

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 888**

21 Número de solicitud: 201431391

51 Int. Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

24.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.03.2016

Fecha de la concesión:

29.12.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

05.01.2017

73 Titular/es:

BSH ELECTRODOMÉSTICOS ESPAÑA S.A.
(100.0%)

Avda. de la Industria 49
50016 Zaragoza (Zaragoza) ES

72 Inventor/es:

PEINADO ADIEGO, Ramón;
PUYAL PUENTE, Diego;
GARCÍA-IZQUIERDO GANGO, Óscar;
DOMÍNGUEZ VICENTE, Alberto;
BARRAGÁN PÉREZ, Luis Ángel y
OTIN, Arantxa

74 Agente/Representante:

PALACIOS SUREDA, Fernando

54 Título: **Dispositivo de aparato de cocción y procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción**

57 Resumen:

Dispositivo de aparato de cocción y procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción.

La invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción, en particular, a un dispositivo de campo de cocción por inducción, con dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g), cada uno de los cuales está previsto para accionar uno o más inductores, y con una unidad de control (14a - 14g) que está prevista para accionar de manera conjunta los dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g) en uno o más márgenes de tiempo (16a - 16g) de un estado de funcionamiento continuo, y para dividir el o los márgenes de tiempo (16a - 16g) en dos o más intervalos de tiempo ($t_a, t_b, t_c, t_d, t_e, t_f$). Con el fin de mejorar el suministro de potencia, se propone que la unidad de control (14a - 14g) esté prevista para configurar al menos uno de los dos o más intervalos de tiempo ($t_a, t_b, t_c, t_d, t_e, t_f$) como intervalo de tiempo de transición ($t_{trans1}, t_{trans2}, t_{trans3}$), y para modificar de manera constante una potencia de salida total (P_T) de los dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g) en el intervalo de tiempo de transición ($t_{trans1}, t_{trans2}, t_{trans3}$).

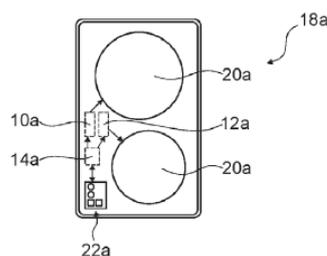


Fig. 1

ES 2 564 888 B1

DISPOSITIVO DE APARATO DE COCCIÓN Y PROCEDIMIENTO PARA LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN DISPOSITIVO DE APARATO DE COCCIÓN

DESCRIPCION

5 La invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción según el preámbulo de la reivindicación 13.

10 A partir de la patente europea EP 1 951 003 B1, es conocido un campo de cocción por inducción que presenta dos o más inversores y una unidad de control, la cual está prevista para accionar de manera conjunta los inversores en uno o más márgenes de tiempo de un estado de funcionamiento continuo, y para dividir cada margen de tiempo en dos intervalos de tiempo. La potencia de salida total de los inversores es constante en los dos intervalos de tiempo y, en un intervalo de transición, se produce una variación brusca de la potencia de salida total.

15 La invención resuelve el problema técnico de proporcionar un dispositivo de aparato de cocción genérico con propiedades mejoradas en lo referente al suministro de potencia. Según la invención, este problema técnico se resuelve mediante las características de las reivindicaciones 1 y 13, mientras que de las reivindicaciones secundarias se pueden extraer realizaciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

20 La invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción, en particular, a un dispositivo de campo de cocción por inducción, con dos o más inversores, cada uno de los cuales está previsto para accionar uno o más inductores, y con una unidad de control que está prevista para accionar de manera conjunta los dos o más inversores en uno o más márgenes de tiempo de un estado de funcionamiento continuo, y para dividir el o los
25 márgenes de tiempo en dos o más intervalos de tiempo, donde la unidad de control esté prevista para configurar al menos uno de los dos o más intervalos de tiempo como intervalo de tiempo de transición y/o para modificar de manera constante una potencia de salida total de los dos o más inversores en el intervalo de tiempo de transición.

30 Así, la unidad de control está prevista para accionar los inversores de tal forma que uno o más de los intervalos de tiempo esté configurado como intervalo de tiempo de transición, y que la potencia de salida total de los inversores varíe de manera constante en el intervalo de

tiempo de transición. Asimismo, la unidad de control puede estar prevista para dividir los márgenes de tiempo en tres o más intervalos de tiempo, en cuatro o más intervalos de tiempo, en cinco o más intervalos de tiempo, en seis o más intervalos de tiempo y/o en otra cantidad de intervalos de tiempo que resulte apropiada a un experto en la materia. El término “dispositivo de aparato de cocción” incluye el concepto de al menos una parte, en particular, un subgrupo constructivo, de un aparato de cocción, en particular, de un campo de cocción y, preferiblemente, de un campo de cocción por inducción. El dispositivo de aparato de cocción puede comprender también el aparato de cocción entero, en concreto, el campo de cocción entero y, preferiblemente, el campo de cocción por inducción entero. Los inversores están previstos para suministrar una corriente de calentamiento de alta frecuencia para los inductores. Para ello, los inversores son accionados en uno o más estados de funcionamiento con una frecuencia, en concreto, con una frecuencia de conmutación, de 1 kHz o más, de manera ventajosa, de 10 kHz o más, preferiblemente, de 20 kHz o más y, de manera más preferida, de 100 kHz como máximo. Aquí, la corriente de calentamiento de alta frecuencia fluye en uno o más estados de funcionamiento a través de uno o varios de los inductores, y está prevista para calentar batería de cocción mediante efectos de corrientes en remolino y/o de inversión magnética. El término “unidad de control” incluye el concepto de una unidad eléctrica y/o electrónica, la cual esté prevista entre otras cosas para dirigir y/o regular la puesta en funcionamiento de los inversores, y la cual suministre para ello señales de control. De manera preferida, la unidad de control comprende una unidad de cálculo y, adicionalmente a ésta, una unidad de almacenamiento con un programa de control y/o de regulación almacenado en ella, el cual esté previsto para ser ejecutado por la unidad de cálculo. 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. Asimismo, la expresión consistente en que la unidad de control esté prevista para “accionar de manera conjunta” los dos o más inversores “en el o los márgenes de tiempo” incluye el concepto relativo a que la unidad de control esté prevista para accionar los inversores en los márgenes de tiempo de manera simultánea en el tiempo y/o uno tras otro, en concreto, directamente uno tras otro y, preferiblemente, de manera alternante. En el caso de un funcionamiento simultáneo de los inversores, la unidad de control está prevista para accionar los inversores con una frecuencia, en concreto, frecuencia de conmutación, que difiera en 15 kHz o más, preferiblemente, en 16 kHz o más y, de manera más preferida, en 17 kHz o más y/o con la misma frecuencia, en concreto, con la misma frecuencia de conmutación. La expresión consistente en que la unidad de control

esté prevista para “accionar” uno o más de los inversores incluye el concepto relativo a que el o los inversores presenten una potencia de salida finita que sea distinta de cero. Los márgenes de tiempo presentan una duración temporal de entre 100 ms y 5 s, preferiblemente, de entre 500 ms y 3 s y, de manera más preferida, de entre 1 s y 2 s. La duración temporal mínima del margen de tiempo puede estar predeterminada por una norma relativa a las fluctuaciones (*flicker*), donde por debajo de esta duración temporal mínima se vulneraría dicha norma. Asimismo, la duración temporal máxima del margen de tiempo puede estar fijada por una inercia térmica de la batería de cocción. De manera preferida, la unidad de control está prevista para repetir el margen de tiempo periódicamente, y para dividirlo en los dos o más y, preferiblemente, en los tres o más intervalos de tiempo, de tal forma que los intervalos de tiempo consecutivos, preferiblemente todos los intervalos de tiempo, se diferencien en uno o varios parámetros de funcionamiento. La expresión “intervalos de tiempo consecutivos” incluye en este contexto el concepto de dos o más intervalos de tiempo, en concreto, los dos o más intervalos de tiempo del margen de tiempo, que limiten directamente entre sí. La expresión consistente en que “limiten directamente entre sí” incluye el concepto relativo a que, al menos visto en el tiempo, dos objetos, en particular, márgenes de tiempo y/o intervalos de tiempo, se encuentren directamente uno tras otro, y presenten al menos un punto en el tiempo común. El parámetro de funcionamiento puede ser una frecuencia, en concreto, frecuencia de conmutación, un ciclo de servicio y/o una fase de la o las señales de control y/o una potencia de salida de al menos un inversor y/o una duración temporal de uno o más intervalos de tiempo. El término “ciclo de servicio” incluye el concepto de la relación de una duración temporal, en la que una señal, preferiblemente periódica, adopte un valor de puesta en conexión, en particular, un nivel High, con respecto a un lapso de tiempo definido, preferiblemente, una duración de periodo, de la señal. El término “fase” de una señal, preferiblemente periódica, incluye el concepto de un ángulo de fase de la señal. La fase de la señal de control define aquí un momento de conexión de al menos uno de los inversores. Por tanto, desplazándose y/o modificándose la fase de la señal de control puede producirse un desplazamiento de un momento de conexión de los inversores de manera relativa entre sí. Además, el término “intervalo de tiempo de transición” incluye el concepto de un intervalo de tiempo que difiera de un intervalo con una potencia de salida total aproximada o totalmente constante. Aquí, un intervalo de tiempo de transición presenta una duración temporal finita, en concreto, de 1 ms o más, de manera ventajosa, de 10 ms o más, preferiblemente, de 50 ms o más y, de manera más preferida, de 100 ms o más. La expresión potencia de salida total “aproximada o totalmente” constante incluye el concepto de una potencia de salida total que presente una fluctuación relativa, en concreto, una fluctuación de la potencia, del 5% como máximo,

