

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 740**

21 Número de solicitud: 201831181

51 Int. Cl.:

**H05B 6/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**04.12.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.06.2020**

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:

**ABELLANAS SANCHEZ, Andres;**

**DE LA CUERDA ORTIN, Jose Maria;**

**DOMINGUEZ VICENTE, Alberto;**

**PEINADO ADIEGO, Ramon y**

**VILLA LOPEZ, Jorge**

74 Agente/Representante:

**PALACIOS SUREDA, Fernando**

54 Título: **Dispositivo de aparato de cocción**

57 Resumen:

Dispositivo de aparato de cocción.

La presente invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción (10), en particular, a un dispositivo de campo de cocción, con una unidad de control (12) que en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo periódico está prevista para activar y suministrar energía de manera repetitiva a al menos un primer objetivo de inducción (14) y a al menos un segundo objetivo de inducción (50) con un periodo de funcionamiento (16). Con el fin de mejorarlas propiedades relativas a la activación, se propone que la unidad de control (12) esté prevista para accionar cada objetivo de inducción (14, 50) en al menos un intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento(16) con un exceso de potencia (20) y en al menos otro intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) con un déficit de potencia (22) con respecto a la potencia de calentamiento teórica (24) correspondiente.

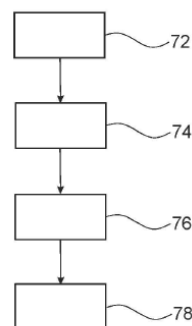


Fig. 9

**DESCRIPCIÓN**

**DISPOSITIVO DE APARATO DE COCCIÓN**

La presente 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 11.

5 A través del estado de la técnica, ya se conocen los dispositivos de aparato de cocción y, en particular, los campos de cocción que presentan inductores que son accionados con frecuencias de calentamiento adaptadas unas a las otras para evitar que se produzca ruido de acoplamiento perceptible acústicamente, donde los esquemas de control para controlar los inductores para calentar las baterías de cocción son  
10 determinados en un complejo proceso de determinación y cálculo como consecuencia de las crecientes exigencias de los compradores en lo que a la calidad del control y la funcionalidad de un campo de cocción se refiere, lo cual crea grandes exigencias en cuanto a la fabricación y a los componentes incorporados y, por lo tanto, tiene como consecuencia que los costes sean elevados.

15 La memoria descriptiva EP 1 951 003 B1 divulga a este respecto un procedimiento para el accionamiento inductivo simultáneo de dos inductores de un campo de cocción por inducción con el fin de evitar la generación de ruidos de acoplamiento y que la red de corriente se cargue de manera no uniforme en el tiempo, donde, en el procedimiento, los inductores son accionados conjuntamente en un primer intervalo de tiempo con una  
20 primera frecuencia de calentamiento y, en un segundo intervalo de tiempo, con una segunda frecuencia de calentamiento distinta de la primera frecuencia de calentamiento.

Por otro lado, la memoria descriptiva US 7,910,865 B2 divulga un método para poner en funcionamiento un campo de cocción por inducción, en el que los inductores son accionados durante un modo de funcionamiento con una frecuencia de calentamiento  
25 común y, durante otro modo de funcionamiento, son accionados en cada caso con frecuencias de calentamiento diferentes, presentando las frecuencias de calentamiento una separación entre frecuencias de entre 15 kHz y 25 kHz.

La presente invención resuelve el problema técnico de proporcionar un dispositivo de aparato de cocción genérico con mejores propiedades en cuanto a su activación. Según  
30 la invención, este problema técnico se resuelve mediante las características de las reivindicaciones 1 y 11, mientras que de las reivindicaciones secundarias se pueden extraer realizaciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

La invención hace referencia a un dispositivo de aparato de cocción, en particular, a un dispositivo de campo de cocción y, de manera preferida, a un dispositivo de campo de cocción por inducción, con una unidad de control que en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo periódico está prevista para activar y suministrar energía de manera repetitiva a al menos un primer objetivo de inducción y a al menos un segundo objetivo de inducción con un periodo de funcionamiento, donde la unidad de control esté prevista para accionar cada uno de los objetivos de inducción en al menos un intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento con un exceso de potencia y en al menos otro intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento con un déficit de potencia con respecto a la potencia de calentamiento teórica correspondiente.

