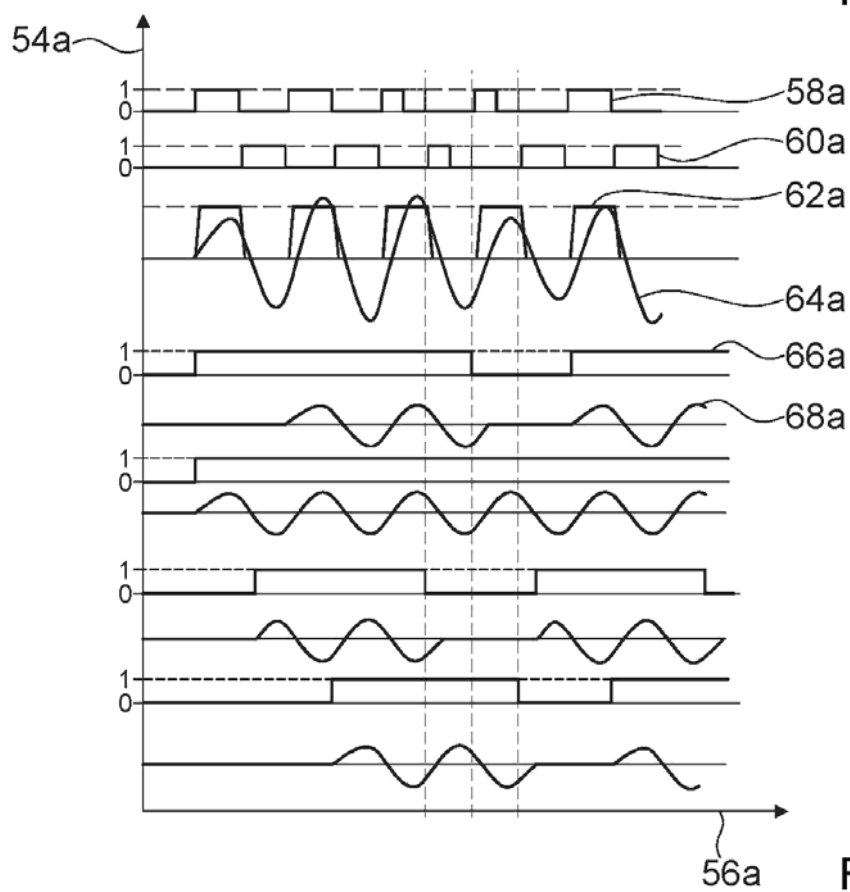


Fig. 6

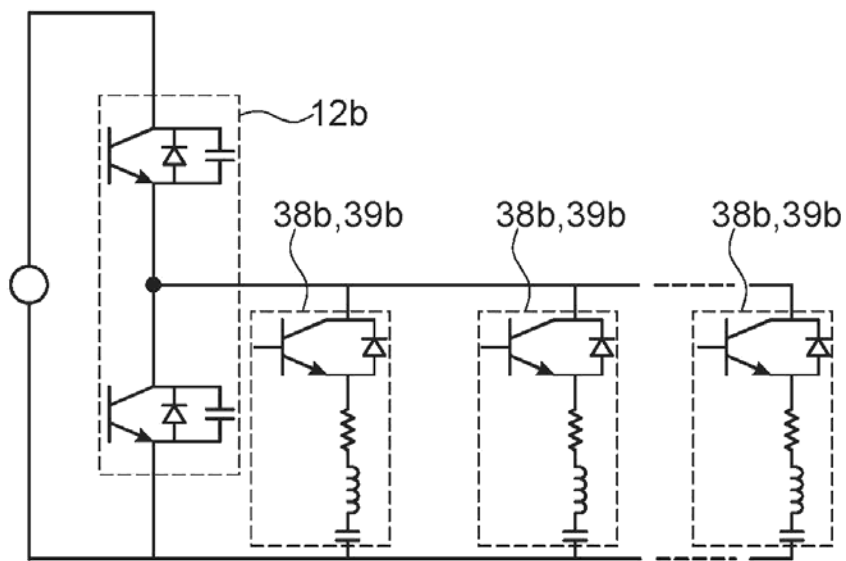


Fig. 7



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201431612

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.11.2014

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H05B6/06** (2006.01)
H05B6/12 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2396336 A2 (BSH ELECTRODOMESTICOS ESPAÑA) 20.02.2013, páginas 2-19.	1-8
X	US 4112287 A (OATES ROBERT M et al.) 05.09.1978, columna 1, línea 6 – columna 12, línea 55.	1-8
X	US 4426564 A (STEIGERWALD ROBERT L et al.) 17.01.1984, columna 1, línea 10 – columna 19, línea 50.	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
11.04.2016

Examinador
B. Tejedor Miralles

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H05B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, bases de patentes de texto completo

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.04.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-4, 6, 8	SI
	Reivindicaciones 1, 5, 7	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-8	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 2396336 A2 (BSH ELECTRODOMESTICOS ESPAÑA)	20.02.2013
D02	US 4112287 A (OATES ROBERT M et al.)	05.09.1978
D03	US 4426564 A (STEIGERWALD ROBERT L et al.)	17.01.1984

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**Reivindicación 1:**

El documento D01 se considera como el estado de la técnica más próximo al objeto de la invención (entre paréntesis las referencias al documento citado).

En dicho documento se divulga un campo de cocción por inducción (D01: (34a)) con varias unidades de calentamiento (D01: (18a, 20a, 22a, 24a)) , una unidad inversora con dos interruptores de inversor (D01: (44a, 46a)), prevista para suministrar una corriente de calentamiento y con una unidad de control (D01: (32a)) prevista para accionar las unidades de calentamiento en una o más configuraciones de calentamiento caracterizado por que la unidad de control está prevista para modificar el tiempo de conexión de uno o más de los interruptores de inversor produciéndose una o más modificaciones de la configuración de calentamiento.