preferiblemente, del 3% como máximo y, de manera más preferida, del 1% como máximo. La expresión “estado de funcionamiento continuo” incluye el concepto de un estado de funcionamiento que comience 100 ms o más, de manera ventajosa, 500 ms o más, preferiblemente 1 s o más y, de manera más preferida, 5 s o más, tras ponerse en marcha el dispositivo de aparato de cocción y/o tras seleccionarse la potencia de calentamiento y/o tras seleccionarse un programa de funcionamiento y/o de cocción. En concreto, la unidad de control está prevista para accionar de manera conjunta los inversores en el estado de funcionamiento continuo durante un espacio de tiempo más extenso de 1 s o más, de manera ventajosa, de 5 s o más, preferiblemente, de 10 s o más y, de manera más preferida, de 15 s o más. El estado de funcionamiento continuo es aquí distinto de un estado de funcionamiento de inicio consistente en la detección de una batería de cocción y/o en el ajuste de una potencia de salida de los inversores. De manera preferida, el estado de funcionamiento continuo sigue aquí directamente al estado de funcionamiento de inicio. En el estado de funcionamiento continuo, la potencia de salida media de los inversores durante el margen de tiempo se corresponde aproximada o exactamente con la potencia teórica que tiene como objetivo la unidad de control y que ha sido predeterminada preferiblemente por un usuario y/o por un programa de cocción. El término “potencia de salida” de un inversor incluye el concepto de una potencia que sea suministrada en al menos una salida del inversor en uno o más estados de funcionamiento. Aquí, la potencia de salida es suministrada a uno o más de los inductores. El término “potencia de salida media” incluye el concepto de una potencia de salida media en el tiempo, la cual se corresponda con un valor medio aritmético de la potencia de salida en un lapso de tiempo definido, en concreto, en el margen de tiempo y/o en uno o más de los intervalos de tiempo. La expresión consistente en que la potencia de salida media se corresponda “aproximada o exactamente” con la potencia teórica que tiene como objetivo la unidad de control incluye el concepto relativo a que los dos valores de la potencia difieran entre sí en el 5% como máximo, preferiblemente, en el 3% como máximo y, de manera más preferida, en el 1% como máximo. El término “potencia de salida total” incluye el concepto de la potencia de salida en conjunto, es decir la suma de las potencias de salida de todos los inversores en un momento cualquiera del margen de tiempo. La expresión “de manera constante” incluye el concepto sin variaciones bruscas. De manera preferida, la unidad de control está prevista para modificar la potencia de salida total de los inversores en el intervalo de tiempo de transición de manera plana, continua, monótonamente creciente y/o monótonamente decreciente, preferiblemente, creciente y/o decreciente de manera estrictamente monótona. Mediante esta realización, se puede proporcionar un dispositivo de aparato de cocción genérico con mejores propiedades en lo referente al suministro de potencia, pudiendo aumentarse ventajosamente tanto la

eficiencia del dispositivo de aparato de cocción como la seguridad del funcionamiento. Además, es posible reducir de manera ventajosa las fluctuaciones, ya que se pueden reducir y/o evitar por completo las variaciones bruscas de la potencia de salida total. Además, se puede aumentar la diferencia de las potencias de salida totales entre dos intervalos de tiempo en los que los inversores presenten una potencia de salida total constante, de forma que es posible mejorar ventajosamente un tiempo de respuesta térmica. El término “diferencia de las potencias de salida totales” incluye el concepto de la diferencia de la potencia de salida total entre dos o más, preferiblemente, exactamente dos, intervalos de tiempo. Además, el dispositivo de aparato de cocción puede ser adaptado ventajosamente a diferentes exigencias, pudiendo así conseguirse un suministro de potencia particularmente uniforme y, de manera ventajosa, suministrarse la potencia teórica escogida con la mayor exactitud posible.

Para ello, en el estado de funcionamiento continuo, la unidad de control podría estar prevista para modificar de manera constante la potencia de salida total en el intervalo de tiempo de transición de cualquier modo, en particular, logarítmica y/o exponencialmente en el tiempo. De manera preferida, en el estado de funcionamiento continuo, la unidad de control está prevista para modificar la potencia de salida total en el intervalo de tiempo de transición de manera aproximada o totalmente lineal, en concreto, de manera creciente y/o decreciente linealmente, en el tiempo. Así, la unidad de control está prevista para accionar los inversores de tal forma que la potencia de salida total de los inversores varíe linealmente en el intervalo de tiempo de transición. Aquí, la potencia de salida total de los inversores presenta en el intervalo de tiempo de transición un aumento y/o una primera disminución al menos esencialmente constantes. La expresión consistente en que la potencia de salida total sea “aproximada o totalmente” lineal en el tiempo y/o presente un aumento constante incluye el concepto relativo a que una curva de regresión lineal de la potencia de salida total presente un coeficiente de determinación de 0,9 o más, preferiblemente, de 0,95 o más y, de manera más preferida, de 0,98 o más. Al menos un factor de forma, en concreto, un factor de forma analítico de las fluctuaciones, de la potencia de salida total presenta aquí en el intervalo de tiempo de transición un valor de entre 0 y 1, preferiblemente, de entre 0,2 y 0,8 y, de manera más preferida, de entre 0,4 y 0,6, donde una discontinuidad de salto y/o un escalón presentan un valor de 1 y una recta presenta un valor de 0. De esta forma, se puede simplificar el cálculo de la potencia de salida total, con lo que es posible suministrar la potencia teórica escogida con la mayor exactitud posible.

Si la unidad de control está prevista para modificar, preferiblemente de manera constante, en el intervalo de tiempo de transición una o varias frecuencias de conmutación y/o uno o

varios ciclos de servicio y/o una o varias fases, de las señales de control de la unidad de control, se puede conseguir una flexibilidad ventajosa, ya que la modificación de la potencia de salida total puede ser adaptada a diferentes condiciones.

5 Asimismo, se propone que, en al menos un estado de funcionamiento y/o en al menos un estado de aplicación, la unidad de control esté prevista para accionar simultáneamente los dos o más inversores en el intervalo de tiempo de transición. De este modo, la potencia de salida puede ser dirigida de manera individual durante el intervalo de tiempo de transición.

10 En una forma de realización de la invención, se propone que la unidad de control esté prevista para modificar simultáneamente en el intervalo de tiempo de transición tanto una potencia de salida de un primer inversor como una potencia de salida de un segundo inversor de los dos o más inversores, en concreto, para modificarlas a cada una de ellas de manera constante. Así, la unidad de control está prevista para accionar los inversores en el intervalo de tiempo de transición de tal forma que tanto la potencia de salida del primer inversor como la potencia de salida del segundo inversor de los inversores se modifiquen
15 simultáneamente y de manera constante. De esta forma, se puede aumentar en mayor medida la eficiencia, así como reducir y/o evitar ventajosamente las posibles fluctuaciones.

De manera preferida, en al menos otro estado de funcionamiento y/u otro estado de aplicación, distintos del al menos un estado de funcionamiento y/o estado de aplicación, la unidad de control está prevista para accionar en el intervalo de tiempo de transición
20 exactamente uno de los dos o más inversores. De este modo, se puede simplificar un algoritmo de control.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para modificar de manera constante en el intervalo de tiempo de transición una o varias potencias de salida del inversor con la potencia de salida más elevada momentánea y/o temporalmente y/o
25 preferiblemente, al inicio del intervalo de tiempo de transición. De esta forma, es posible modificar la potencia de salida total de manera ventajosamente sencilla y eficiente.

En una forma de realización preferida de la invención, se propone que el o los márgenes de tiempo comprendan uno o varios intervalos de tiempo en los que los dos o más inversores presenten una potencia de salida total finita, distinta de cero, y aproximada o totalmente
30 constante, y los cuales presenten uno o varios, preferiblemente exactamente uno, momentos límite comunes con el intervalo de tiempo de transición. De manera preferida, el al menos un intervalo de tiempo limita directamente con el intervalo de tiempo de transición. En los intervalos de tiempo, la unidad de control está prevista para accionar los dos o más

inversores simultáneamente y/o exactamente uno de los inversores. De esta forma, se puede conseguir un control sencillo y/o un calentamiento ventajoso.

Además, se propone que la potencia de salida total sea constante en el o los, preferiblemente exactamente un, momentos límite y/o en un intervalo de transición entre el o los intervalos de tiempo y el intervalo de tiempo de transición. La potencia de salida total no presenta discontinuidades de salto ni/o discontinuidad en los momentos límite. De esta forma, se pueden reducir ventajosamente las fluctuaciones, ya que las variaciones bruscas de la potencia de salida total pueden ser reducidas de manera ventajosa.

Si el o los márgenes de tiempo comprenden otro u otros intervalos de tiempo, distintos del o de los intervalos de tiempo, en los que los dos o más inversores presenten una potencia de salida total finita, distinta de cero, y los cuales presenten otro u otros, de manera preferida exactamente otro, momentos límite, distintos del o de los momentos límite, comunes con el intervalo de tiempo de transición, es posible mejorar en mayor medida el control y/o el calentamiento. De manera preferida, el otro intervalo de tiempo limita directamente con el intervalo de tiempo de transición. En los otros intervalos de tiempo, la unidad de control puede estar prevista para accionar los inversores simultáneamente y/o para accionar exactamente uno de los inversores. De manera preferida, los inversores presentan en los otros intervalos de tiempo una potencia de salida total aproximada o totalmente constante y, como alternativa, se concibe que los otros intervalos de tiempo estén configurados como otros intervalos de tiempo de transición.

Además, se propone que la potencia de salida total sea constante en el otro o los otros, preferiblemente exactamente otro, momentos límite y/o en un intervalo de transición entre el otro o los otros intervalos de tiempo y el intervalo de tiempo de transición. La potencia de salida total no presenta discontinuidades de salto ni/o discontinuidad en los otros momentos límite. De esta forma, se pueden reducir más las posibles fluctuaciones.