Mediante la realización según la invención, se puede proporcionar un dispositivo de aparato de cocción genérico con mejores propiedades en lo relativo a una activación simplificada y a un funcionamiento silencioso. Gracias a esta activación simplificada, la complejidad de la determinación de esquemas de control ejecutables puede reducirse de manera significativa. De esta forma, es posible utilizar componentes económicos y/o de menor rendimiento. Con cierta cantidad de objetivos de inducción, se puede reducir ventajosamente la complejidad creciente para dirigir la potencia de calentamiento teórica deseada por el usuario. Así, se hace posible un control sencillo de la potencia. De este modo, se puede evitar que el usuario sufra una desventajosa carga acústica, por lo que es posible conseguir una gran comodidad de uso y provocar una impresión positiva en el usuario acerca de la calidad acústica. De manera preferida, gracias al control ventajoso de los objetivos de inducción individuales, se pueden evitar al menos en gran medida los parpadeos de conformidad con la norma relativa a los parpadeos, esto es, de conformidad con la norma DIN EN 61000-3-3. Asimismo, es posible conseguir una realización segura preferiblemente en cuanto a la potencia de calentamiento teórica solicitada por el usuario. En particular, es posible accionar conjuntamente de manera simultánea varios objetivos de inducción, ventajosamente de forma silenciosa y con una carga de la red de alimentación con parpadeos controlados.

El término “dispositivo de aparato de cocción”, de manera ventajosa, “dispositivo de campo de cocción” y, de manera particularmente ventajosa, “dispositivo de campo de cocción por inducción” incluye el concepto de al menos una parte, en concreto, un subgrupo constructivo, de un aparato de cocción, en particular, de un horno de cocción, por ejemplo, de un horno de cocción por inducción y, de manera ventajosa, de un campo de cocción y, de manera particularmente ventajosa, de un campo de cocción por inducción. De manera ventajosa, el aparato doméstico que presenta el dispositivo de aparato de cocción es un aparato de cocción. El aparato doméstico realizado como

aparato de cocción podría ser, por ejemplo, un horno de cocción y/o un aparato microondas y/o un aparato de grill y/o un aparato de cocción a vapor. De manera ventajosa, el aparato doméstico realizado como aparato de cocción es un campo de cocción y, de manera preferida, un campo de cocción por inducción.

5 La expresión “suministrar energía” incluye el concepto de proporcionar una energía eléctrica en forma de tensión eléctrica, de corriente eléctrica y/o de campo eléctrico y/o electromagnético de al menos una fuente de energía. El término “fuente de energía” incluye el concepto de una unidad que proporcione energía eléctrica en forma de tensión eléctrica, de corriente eléctrica y/o de un campo eléctrico y/o electromagnético a al  
10 menos otra unidad y/o a al menos un circuito de corriente eléctrica. La fuente de energía puede ser una fase de corriente eléctrica de una red de suministro de corriente. La fuente de energía puede suministrar una potencia máxima de 3,7 kW. De manera ventajosa, entre la fuente de energía y al menos un objetivo de inducción, preferiblemente todos los objetivos de inducción, puede haber dispuesta una unidad inversora para  
15 proporcionar una tensión de alimentación de alta frecuencia con la frecuencia de calentamiento adecuada. No obstante, la fuente de energía puede presentar también una unidad inversora. La unidad inversora puede presentar al menos un, en concreto, al menos dos, o también más inversores, para proporcionar una tensión de alimentación de alta frecuencia con la frecuencia de calentamiento adecuada para los objetivos de  
20 inducción.