El documento D01 contiene todas las características técnicas expuestas en la primera reivindicación. Por lo tanto, dicha reivindicación no presentaría novedad según el artículo 6.1 de la ley de patentes.

Reivindicaciones dependientes 2-8:

Las reivindicaciones 2-4 describen distintos modos de realización de la unidad de control para modificar el tiempo de conexión o desconexión de las unidades de calentamiento que un experto en la materia podría llevar a cabo sin el ejercicio de la actividad inventiva. Por lo tanto, dichas reivindicaciones no presentarían actividad inventiva según el artículo 8.1 de la ley de patentes 11/1986.

La característica técnica de la quinta reivindicación se encuentra divulgada en el documento D01 (D01: página 9). Por lo tanto, dicha reivindicación no presentaría novedad según el artículo 6.1 de la ley de patentes.

La sexta reivindicación hace referencia a la diferencia que puede haber entre el valor de la tensión no disruptiva y la tensión rectificada. Se trata de una mera elección evidente que un experto en la materia llevaría a cabo para un correcto funcionamiento del dispositivo. Por lo tanto, dicha reivindicación no presentaría actividad inventiva según el artículo 8.1 de la ley de patentes 11/1986.

La característica técnica de la séptima reivindicación se encuentra divulgada en el documento D01 (D01: página 11, líneas 18 -29). Por lo tanto, dicha reivindicación no presentaría novedad según el artículo 6.1 de la ley de patentes.

La característica técnica de la octava reivindicación parece responder a una mera realización particular que se desprende del valor del tiempo de conexión que se haya establecido y que un experto en la materia seleccionaría según las circunstancias. Por lo tanto, dicha reivindicación no presentaría actividad inventiva según el artículo 8.1 de la ley de patentes 11/1986.

Otros documentos:

Los documentos D02 y D03 divulgan sendos campos de cocción por inducción que contienen los mismos elementos técnicos que los expuestos en la primera reivindicación. Por lo que afectarían a la novedad de dicha reivindicación, según el artículo 6.1 de la ley de patentes 11/1986. Además, dichos documentos afectarían a la actividad inventiva de las reivindicaciones dependientes, según el artículo 8.1 de la ley de patentes 11/1986.