Se propone un procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción, en particular, un dispositivo de campo de cocción por inducción, con dos o más inversores, cada uno de los cuales está previsto para accionar uno o más inductores, donde los dos o más inversores son accionados de manera conjunta en uno o más márgenes de tiempo de un estado de funcionamiento continuo, y el o los márgenes de tiempo son divididos en dos o más intervalos de tiempo, donde al menos uno de los dos o más intervalos de tiempo sea configurado como intervalo de tiempo de transición, y una potencia de salida total de los dos o más inversores sea modificada de manera constante, en concreto, de manera aproximada o totalmente lineal en el tiempo, en el intervalo de tiempo

de transición. De esta forma, se puede mejorar de manera ventajosa el suministro de potencia, en concreto, la eficiencia y/o la seguridad del funcionamiento, así como reducir las fluctuaciones y conseguir un suministro de potencia particularmente uniforme.

5 Otras ventajas se extraen de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo están representados siete ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen características numerosas en combinación. El experto en la materia considerará las características ventajosamente también por separado, y las reunirá en otras combinaciones razonables.

Muestran:

- 10 Fig. 1 un aparato de cocción configurado como campo de cocción por inducción con un dispositivo de aparato de cocción que comprende dos inversores,
- Fig. 2 ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de los dos inversores,
- Fig. 3 ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de dos inversores de otro dispositivo de aparato de cocción,
- 15 Fig. 4 ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de dos inversores de otro dispositivo de aparato de cocción,
- Fig. 5 ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de dos inversores de otro dispositivo de aparato de cocción,
- Fig. 6 ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de dos inversores de otro
- 20 dispositivo de aparato de cocción,
- Fig. 7 ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de dos inversores de otro dispositivo de aparato de cocción, y
- Fig. 8 ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de dos inversores de otro dispositivo de aparato de cocción.

25

La figura 1 muestra una vista superior esquemática de un aparato de cocción 18a configurado como campo de cocción por inducción a modo de ejemplo. El aparato de cocción 18a comprende un dispositivo de aparato de cocción, el cual presenta una placa de campo de cocción con dos zonas de calentamiento 20a, cada una de las cuales está prevista para calentar exactamente una batería de cocción (no representada). Para ello, el

30 dispositivo de aparato de cocción comprende dos o más inductores (no representados), en el presente caso, exactamente dos inductores, los cuales están dispuestos debajo de la placa de campo de cocción. Cada inductor está asignado a una de las zonas de calentamiento 20a. Además, el dispositivo de aparato de cocción comprende en el presente

caso dos inversores 10a, 12a, cada uno de los cuales está asignado a uno de los inductores. Aquí, los inversores 10a, 12a están previstos para transformar una tensión de red rectificadora pulsante de una fuente de energía en una corriente de calentamiento de alta frecuencia para los inductores, y suministrársela a uno de los inductores, pudiendo así calentarse inductivamente una batería de cocción apoyada sobre la placa de campo de cocción. Además, el dispositivo de aparato de cocción presenta una unidad de mando 22a, la cual sirve para que el usuario introduzca y/o seleccione un grado de potencia. Para dirigir la potencia de calentamiento, el dispositivo de aparato de cocción comprende además una unidad de control 14a, la cual presenta una unidad de cálculo, una unidad de almacenamiento, y un programa operativo almacenado en la unidad de almacenamiento, el cual está previsto para ser ejecutado por la unidad de cálculo. La unidad de control 14a está prevista para accionar los inversores 10a, 12a. Además, la unidad de control 14a forma de manera conocida junto con los inductores una unidad de detección para detectar una batería de cocción.

Además, se concibe que el dispositivo de aparato de cocción presente una cantidad cualquiera de inversores, en concreto, al menos tres y/o al menos cuatro inversores, y/o una cantidad cualquiera de inductores, en concreto, al menos tres, al menos cuatro y/o al menos seis inductores. El dispositivo de aparato de cocción también puede estar previsto para un campo de cocción de matriz. Además, el dispositivo de aparato de cocción puede presentar también una unidad de conexión adicional, la cual esté prevista para interrumpir una vía de conducción entre inversores e inductores y/o para asignar a un inductor varios inversores, en cuyo caso, en uno o varios modos de funcionamiento en los que se solicite una potencia de calentamiento para varios inductores, la unidad de control podría estar prevista para accionar los inversores y/o la unidad de conexión en un procedimiento de multiplexación por división de tiempo. Asimismo, el dispositivo de aparato de cocción puede comprender otras unidades como una o más unidades de filtrado, una o más unidades rectificadoras, una o más unidades transformadoras de la tensión, una o más unidades de resonancia y/o una o más unidades de detección.

En un estado de funcionamiento en el que se tenga que calentar una batería de cocción, el usuario escoge mediante la unidad de mando 22a un grado de potencia para al menos una de las zonas de calentamiento 20a. La unidad de control 14a puede fijar la potencia teórica P_{obj1} , P_{obj2} para los inversores 10a, 12a por medio del valor escogido. En el presente caso, el grado de potencia escogido por el usuario se corresponde directamente con la potencia teórica P_{obj1} , P_{obj2} de los dos inversores 10a, 12a. Además, la unidad de control 14a comprueba primero en un estado de funcionamiento de inicio si una batería de cocción

apropiada para un calentamiento inductivo está colocada sobre las zonas de calentamiento 20a de la placa de campo de cocción. Si es éste el caso, entonces la unidad de control 14a determina de manera conocida en un siguiente paso para diferentes ciclos de servicio una curva potencia-frecuencia de una combinación dada de inductor y batería de cocción. Aquí, la unidad de control 14a puede utilizar los inductores como sensores inductivos para detectar la batería de cocción.

A continuación, la unidad de control 14a diferencia entre al menos tres modos de funcionamiento. En un primer estado de funcionamiento en el que únicamente se accione uno de los inversores 10a, 12a, la unidad de control 14a puede estar prevista para suministrar de manera continua una potencia de salida en un estado de funcionamiento continuo. En un segundo estado de funcionamiento en el que los inversores 10a, 12a sean accionables de manera conjunta y continua con una diferencia en la frecuencia de conmutación mayor o igual a 15 kHz, la unidad de control 14a está prevista para accionar los inversores 10a, 12a de manera continua en un estado de funcionamiento continuo. En un tercer estado de funcionamiento en el que los inversores 10a, 12a deban ser accionados de manera conjunta, y no sean accionables de manera continua, la unidad de control 14a está prevista para accionar de manera conjunta los inversores 10a, 12a en uno o más márgenes de tiempo 16a de un estado de funcionamiento continuo, y dividir el o los márgenes de tiempo 16a en dos o más intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d .

A continuación, se describe más detalladamente el tercer modo de funcionamiento. La figura 2 muestra ejemplos de curvas potencia-tiempo, no a escala, de un primer inversor 10a y de un segundo inversor 12a. Aquí, sobre un eje de abscisas 24a está trazado en cada caso el tiempo y, sobre un eje de ordenadas 26a, la potencia de salida P_1 , P_2 de los inversores 10a, 12a y la potencia de salida total P_T . La curva 28a muestra la potencia de salida total P_T de los inversores 10a, 12a, la curva 30a muestra la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a, y la curva 32a muestra la potencia de salida P_2 del segundo inversor 12a. La potencia de salida total P_T se obtiene aquí a partir de la suma de la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a y de la potencia de salida P_2 del segundo inversor 12a.

El margen de tiempo 16a presenta una duración temporal fija de 2 s, y está configurado de manera periódica. En el presente caso, la unidad de control 14a está prevista para subdividir el margen de tiempo 16a en cuatro intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d , de tal forma que los intervalos de tiempo consecutivos t_a , t_b , t_c , t_d se diferencien en uno o más parámetros de funcionamiento dentro del margen de tiempo 16a. En el presente caso, los intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d se diferencian al menos en la duración temporal, la potencia de salida P_1 ,

P_2 de los inversores 10a, 12a y/o en la potencia de salida total P_T de los inversores 10a, 12a. Asimismo, la unidad de control 14a está prevista para configurar dos los intervalos de tiempo t_a, t_b, t_c, t_d como intervalos de tiempo de transición t_{trans1}, t_{trans2} . En el presente caso, la unidad de control 14a está prevista además para accionar los inversores 10a, 12a en el margen de tiempo 16a de manera conjunta, en concreto, de manera alternante.

El primer intervalo de tiempo t_a presenta una duración temporal de aproximadamente 600 ms. Aquí, los inversores 10a, 12a presentan en el primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida total P_T finita y constante que asciende a 2.300 W. En el presente caso, la unidad de control 14a está prevista para accionar en el primer intervalo de tiempo t_a exactamente uno de los inversores 10a, 12a, aquí, el primer inversor 10a. El primer inversor 10a presenta durante toda la duración temporal del primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida P_1 constante y/o una frecuencia constante. En el presente caso, el primer inversor 10a presenta durante toda la duración temporal del primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida P_1 de 2.300 W, y el segundo inversor 12a presenta durante toda la duración temporal del primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida P_2 de 0 W, por lo que el primer inversor 10a presenta en el primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida P_1 más elevada que el segundo inversor 12a.