El término “unidad de control” incluye el concepto de una unidad electrónica que preferiblemente esté integrada, al menos en parte, en una unidad de control y/o reguladora de un dispositivo de aparato de cocción, en particular, de un dispositivo de campo de cocción y, de manera ventajosa, de un dispositivo de campo de cocción por  
25 inducción, y la cual esté prevista para dirigir y/o regular al menos una unidad inversora del dispositivo de aparato de cocción con al menos un inversor, en particular, un inversor resonante y/o un inversor de medio puente doble. La unidad de control evalúa las señales suministradas por una unidad, en concreto, por una unidad sensora y/o de detección, tras lo cual la unidad de control puede iniciar un proceso y/o estado de  
30 funcionamiento especial si se cumplen una o más condiciones. De manera preferida, la unidad de control comprende una unidad de cálculo y, adicionalmente a la unidad de cálculo, 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 dispositivo de aparato de cocción puede presentar una unidad de conexión. La unidad  
35 de conexión está dirigida por la unidad de control, donde la unidad de conexión

establece una conexión eléctrica entre al menos una fuente de energía y al menos un consumidor de energía, por ejemplo, uno de los objetivos de inducción. La unidad de conexión puede presentar al menos un elemento de conexión electromecánico o basado en semiconductores y está prevista para establecer al menos una conexión eléctrica entre la fuente de energía y el objetivo de inducción. El término “elemento de conexión” incluye el concepto de un elemento que esté previsto para establecer y/o separar una conexión conductora eléctricamente entre dos puntos, en concreto, contactos del elemento de conexión. De manera preferida, el elemento de conexión presenta al menos un contacto de control a través del cual puede ser conectado. El elemento de conexión está realizado como elemento de conexión semiconductor, en particular, como transistor, por ejemplo, como transistor de efecto de campo metal-óxido semiconductor (MOSFET), de manera ventajosa, como transistor bipolar con preferiblemente electrodo de puerta aislada (IGBT). Como alternativa, el elemento de conexión está realizado como elemento de conexión mecánico y/o electromecánico, en particular, como relé.

El término “objetivo de inducción” incluye el concepto de un inductor o múltiples inductores, que sea(n) parte del dispositivo de aparato de cocción, con una batería de cocción apoyada encima del inductor y/o los múltiples inductores, donde el inductor o los múltiples inductores estén previstos conjuntamente en al menos un estado de funcionamiento específico, en concreto, en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo, para calentar inductivamente la batería de cocción apoyada encima del inductor o los múltiples inductores. Comparándolos entre sí, los inductores del objetivo de inducción pueden proporcionar en cada caso la misma potencia de calentamiento en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo. De manera ventajosa, la unidad de control activa los inductores de un objetivo de inducción con la misma frecuencia de calentamiento. Asimismo, un inductor particular del objetivo de inducción puede suministrar una potencia de calentamiento distinta temporalmente durante al menos el estado de funcionamiento de calentamiento continuo. La unidad de control está prevista para definir uno o más objetivos de inducción. La unidad de control puede definir varios objetivos de inducción. El dispositivo de aparato de cocción presenta al menos un inductor, en concreto, múltiples inductores. El término “inductor” incluye el concepto de un elemento que en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo suministre energía en forma de campo magnético alterno a al menos una batería de cocción con el fin de calentarla, donde dicho campo magnético alterno esté previsto para provocar en un medio de calentamiento metálico, de manera preferida al menos parcialmente ferromagnético, en concreto, en una batería de cocción, corrientes en remolino y/o efectos de inversión magnética que se transformen en calor.

El inductor presenta al menos una bobina de inducción y está previsto para suministrar a la batería de cocción energía en forma de campo magnético alterno con una frecuencia de calentamiento. El inductor está dispuesto debajo de y, de manera ventajosa, en un área próxima a al menos una placa de apoyo del dispositivo de aparato de cocción. Los múltiples inductores pueden estar dispuestos a modo de matriz, pudiendo formar los inductores dispuestos a modo de matriz una superficie de cocción variable. Asimismo, los inductores son combinables entre sí en objetivos de inducción de cualquier tamaño y con diferentes contornos. De manera alternativa, los inductores también pueden estar dispuestos en forma de campo de cocción clásico con dos, tres, cuatro, o cinco zonas de calentamiento.