Con el primer intervalo de tiempo t_a limita directamente un segundo intervalo de tiempo t_b que está configurado como primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} , por lo que el primer intervalo de tiempo t_a presenta un momento límite T_{G1} común con el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . El primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} presenta una duración temporal de 200 ms aproximadamente. En el presente caso, la unidad de control 14a está prevista para modificar de manera constante la potencia de salida total P_T de los inversores 10a, 12a en el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . Aquí, la potencia de salida total P_T es modificada de manera lineal, en concreto, de manera decreciente linealmente, en el tiempo. Un factor de forma asciende a 0,5. Como alternativa también se concibe que una unidad de control esté prevista para modificar exponencialmente la potencia de salida total. La potencia de salida total P_T desciende de 2.300 W a 1.500 W en el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . Aquí, la diferencia entre las potencias de salida totales se corresponde con una diferencia máxima entre potencias de salida totales. Asimismo, la potencia de salida total P_T es constante en el momento límite T_{G1} y no presenta ninguna discontinuidad de salto. Además, la potencia de salida total P_T de los inversores 10a, 12a al inicio del primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} se corresponde con la potencia de salida total P_T de los inversores 10a, 12a al final del primer intervalo de tiempo t_a .

En el presente caso, la unidad de control 14a está prevista para accionar en el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} exactamente uno de los inversores 10a, 12a, aquí, el primer inversor 10a. La potencia de salida P_1 del primer inversor 10a se corresponde al inicio del primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} con la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a al final del primer intervalo de tiempo t_a , por lo que la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a asciende a 2.300 W al inicio del primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . Además, la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a es constante en el momento límite T_{G1} . Como alternativa, en un momento límite podría producirse una discontinuidad de salto en la potencia de salida de al menos un inversor y/o en la potencia de salida total de los inversores. En el presente caso, la unidad de control 14a está prevista para modificar en el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a de manera lineal, en concreto, de manera decreciente linealmente, en el tiempo. La unidad de control 14a está prevista aquí para modificar la frecuencia de conmutación del primer inversor 10a. Asimismo, la unidad de control 14a está prevista para mantener constantes una fase y/o un ciclo de servicio del primer inversor 10a, aunque como alternativa también se concibe modificar un ciclo de servicio y/o una fase de uno o más inversores y mantener constante la frecuencia de conmutación. Además, la unidad de control podría estar prevista para modificar exponencialmente la potencia de salida de un inversor. Al final del primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} , la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a asciende a 1.500 W. El segundo inversor 12a presenta durante toda la duración del primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} una potencia de salida P_2 de 0 W. Por lo tanto, la unidad de control 14a está prevista para modificar en el primer intervalo de transición t_{trans1} la potencia de salida P_1 , P_2 del inversor 10a, 12a con la mayor y/o con una mayor potencia de salida P_1 , P_2 .

Con el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} limita directamente un tercer intervalo de tiempo t_c , por lo que el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} presenta otro momento límite T_{G2} común con el tercer intervalo de tiempo t_c . El tercer intervalo de tiempo t_c presenta una duración temporal de 1 s aproximadamente. Los inversores 10a, 12a presentan en el tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida total P_T finita y constante. La potencia de salida total P_T en el tercer intervalo de tiempo t_c es inferior a la potencia de salida total P_T en el primer intervalo de tiempo t_a . La potencia de salida total P_T asciende a 1.500 W en el tercer intervalo de tiempo t_c . Por tanto, la diferencia entre las potencias de salida totales entre el primer intervalo de tiempo t_a y el tercer intervalo de tiempo t_c asciende a 800 W. La potencia de salida total P_T es constante en el otro momento límite T_{G2} y no presenta ninguna discontinuidad de salto. Aquí, la potencia de salida total P_T de los

inversores 10a, 12a al inicio del tercer intervalo de tiempo t_c se corresponde con la potencia de salida total P_T de los inversores 10a, 12a al final del primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} .

En el presente caso, la unidad de control 14a está prevista para accionar en el tercer intervalo de tiempo t_c exactamente uno de los inversores 10a, 12a, aquí, el segundo inversor 12a. El primer inversor 10a presenta durante toda la duración del tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida P_1 de 0 W, y el segundo inversor 12a presenta durante toda la duración del tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida P_2 constante y/o una frecuencia de conmutación constante. En el presente caso, el segundo inversor 12a presenta durante toda la duración del tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida P_2 de 1.500 W, por lo que el segundo inversor 12a presenta en el tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida P_2 más elevada que el primer inversor 10a.

Con el tercer intervalo de tiempo t_c limita directamente un cuarto intervalo de tiempo t_d que está configurado como segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} , por lo que el tercer intervalo de tiempo t_c presenta un momento límite T_{G3} común con el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} . El segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} es simétrico con respecto al primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . El funcionamiento en el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} tiene lugar de manera correspondiente al primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . Sin embargo, en el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} , la potencia de salida total P_T es modificada de manera creciente linealmente modificándose la frecuencia de conmutación y, por tanto, la potencia de salida P_1 del primer inversor 10a. La potencia de salida total P_T aumenta de 1.500 W a 2.300 W en el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} . Como alternativa, también se concibe que la potencia de salida total sea modificada en el segundo intervalo de tiempo de transición de manera disimétrica como, por ejemplo, exponencialmente, en concreto, de manera creciente exponencialmente. Asimismo, se concibe accionar un segundo inversor y/o al menos dos inversores y/o todos los inversores en un primer intervalo de tiempo de transición y/o en un segundo intervalo de tiempo de transición.

Al final del cuarto intervalo de tiempo t_d , ha finalizado la duración de un periodo, por lo que al cuarto intervalo de tiempo t_d y/o al margen de tiempo 16a les sigue directamente otro margen de tiempo que es idéntico al margen de tiempo 16a. Una potencia de salida media P_{ave1} , P_{ave2} durante el margen de tiempo 16a del inversor 10a, 12a respectivo se corresponde aquí en cada caso con la potencia teórica P_{obj1} , P_{obj2} asignada por la unidad de control 14a. No obstante, como alternativa se concibe también que al final de un cuarto

intervalo de tiempo y/o de un margen de tiempo le siga otro margen de tiempo, distinto con respecto al margen de tiempo, en cuyo caso el margen de tiempo sería aperiódico.

Para una puesta en funcionamiento, la unidad de control 14a está prevista para determinar las duraciones temporales de los intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d y/o frecuencias, en concreto, frecuencias de conmutación de los inversores 10a, 12a, apropiadas en función de las potencias teóricas P_{obj1} , P_{obj2} escogidas de los inversores 10a, 12a. Para ello, la unidad de control 14a está prevista para resolver la siguiente ecuación de matriz:

$$A \cdot x = b \quad (1)$$

Una matriz A está aquí compuesta por las potencias de salida P_1 , P_2 de cada inversor 10a, 12a (filas i) en los diferentes intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d (columnas j). Por tanto, para cada elemento de la matriz A se obtiene un valor P_{ij} . El número de filas se corresponde aquí con el número N de inversores 10a, 12a accionados. Asimismo, el número de columnas se corresponde con el número M de intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d . Por tanto, la matriz A se corresponde en general con una matriz N x M. En un intervalo de tiempo de transición t_{trans1} , t_{trans2} , y en caso de modificación lineal en el tiempo de la potencia de salida, es de aplicación:

$$P_{xy} = (P_{xy-1} + P_{xy+1}) / 2 \quad (2)$$

Aquí, P_{xy} se corresponde con la potencia de salida del inversor x en el intervalo de tiempo de transición y, P_{xy-1} se corresponde con la potencia de salida del inversor x en un intervalo de tiempo y-1, el cual se encuentra en el tiempo directamente delante del intervalo de tiempo de transición y, y P_{xy+1} se corresponde con una potencia de salida del inversor x en un intervalo de tiempo y+1, el cual se encuentra en el tiempo directamente detrás del intervalo de tiempo de transición y. Asimismo, un vector x M x 1 está compuesto por las duraciones temporales t_j de los intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d . Además, un vector b N x 1 está compuesto por las potencias teóricas P_{obj1} , P_{obj2} de los inversores 10a, 12a.

Tal programa de control y/o tales duraciones temporales máximas y/o mínimas de los intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d y/o del margen de tiempo 16a están aquí almacenados en la unidad de almacenamiento de la unidad de control 14a.

En la figura 3 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 indicados del mismo modo, en particular, en cuanto a componentes con los mismos símbolos de referencia, también se puede remitir

básicamente al dibujo y/o a la descripción del otro ejemplo de realización de las figuras 1 y 2. 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 y 2 y, en el ejemplo de realización de la figura 3, la letra “a” ha sido sustituida por la letra “b”.

5 La figura 3 muestra ejemplos de curvas potencia-tiempo no a escala de un primer inversor 10b y de un segundo inversor 12b de otro dispositivo de aparato de cocción.

El funcionamiento de los inversores 10b, 12b se produce aquí de manera esencialmente análoga al funcionamiento del anterior ejemplo de realización de las figuras 1 y 2. Sin embargo, en este caso una unidad de control 14b está prevista para accionar
10 simultáneamente los inversores 10b, 12b en un tercer intervalo de tiempo t_c , con una diferencia entre las frecuencias de conmutación de 15 kHz o más y/o con la misma frecuencia de conmutación. En el presente caso, la unidad de control 14b está prevista en concreto para accionar los inversores 10b, 12b en el tercer intervalo de tiempo t_c con una diferencia entre las frecuencias de conmutación de 17 kHz. El primer inversor 10b presenta
15 durante toda la duración del tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida P_1 constante, aquí, de aproximadamente 700 W y/o una frecuencia de conmutación constante. El segundo inversor 12b presenta durante toda la duración del tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida P_2 constante, en el presente caso, de aproximadamente 800 W y/o una frecuencia de conmutación constante.

20 En la figura 4, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. La letra “c” ha sido pospuesta a los símbolos de referencia del ejemplo de realización de la figura 4.

La figura 4 muestra ejemplos de curvas potencia-tiempo no a escala de un primer inversor 10c y de un segundo inversor 12c de otro dispositivo de aparato de cocción.