El término “estado de funcionamiento de calentamiento continuo” incluye el concepto de un estado de funcionamiento en el que tenga lugar una activación específica de una unidad, en concreto, de al menos dos objetivos de inducción, y/o en el que un procedimiento específico y/o un algoritmo específico se apliquen a la unidad, esto es, a los objetivos de inducción, donde la unidad de control accione los objetivos de inducción de manera adaptada entre sí. El estado de funcionamiento de calentamiento continuo tiene una duración ininterrumpida en el tiempo de al menos 1 s, de manera preferida, de al menos 10 s, de manera ventajosa, de al menos 60 s y, de manera particularmente preferida, de al menos 300 s, donde se suministre energía eléctrica en forma de potencia de calentamiento de salida a al menos un objetivo de inducción, la cual sea ventajosamente distinta de 0 y cuyo promedio temporal se corresponda con la potencia de calentamiento teórica. En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, tiene lugar un aumento de la temperatura de una batería de cocción del objetivo de inducción y/o un aumento de la temperatura y/o una transición de fase al menos parcial de un producto de cocción dispuesto en la batería de cocción. El aumento de temperatura de la batería de cocción y/o del producto de cocción asciende a 0,5° C, de manera ventajosa, a 1° C, de manera preferida, a 5° C y, de manera particularmente ventajosa, a más de 10° C. El porcentaje en peso del producto de cocción que experimenta una transición de fase asciende al 1%, de manera ventajosa, al 5%, de manera preferida, al 10% y, de manera particularmente ventajosa, a más del 20%.

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control ajusta al menos una potencia de calentamiento de salida de al menos el primer y/o el segundo objetivo de inducción, de manera ventajosa, al menos gran parte de las potencias de calentamiento de salida del primer y/o del segundo objetivo de inducción y, de manera preferida, todas las potencias de calentamiento de salida del primer y/o del segundo objetivo de inducción mediante una frecuencia de calentamiento y/o mediante señales

de activación desfasadas unas respecto de otras y/o mediante un ciclo de servicio. El término “potencia de calentamiento de salida” del primer y/o del segundo objetivo de inducción incluye el concepto de la potencia eléctrica que los inductores del primer y/o del segundo objetivo de inducción suministren en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo a una batería de cocción del primer y/o del segundo objetivo de inducción para calentarla dentro del margen de un intervalo de tiempo.

La expresión “activar de manera repetitiva” una unidad incluye el concepto de una activación de la unidad con una señal eléctrica que se repita periódicamente en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo. El término “potencia eléctrica media” incluye el concepto de la potencia eléctrica suministrada al objetivo de inducción de promedio durante un lapso de tiempo, en concreto, durante un periodo de funcionamiento. De manera preferida, la potencia eléctrica media coincide con la potencia de calentamiento teórica ajustada por el usuario. El término “periodo de funcionamiento” incluye el concepto de un lapso de tiempo durante el cual el objetivo de inducción sea accionado en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo. El objetivo de inducción está activado durante el periodo de funcionamiento, donde al objetivo de inducción le es suministrable una energía eléctrica y donde la energía eléctrica puede tender a cero. De manera preferida, el periodo de funcionamiento está dividido en dos o más intervalos de tiempo durante los cuales al objetivo de inducción se le suministra una energía eléctrica constante correspondiente. El término “intervalo de tiempo” incluye el concepto de un lapso de tiempo cuya duración sea mayor que 0 s y menor que la del periodo de funcionamiento, donde la duración de todos los intervalos de tiempo del periodo de funcionamiento se corresponda exactamente con la duración del periodo de funcionamiento. Los intervalos de tiempo individuales pueden presentar entre sí duraciones distintas.