En este caso, una unidad de control 14c está prevista para accionar simultáneamente los
25 inversores 10c, 12c en un margen de tiempo 16c, en concreto, durante toda la duración temporal del margen de tiempo 16c. Por tanto, una unidad de control 14c está prevista para accionar simultáneamente los inversores 10c, 12c en al menos un intervalo de tiempo de transición t_{trans1} , t_{trans2} . Aquí, la unidad de control 14c está prevista para modificar simultáneamente de manera constante tanto la potencia de salida P_1 del primer inversor 10c
30 como la potencia de salida P_2 del segundo inversor 12c de los dos o más inversores 10c, 12c, en uno o más de los intervalos de tiempo de transición t_{trans1} , t_{trans2} .

En un primer intervalo de tiempo t_a , la unidad de control 14c está prevista para accionar los inversores 10c, 12c con una diferencia entre las frecuencias de conmutación de 15 kHz o

más. El primer inversor 10c y el segundo inversor 12c presentan cada uno durante toda la duración temporal del primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida P_1 , P_2 constante y/o una frecuencia de conmutación constante. En el presente caso, el primer inversor 10c presenta en el primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida P_1 más elevada que el
5 segundo inversor 12c.

Asimismo, la unidad de control 14c está prevista para modificar la potencia de salida P_1 del primer inversor 10c de manera decreciente linealmente en un primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . Además, la unidad de control 14c está prevista para modificar la potencia de salida P_2 del segundo inversor 12c de manera decreciente linealmente en el primer intervalo
10 de tiempo de transición t_{trans1} . Aquí, la unidad de control 14c está prevista para modificar el ciclo de servicio del primer inversor 10c y del segundo inversor 12c, y para mantener constantes una fase y/o la frecuencia de conmutación de los inversores 10c, 12c. En este caso, la frecuencia de conmutación de los inversores 10c, 12c se corresponde en el primer
15 intervalo de tiempo de transición t_{trans1} con la frecuencia de conmutación de los inversores 10c, 12c en el primer intervalo de tiempo t_a , por lo que la unidad de control 14c está prevista para accionar los inversores 10c, 12c en el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} con una diferencia entre las frecuencias de conmutación de 15 kHz o más.

Asimismo, la unidad de control 14c está prevista para accionar los inversores 10c, 12c en un tercer intervalo de tiempo t_c con una misma y/o idéntica frecuencia de conmutación. El
20 primer inversor 10c y el segundo inversor 12c presentan aquí durante toda la duración temporal del tercer intervalo de tiempo t_c una potencia de salida P_1 , P_2 constante y/o una frecuencia de conmutación constante. En el tercer intervalo de tiempo t_c , el segundo inversor 12c presenta una potencia de salida P_2 mayor que el primer inversor 10c.

En el presente caso, un segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} es simétrico al
25 primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . La unidad de control 14c está prevista para modificar de manera creciente linealmente la potencia de salida P_1 del primer inversor 10c en el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} . Además, la unidad de control 14c está prevista para modificar de manera creciente linealmente la potencia de salida P_2 del segundo inversor 12c en el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} .

30 En la figura 5, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. La letra "d" ha sido pospuesta a los símbolos de referencia del ejemplo de realización de la figura 5.

La figura 5 muestra ejemplos de curvas potencia-tiempo no a escala de un primer inversor 10d y de un segundo inversor 12d de otro dispositivo de aparato de cocción.

En este caso, una unidad de control 14d está prevista para desplazar una fase de una señal de control del primer inversor 10d con respecto a una fase de otra señal de control del segundo inversor 12d. Aquí, la unidad de control 14d está prevista para accionar los inversores 10d, 12d con una fase desplazada una respecto de otra en un primer intervalo de tiempo t_a , en un primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} y/o en un segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} . Como alternativa, también se concibe que la unidad de control esté prevista para desplazar una fase de un primer inversor y de un segundo inversor una respecto de la otra.

Además, la unidad de control 14d está prevista para accionar los inversores 10d, 12d con la misma frecuencia de conmutación en el primer intervalo de tiempo t_a . En los intervalos de tiempo de transición t_{trans1} , t_{trans2} , la unidad de control 14d está prevista para modificar de manera lineal en el tiempo la frecuencia de conmutación de los inversores 10d, 12d. En un tercer intervalo de tiempo t_c , la unidad de control 14d está prevista además para accionar únicamente el primer inversor 10d sin que se produzca desplazamiento de fase en el tercer intervalo de tiempo t_c .

En la figura 6, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. La letra "e" ha sido pospuesta a los símbolos de referencia del ejemplo de realización de la figura 6.

La figura 6 muestra ejemplos de curvas potencia-tiempo no a escala de un primer inversor 10e y de un segundo inversor 12e de otro dispositivo de aparato de cocción.

En el presente caso, una unidad de control 14e está prevista para subdividir un margen de tiempo 16e en seis intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d , t_e , t_f , y para configurar tres de los intervalos de tiempo t_a , t_b , t_c , t_d , t_e , t_f como intervalos de tiempo de transición t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3} . Además, la unidad de control 14e está prevista en el presente caso para accionar los inversores 10e, 12e de manera alternante en el margen de tiempo 16e. Como alternativa, una unidad de control también puede estar prevista para accionar inversores simultáneamente en uno o más intervalos de tiempo.

En el presente caso, un primer intervalo de tiempo t_a , un segundo intervalo de tiempo t_b y/o un primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} y un tercer intervalo de tiempo t_c se corresponden al menos aproximadamente, a excepción de las duraciones temporales correspondientes, con un primer intervalo de tiempo t_a , con un segundo intervalo de tiempo t_b , y con un tercer intervalo de tiempo t_c del primer ejemplo de realización.

En el presente caso, un cuarto intervalo de tiempo t_d y/o un segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} son disimétricos y/o asimétricos con respecto al primer intervalo de tiempo

de transición t_{trans1} . En el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} , una potencia de salida total P_T es modificada de manera decreciente linealmente modificándose la frecuencia de conmutación y, por tanto, la potencia de salida P_1 del primer inversor 10e. La potencia de salida total P_T disminuye de 1.500 W a 300 W aproximadamente en el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} .

Con el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} limita directamente un quinto intervalo de tiempo t_e . En el presente caso, la unidad de control 14e está prevista para no accionar ninguno de los inversores 10e, 12e en el quinto intervalo de tiempo t_e , por lo que la potencia de salida total P_T , la potencia de salida P_1 del primer inversor 10e y la potencia de salida P_2 del segundo inversor 12e se corresponden con 0 W en el quinto intervalo de tiempo t_e .

Con el quinto intervalo de tiempo t_e limita directamente un sexto intervalo de tiempo t_f . El sexto intervalo de tiempo t_f está configurado como tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} . La unidad de control 14e está prevista para modificar en el tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} la potencia de salida total P_T de manera creciente linealmente modificándose la frecuencia de conmutación y, por tanto, la potencia de salida P_1 del primer inversor 10e. En el tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} , la potencia de salida total P_T aumenta de aproximadamente 200 W a 2.300 W.

En la figura 7, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. La letra "f" ha sido pospuesta a los símbolos de referencia del ejemplo de realización de la figura 7.

La figura 7 muestra ejemplos de curvas potencia-tiempo no a escala de un primer inversor 10f y de un segundo inversor 12f de otro dispositivo de aparato de cocción.

El ejemplo de realización de la figura 7 se diferencia aquí de los ejemplos de realización anteriores, en concreto, del ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, en la disposición de un primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} y/o de un segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} .

En un primer intervalo de tiempo t_a , una unidad de control 14f está prevista para accionar exactamente uno de los inversores 10f, 12f, en concreto, el primer inversor 10f. Los inversores 10f, 12f presentan en el primer intervalo de tiempo t_a una potencia de salida P_T total finita y constante, la cual asciende a 1.800 W.

Con el primer intervalo de tiempo t_a limita directamente el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . En el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} , la unidad de control 14f está prevista para accionar exactamente uno de los inversores 10f, 12f, en concreto, el

5 primer inversor 10f. Asimismo, la unidad de control 14f está prevista para modificar en el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} la potencia de salida total P_T de manera decreciente linealmente modificándose la frecuencia de conmutación y, por tanto, la potencia de salida P_1 del primer inversor 10f. Al final del primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} , la potencia de salida total P_T y/o la potencia de salida P_1 se corresponden con una potencia alcanzable como mínimo durante el funcionamiento de al menos uno de los inversores 10f, 12f. La potencia de salida total P_T disminuye de 1.800 W a 200 W en el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} .

10 Con el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} limita directamente un tercer intervalo de tiempo t_c . El tercer intervalo de tiempo t_c está configurado como segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} , por lo que el primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} presenta un momento límite T_{G2} común con el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} . La potencia de salida total P_T es constante en el momento límite T_{G2} y no presenta ninguna discontinuidad de salto. En el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} , la
 15 unidad de control 14f está prevista para accionar exactamente uno de los inversores 10f, 12f, en concreto, el segundo inversor 12f. Asimismo, la unidad de control 14f está prevista para modificar en el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} la potencia de salida total P_T de manera creciente linealmente modificándose la frecuencia de conmutación y, por tanto, la potencia de salida P_2 del segundo inversor 12f. En el segundo intervalo de tiempo
 20 de transición t_{trans2} , la potencia de salida total P_T aumenta aquí de 200 W a 1.800 W.

Con el segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} limita directamente un cuarto intervalo de tiempo t_d . En el cuarto intervalo de tiempo t_d , la unidad de control 14f está prevista para accionar exactamente uno de los inversores 10f, 12f, en concreto, el segundo inversor 12f. Los inversores 10f, 12f presentan en el cuarto intervalo de tiempo t_d una potencia de salida
 25 total P_T finita y constante, la cual es idéntica a la potencia de salida total P_T del primer intervalo de tiempo t_a . En el cuarto intervalo de tiempo t_d , la potencia de salida total P_T asciende a 1.800 W.