El término “exceso de potencia” de un objetivo de inducción incluye el concepto de una potencia cuyo valor medio referido a un intervalo de tiempo supere la potencia media del objetivo de inducción. El exceso de potencia puede conseguirse mediante la aplicación de un campo electromagnético alterno con una frecuencia de calentamiento distinta de una frecuencia objetivo, donde, durante el funcionamiento del objetivo de inducción con la frecuencia objetivo, se suministre una potencia de calentamiento teórica requerida y/o ajustada por el usuario. El exceso de potencia se puede conseguir durante el funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción en un modo ZVS con una frecuencia de calentamiento que sea inferior a la frecuencia objetivo, y durante el funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción en un modo ZCS con una frecuencia de calentamiento que sea mayor que la frecuencia objetivo. El término “modo

ZVS” incluye el concepto de un modo de conmutación a tensión cero (*zero voltage switching*) en el que haya una tensión con un valor de aproximadamente igual a cero durante un proceso de conmutación de un elemento interruptor. El término “modo ZCS” incluye el concepto de un modo de conmutación a corriente cero (*zero current switching*) en el que haya una corriente con un valor de aproximadamente igual a cero durante un proceso de conmutación de un elemento interruptor. La unidad de control elige las frecuencias de calentamiento de tal modo que no generen señales parásitas de intermodulación perceptibles acústicamente por una persona con oído medio. Las señales parásitas de intermodulación se generan por el acoplamiento entre dos o más frecuencias de calentamiento que presenten unas respecto de otras una separación entre frecuencias de menos de 17 kHz.

Para evitar las señales parásitas de intermodulación, la unidad de control puede seleccionar una secuencia de activación de un catálogo de secuencias de activación para un esquema de activación para activar los objetivos de inducción en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo. A modo de ejemplo, la unidad de control podría accionar los objetivos de inducción al menos esencialmente con la misma frecuencia de calentamiento en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo para evitar que se produzcan las señales parásitas de intermodulación. De manera alternativa o adicional, la unidad de control podría accionar los objetivos de inducción en cada caso con frecuencias de calentamiento que difieran entre sí en al menos 17 kHz en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo para evitar las señales parásitas de intermodulación. También de manera alternativa o adicional, con el fin de evitar las señales parásitas de intermodulación, la unidad de control podría, por ejemplo, desactivar al menos un objetivo de inducción y accionar al menos otro objetivo de inducción, distinto del objetivo de inducción, con una frecuencia de calentamiento determinada en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo. De nuevo de manera alternativa o adicional, la unidad de control podría accionar los objetivos de inducción con señales de activación de igual frecuencia de calentamiento desfasadas unas respecto de otras en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo para evitar las señales parásitas de intermodulación.

El término “déficit de potencia” incluye el concepto de una potencia cuyo valor medio referido a un intervalo de tiempo quede por debajo de la potencia media de un objetivo de inducción. El déficit de potencia puede conseguirse mediante la aplicación de un campo electromagnético alterno con una frecuencia de calentamiento distinta de una frecuencia objetivo, donde, durante el funcionamiento del objetivo de inducción con la frecuencia objetivo, se suministre una potencia requerida y/o ajustada por el usuario. El



déficit de potencia se puede conseguir durante el funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción en un modo ZVS con una frecuencia de calentamiento que sea mayor que la frecuencia objetivo, y durante el funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción en un modo ZCS con una frecuencia de calentamiento que sea inferior a la frecuencia objetivo.

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 y/o en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo.

Asimismo, se propone que la unidad de control esté prevista para accionar cada uno de los objetivos de inducción en exactamente un intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento con un exceso de potencia y en exactamente otro intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento con un déficit de potencia con respecto a la potencia de calentamiento teórica correspondiente. De esta forma, se puede crear un esquema de activación plausible físicamente, donde se pueda asegurar que las duraciones calculadas de los intervalos de tiempo presenten siempre valores positivos. El exceso de potencia y el déficit de potencia presentan cuantitativamente el mismo valor. De manera ventajosa, el orden temporal del intervalo de tiempo con el exceso de potencia y del otro intervalo de tiempo con el déficit de potencia de un objetivo de inducción puede ser el deseado. Un intervalo de tiempo puede presentar una cantidad cualquiera de excesos de potencias y/o de déficits de potencia, donde la cantidad de excesos de potencia y/o de déficits de potencia puede corresponderse como máximo con la cantidad de objetivos de inducción.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para accionar los objetivos de inducción en los intervalos de tiempo restantes del periodo de funcionamiento, distintos con respecto al intervalo de tiempo y al otro intervalo de tiempo, con la potencia de calentamiento teórica correspondiente. La cantidad de intervalos de tiempo restantes asciende a un valor mayor que o igual a 1. La cantidad de objetivos de inducción que la unidad de control acciona con la potencia de calentamiento teórica correspondiente puede ser la deseada, en concreto, como máximo igual a la cantidad de objetivos de inducción, en uno de los intervalos de tiempo restantes. Así, se puede poner en práctica una activación ventajosa de los objetivos de inducción.