Al cuarto intervalo de tiempo t_d le sigue directamente un quinto intervalo de tiempo t_e , el cual está configurado como tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} . El tercer intervalo de
 30 tiempo de transición t_{trans3} es simétrico especularmente con respecto al segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} . En el tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} , la unidad de control 14f está prevista para modificar la potencia de salida total P_T de manera decreciente linealmente, en concreto, modificando la frecuencia de conmutación y, por tanto, la potencia

de salida P_2 del segundo inversor 12f. En este caso, la potencia de salida total P_T desciende de 1.800 W a 200 W en el tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} .

Al tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} le sigue directamente un sexto intervalo de tiempo t_f , el cual está configurado como cuarto intervalo de tiempo de transición t_{trans4} . El

5 cuarto intervalo de tiempo de transición t_{trans4} es simétrico especularmente con respecto al primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} . En el cuarto intervalo de tiempo de transición t_{trans4} , la unidad de control 14f está prevista para modificar la potencia de salida total P_T de manera creciente linealmente, en concreto, modificando la frecuencia de conmutación y , por tanto, la potencia de salida P_1 del primer inversor 10f. En este caso, la potencia de salida

10 total P_T aumenta de 200 W a 1.800 W en el cuarto intervalo de tiempo de transición t_{trans4} .

En la figura 8, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. La letra "g" ha sido pospuesta a los símbolos de referencia del ejemplo de realización de la figura 8.

La figura 8 muestra ejemplos de curvas potencia-tiempo no a escala de un primer inversor 10g y de un segundo inversor 12g de otro dispositivo de aparato de cocción.

15 El funcionamiento de los inversores 10g, 12g se produce de manera esencialmente análoga al funcionamiento del anterior ejemplo de realización. Sin embargo, en este caso una unidad de control 14g está prevista para accionar simultáneamente los inversores 10g, 12g en un margen de tiempo 16g, en concreto, durante toda la duración temporal del margen de tiempo 16g.

20 Aquí, el primer inversor 10g presenta en un primer intervalo de tiempo t_a y/o en un primer intervalo de tiempo de transición t_{trans1} y/o en un cuarto intervalo de tiempo de transición t_{trans4} una potencia de salida P_1 más elevada que el segundo inversor 12g. En un segundo intervalo de tiempo de transición t_{trans2} y/o en un cuarto intervalo de tiempo t_d y/o en un tercer intervalo de tiempo de transición t_{trans3} , el segundo inversor 12g presenta una potencia de

25 salida P_2 más elevada que el primer inversor 10g.

En uno o más estados de funcionamiento y/o estados de aplicación, un algoritmo de control de una unidad de control puede estar previsto para ejecutar todos los modos de funcionamiento expuestos en los ejemplos de realización y/o dos o más de los modos de funcionamiento y/o exactamente uno de los modos de funcionamiento. En particular, se

30 concibe que, al inicio de un margen de tiempo, una unidad de control seleccione uno de los modos de funcionamiento de un catálogo de modos de funcionamiento almacenados en una unidad de almacenamiento y/o que fije un algoritmo de control únicamente al inicio de un

funcionamiento y/o en el caso de que se detecte una modificación, por ejemplo, de la potencia de calentamiento y/o de la cantidad de baterías de cocción. También se concibe que un primer margen de tiempo se corresponda con el primer ejemplo de realización y/o con otro ejemplo de realización divulgado y/o con una combinación de los ejemplos de realización, mientras que un segundo margen de tiempo, que limite directamente con el primer margen de tiempo, se corresponda con un ejemplo de realización distinto con respecto al primer margen de tiempo.

Símbolos de referencia

10	Inversor
12	Inversor
14	Unidad de control
16	Margen de tiempo
18	Aparato de cocción
20	Zonas de calentamiento
22	Unidad de mando
24	Eje de abscisas
26	Eje de ordenadas
28	Curva
30	Curva
32	Curva
t_a	Intervalo de tiempo
t_b	Intervalo de tiempo
t_c	Intervalo de tiempo
t_d	Intervalo de tiempo
t_e	Intervalo de tiempo
t_f	Intervalo de tiempo
t_{trans1}	Intervalo de tiempo de transición
t_{trans2}	Intervalo de tiempo de transición
t_{trans3}	Intervalo de tiempo de transición
t_{trans4}	Intervalo de tiempo de transición
T_{G1}	Momento límite
T_{G2}	Momento límite
T_{G3}	Momento límite
P_T	Potencia de salida total
P_1	Potencia de salida
P_2	Potencia de salida
P_{obj1}	Potencia teórica
P_{obj2}	Potencia teórica
P_{ave1}	Potencia de salida media
P_{ave2}	Potencia de salida media

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de aparato de cocción, en particular, dispositivo de campo de cocción por inducción, con dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g), cada uno de los cuales puede accionar uno o más inductores, y con una unidad de control (14a - 14g) que
5 acciona de manera conjunta los inversores (10a - 10g; 12a - 12g) en uno o más márgenes de tiempo (16a - 16g) de un estado de funcionamiento continuo, y divide el o los márgenes de tiempo (16a - 16g) en dos o más intervalos de tiempo (t_a , t_b , t_c , t_d , t_e , t_f), **caracterizado porque** la unidad de control (14a - 14g) configura al menos uno de los intervalos de tiempo (t_a , t_b , t_c , t_d , t_e , t_f) como intervalo de tiempo de
10 transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}), y modifica de manera constante una potencia de salida total (P_T) de los inversores (10a - 10g; 12a - 12g) en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}).
2. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la
15 unidad de control (14a - 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) la potencia de salida total (P_T) de manera lineal en el tiempo.
3. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque**
20 la unidad de control (14a - 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) uno o varios ciclos de servicio.
4. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque**
25 la unidad de control (14a - 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) una o varias frecuencias de conmutación.
5. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque**
la unidad de control (14a - 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) una o varias fases.
- 30 6. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de control (14a - 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) uno o varios ciclos de servicio, una o varias frecuencias de conmutación y una o varias fases.

7. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de control (14a – 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) uno o varios ciclos de servicio y una o varias fases.
- 5 8. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de control (14a – 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) uno o varios ciclos de servicio y una o varias frecuencias de conmutación.
- 10 9. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la unidad de control (14a – 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) una o varias frecuencias de conmutación y una o varias fases.
- 15 10. Dispositivo de aparato de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (14c; 14d; 14g) acciona simultáneamente los dos o más inversores (10c, 12c; 10d, 12d; 10g, 12g) en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}).
- 20 11. Dispositivo de aparato de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (14c; 14d; 14g) modifica simultáneamente en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) tanto una potencia de salida (P_1) de un primer inversor como una potencia de salida (P_2) de un segundo inversor de los dos o más inversores (10c, 12c; 10d, 12d; 10g, 12g).
- 25 12. Dispositivo de aparato de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (14a; 14b; 14e; 14f) acciona en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) exactamente uno de los dos o más inversores (10a, 12a; 10b, 12b; 10e, 12e; 10f, 12f).
- 30 13. Dispositivo de aparato de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (14a – 14g) modifica en el intervalo de tiempo de transición (t_{trans1} , t_{trans2} , t_{trans3}) una o varias potencias de salida (P_1 , P_2) del inversor (10a - 10g; 12a - 12g) con la potencia de salida más elevada.

14. Dispositivo de aparato de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el o los márgenes de tiempo (16a – 16g) comprenden uno o varios intervalos de tiempo ($t_a, t_b, t_c, t_d, t_e, t_f$) en los que los dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g) presentan una potencia de salida total (P_T) finita y esencialmente constante, y los cuales presentan uno o varios momentos límite (T_{G1}, T_{G2}, T_{G3}) comunes con el intervalo de tiempo de transición ($t_{trans1}, t_{trans2}, t_{trans3}$).
15. Dispositivo de aparato de cocción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** el o los márgenes de tiempo (16a – 16g) comprenden otro u otros intervalos de tiempo ($t_a, t_b, t_c, t_d, t_e, t_f$) en los que los dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g) presentan una potencia de salida total (P_T) finita, y los cuales presentan otro u otros momentos límite (T_{G1}, T_{G2}, T_{G3}) comunes con el intervalo de tiempo de transición ($t_{trans1}, t_{trans2}, t_{trans3}$).
16. Dispositivo de aparato de cocción según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la potencia de salida total (P_T) es constante en el o los otros momentos límite (T_{G1}, T_{G2}, T_{G3}).
17. Aparato de cocción (18a – 18g) con uno o varios dispositivos según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente.
18. Procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción, en particular, de un dispositivo de campo de cocción por inducción, según una de las reivindicaciones 1 a 11, con dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g), cada uno de los cuales acciona uno o más inductores, donde los inversores (10a - 10g; 12a - 12g) son accionados de manera conjunta en uno o más márgenes de tiempo (16a – 16g) de un estado de funcionamiento continuo, y el o los márgenes de tiempo (16a – 16g) son divididos en dos o más intervalos de tiempo ($t_a, t_b, t_c, t_d, t_e, t_f$), **caracterizado porque** al menos uno de los intervalos de tiempo ($t_a, t_b, t_c, t_d, t_e, t_f$) es configurado como intervalo de tiempo de transición ($t_{trans1}, t_{trans2}, t_{trans3}$), y una potencia de salida total (P_T) de los dos o más inversores (10a - 10g; 12a - 12g) es modificada de manera constante en el intervalo de tiempo de transición ($t_{trans1}, t_{trans2}, t_{trans3}$).