Asimismo, se propone que la cantidad de intervalos de tiempo del periodo de funcionamiento sea mayor que la cantidad de objetivos de inducción. De este modo, se

puede poner en práctica un proceso de selección seguro de las secuencias de activación del esquema de activación para dirigir las potencias de calentamiento de los objetivos de inducción.

5 De manera preferida, la cantidad de intervalos de tiempo es mayor que la cantidad de objetivos de inducción en exactamente 1. Así, se puede minimizar la duración del proceso de selección de las secuencias de activación y de esta forma se hace posible ventajosamente una adaptación de los intervalos de tiempo segura y/o plausible físicamente. En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la cantidad mínima de intervalos de tiempo es igual a 3 y la cantidad mínima de objetivos de  
10 inducción es igual a 2.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para permitir los parpadeos de manera controlada durante la activación de los objetivos de inducción y mantener aquí al menos un parámetro de parpadeo dentro de al menos un intervalo permisible. El parámetro de parpadeo refleja la relación existente entre la variación de la potencia de calentamiento de salida total en un intervalo de tiempo con respecto al intervalo de  
15 tiempo anterior y la duración del intervalo de tiempo. De manera ventajosa, el intervalo permisible asciende a un valor máximo de  $400 \text{ Ws}^{-1}$ . De esta forma, se puede simplificar el proceso de selección de las secuencias de activación para activar los objetivos de inducción y se hace posible una carga controlada de la red de tensión de alimentación.  
20 El término “parpadeo” incluye el concepto de una impresión subjetiva de inestabilidad percibida visualmente, la cual sea provocada por un estímulo luminoso cuya luminancia o distribución espectral fluctúe con el tiempo. El parpadeo puede ser provocado por una caída de la tensión de red.

La potencia de calentamiento de salida total de los objetivos de inducción es inferior a  
25 la potencia de calentamiento teórica total de los objetivos de inducción en al menos un intervalo de tiempo y la supera en al menos un intervalo de tiempo. El término “potencia de calentamiento de salida total” incluye el concepto en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo de la suma de las potencias de calentamiento de todos los objetivos de inducción en un intervalo de tiempo. El término “potencia de calentamiento”  
30 de uno de los objetivos de inducción incluye el concepto de la potencia eléctrica que el objetivo de inducción consume en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo con al menos una batería de cocción apoyada con el fin de calentarla. La potencia de calentamiento podría caracterizarse, por ejemplo, por al menos una corriente eléctrica. En al menos un estado de funcionamiento de  
35 calentamiento continuo, el objetivo de inducción podría, por ejemplo, transformar la

potencia de calentamiento en una corriente de calor parcialmente o por completo, de manera ventajosa, en gran parte o por completo y, preferiblemente, por completo, en al menos un elemento conductor de al menos un inductor del objetivo de inducción y proporcionar la corriente de calor para calentar al menos una batería de cocción. De manera alternativa o adicional, el inductor podría proporcionar mediante la corriente eléctrica un campo electromagnético alterno de alta frecuencia, que podría ser transformado en calor en una batería de cocción, en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo. El término "potencia de calentamiento teórica total" incluye el concepto de la suma de las potencias de calentamiento teóricas de todos los objetivos de inducción. La potencia de calentamiento teórica total presenta un valor constante durante todo el periodo de funcionamiento en todos los intervalos de tiempo.