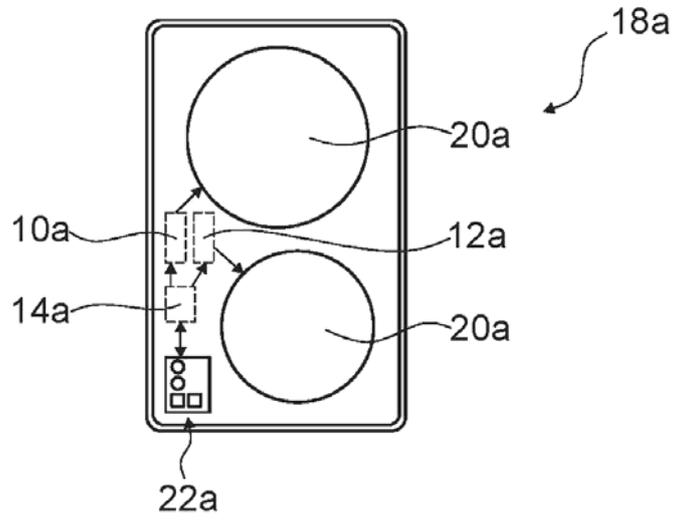


Fig. 1

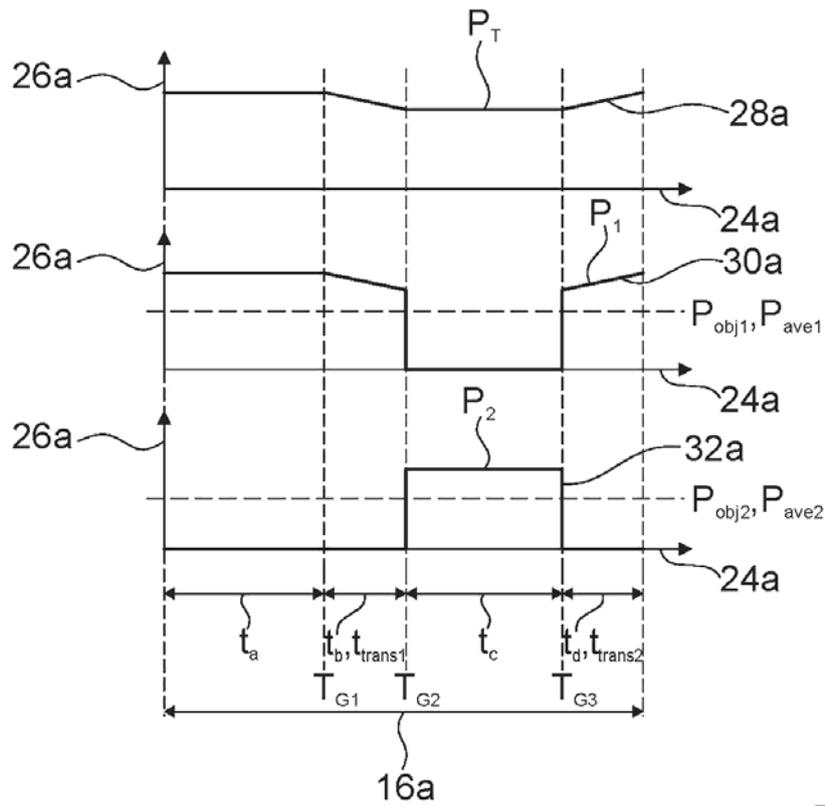


Fig. 2

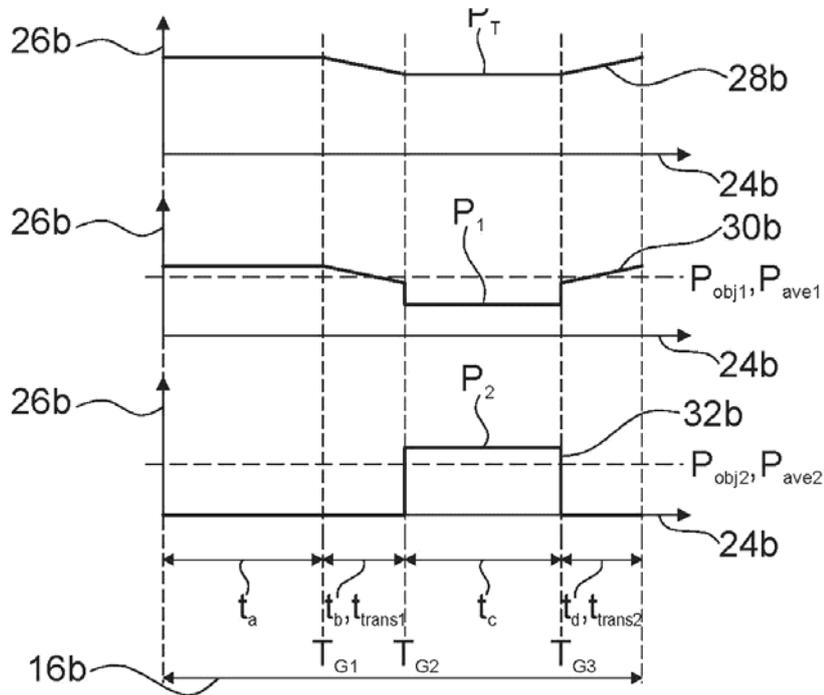


Fig. 3

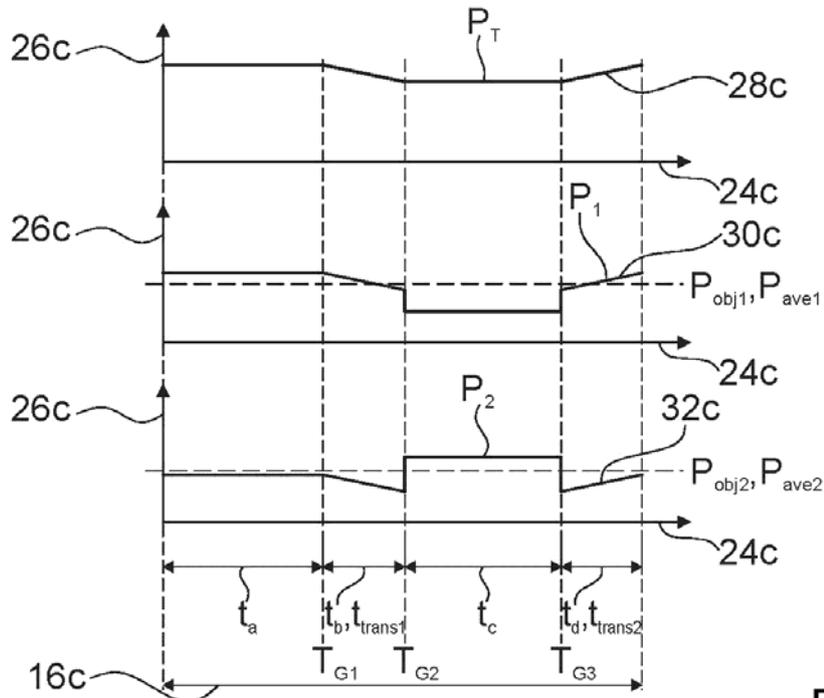


Fig. 4

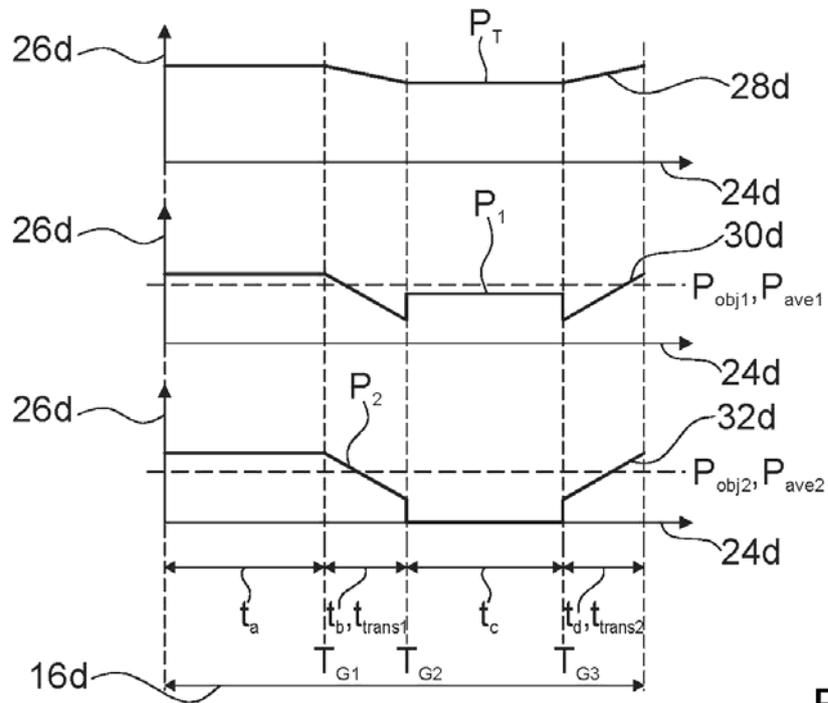


Fig. 5

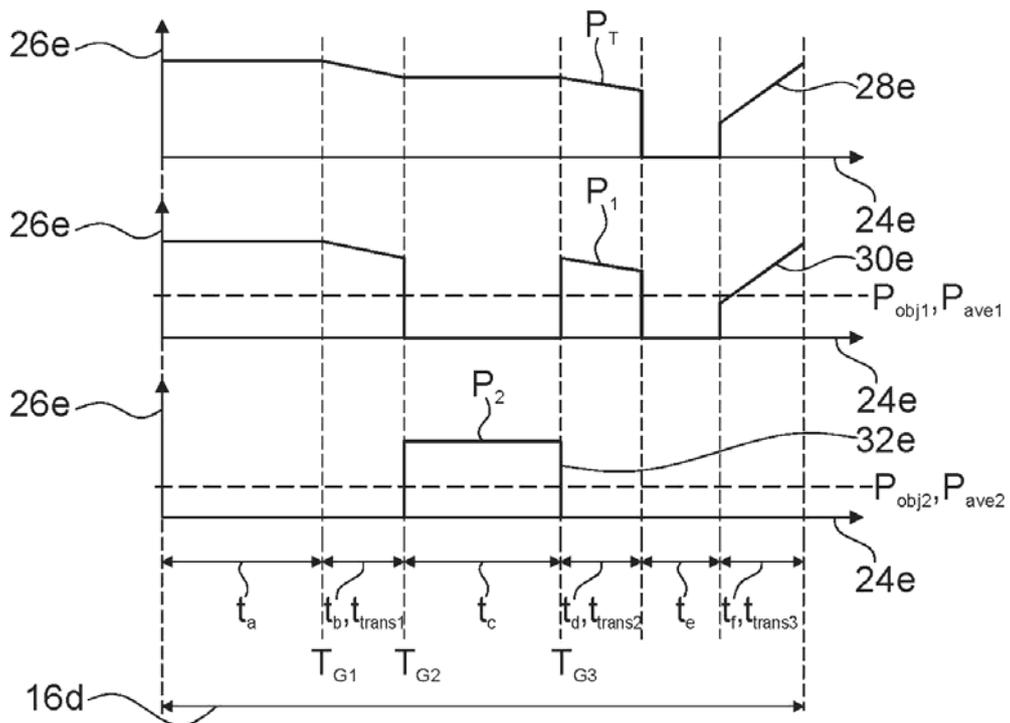


Fig. 6

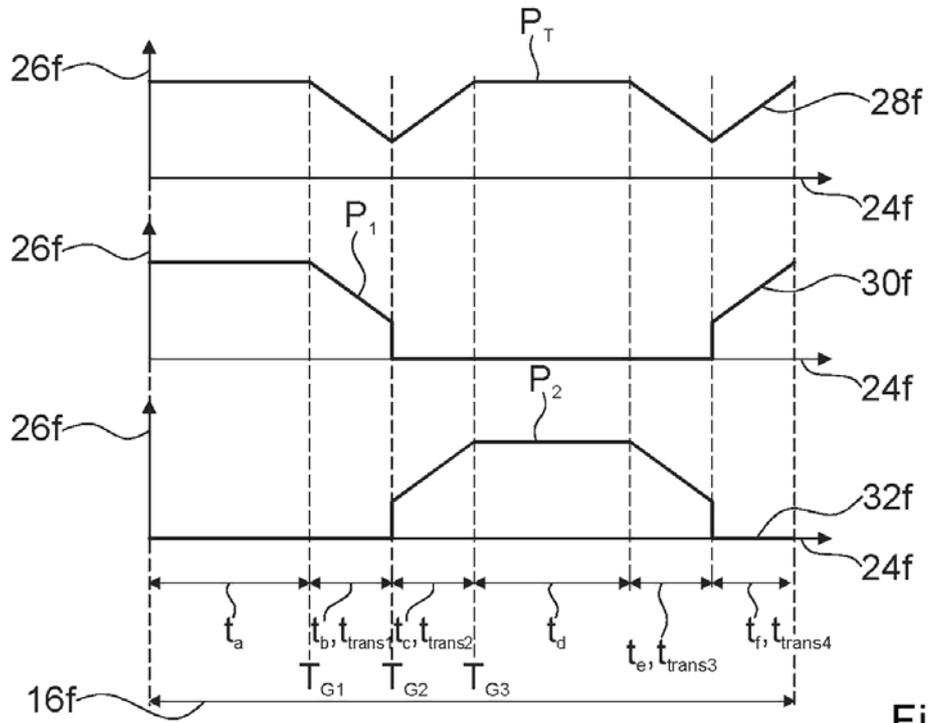


Fig. 7

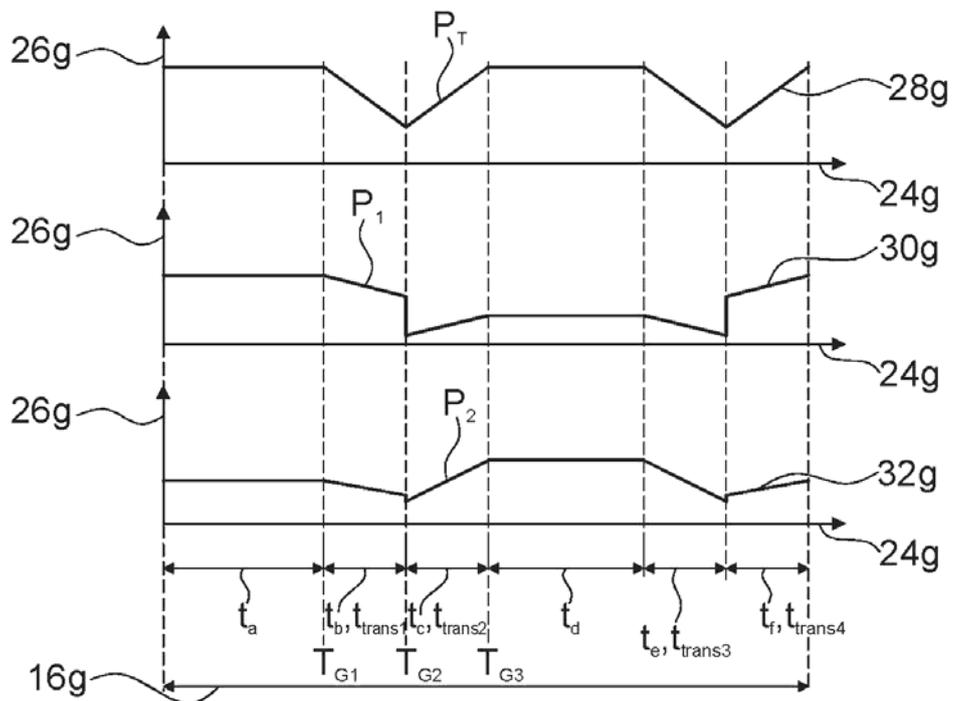


Fig. 8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 201431391

②² Fecha de presentación de la solicitud: 24.09.2014

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **H05B6/12** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 2506672 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 03.10.2012	1
A	ES 2370296 T3 (FAGORBRANDT SAS) 14.12.2011	1
A	US 5343023 A (GEISSLER STEVEN J) 30.08.1994	1
A	US 5951904 A (JUNG YONG-CHAE et al.) 14.09.1999	1

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 n.º:

Fecha de realización del informe
23.11.2015

Examinador
M. C. González Vasserot

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.11.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-18	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-18	SI
	Reivindicaciones	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	EP 2506672 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD)	03.10.2012
D02	ES 2370296 T3 (FAGORBRANDT SAS)	14.12.2011
D03	US 5343023 A (GEISSLER STEVEN J)	30.08.1994
D04	US 5951904 A (JUNG YONG-CHAE et al.)	14.09.1999

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

Los documentos citados solo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia. Así, la invención reivindicada se considera que cumple los requisitos de novedad, actividad inventiva y aplicación industrial.

1.- El objeto de la presente solicitud de patente se refiere a un dispositivo de aparato de cocción, en particular, a un dispositivo de campo de cocción por inducción, con dos o más inversores, cada uno de los cuales está previsto para accionar uno o más inductores, y con una unidad de control que está prevista para accionar de manera conjunta los dos o más inversores en uno o más márgenes de tiempo de un estado de funcionamiento continuo, y para dividir el o los márgenes de tiempo en dos o más intervalos de tiempo, donde la unidad de control está prevista para configurar al menos uno de los dos o más intervalos de tiempo como intervalo de tiempo de transición o para modificar de manera constante una potencia de salida total de los dos o más inversores en el intervalo de tiempo de transición.

2.- El problema planteado por el solicitante es un dispositivo de aparato de cocción y procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción con propiedades mejoradas en lo de suministro de potencia. Emplea un dispositivo de campo de cocción por inducción, con dos o más inversores, cada uno de los cuales está previsto para accionar uno o más inductores, y con una unidad de control que está prevista para accionar de manera conjunta los dos o más inversores en uno o más márgenes de tiempo de un estado de funcionamiento continuo, y para dividir el o los márgenes de tiempo en dos o más intervalos de tiempo.

Con el fin de mejorar el suministro de potencia, se propone que la unidad de control esté prevista para configurar al menos uno de los dos o más intervalos de tiempo como intervalo de tiempo de transición, y para modificar de manera constante una potencia de salida total de los dos o más inversores en el intervalo de tiempo de transición.

El documento D1 puede considerarse como el representante del estado de la técnica más cercano ya que en este documento confluyen la mayoría de las características técnicas reivindicadas.

Análisis de las reivindicaciones independientes

El estado de la técnica más cercano al objeto de la invención está representado por el documento

D01, que divulga:

Un dispositivo de aparato de cocción, en particular, dispositivo de campo de cocción por inducción, con dos o más inversores, cada uno de los cuales puede accionar uno o más inductores, y con una unidad de control que acciona de manera conjunta los inversores en uno o más márgenes de tiempo de un estado de funcionamiento continuo, y divide el o los márgenes de tiempo en dos o más intervalos de tiempo,

No divulga y se diferencia en que:

No realiza:

- la unidad de control configura al menos uno de los intervalos de tiempo como intervalo de tiempo de transición y modifica de manera constante una potencia de salida total de los inversores en el intervalo de tiempo de transición.

La reivindicación 1 es nueva (Art. 6.1 LP 11/1986) y tiene actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986).

Análisis del resto de los documentos

De este modo, ni el documento D1, ni ninguno del resto de los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, tomados solos o en combinación, revelan la invención en estudio tal y como es definida en las reivindicaciones independientes, de modo que los documentos citados solo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia. Además, en los documentos citados no hay sugerencias que dirijan al experto en la materia a una combinación que pudiera hacer evidente la invención definida por estas reivindicaciones y no se considera obvio para una persona experta en la materia aplicar las características incluidas en los documentos citados y llegar a la invención como se revela en la misma.