De manera ventajosa, la unidad de control acciona los objetivos de inducción de tal forma que la potencia de calentamiento media de salida total coincida aproximada o exactamente con la potencia de calentamiento teórica total. El término "potencia de calentamiento media de salida total" incluye el concepto de la potencia de calentamiento de salida total promediada durante el periodo de tiempo. La expresión "aproximada o exactamente" incluye aquí el concepto relativo a que la desviación con respecto a un valor predeterminado ascienda a menos del 25%, de manera preferida, a menos del 10% y, de manera particularmente preferida, a menos del 5% del valor predeterminado. De esta forma, se puede suministrar aproximadamente o exactamente la potencia de calentamiento ajustada por el usuario y promover así la satisfacción en el usuario.

Asimismo, se propone que el dispositivo de aparato de cocción presente una unidad condensadora resonante, la cual esté conectada con ambos objetivos de inducción en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial. En una conexión de los objetivos de inducción a una unidad condensadora resonante común, en concreto, a un condensador común de la unidad condensadora resonante, se produce un acoplamiento eléctrico, por lo que ventajosamente se hace posible la activación de los objetivos de inducción para controlar las potencias de calentamiento de salida con señales de activación desfasadas entre sí. De este modo, se puede poner en práctica una construcción económica. La unidad de control puede activar los dos objetivos de inducción con la misma frecuencia de calentamiento.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para accionar en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial los objetivos de inducción con señales de activación desfasadas unas respecto de otras. Así, se puede crear una

posibilidad adicional para activar los objetivos de inducción sin señales parásitas de intermodulación. El desfase de las señales de activación puede adoptar un valor entre  $-180^\circ$  y  $+180^\circ$ . De manera ventajosa, la señal de activación es una tensión eléctrica y/o una corriente eléctrica.

5 Asimismo, se propone que las señales de activación presenten la misma frecuencia de calentamiento. Así, se puede realizar un control ventajoso de las frecuencias de calentamiento.

Además, se propone un aparato de cocción, en particular, un campo de cocción, con al menos un dispositivo de aparato de cocción según la invención, de modo que se puede  
10 conseguir un funcionamiento con pocas interferencias y, de manera ventajosa, un proceso de selección simplificado de las secuencias de activación para activar los objetivos de inducción.

La invención también hace referencia a un procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción, en particular, de un dispositivo  
15 de campo de cocción, durante el cual al menos un primer objetivo de inducción y al menos un segundo objetivo de inducción son activados y se les suministra energía de manera repetitiva con un periodo de funcionamiento en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo periódico, donde cada uno de los objetivos de inducción sea accionado en al menos un intervalo de tiempo del periodo de  
20 funcionamiento con un exceso de potencia y en al menos otro intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento con un déficit de potencia con respecto a la potencia de calentamiento teórica correspondiente.

De esta forma, se hace posible una activación simplificada y un funcionamiento silencioso. Gracias a esta activación simplificada, la complejidad de la determinación de  
25 esquemas de control ejecutables puede reducirse de manera significativa. De esta forma, es posible utilizar componentes económicos y/o de menor rendimiento. Con cierta cantidad de objetivos de inducción, se puede reducir ventajosamente la complejidad creciente para dirigir la potencia de calentamiento teórica deseada por el usuario. Así, se hace posible un control sencillo de la potencia. De este modo, se puede evitar que el  
30 usuario sufra una desventajosa carga acústica, por lo que es posible conseguir una gran comodidad de uso y provocar una impresión positiva en el usuario acerca de la calidad acústica. De manera preferida, gracias al control ventajoso de los objetivos de inducción individuales, se pueden evitar al menos en gran medida los parpadeos de conformidad con la norma relativa a los parpadeos, esto es, de conformidad con la norma DIN EN  
35 61000-3-3. Asimismo, es posible conseguir una realización segura preferiblemente en

cuanto a la potencia de calentamiento teórica solicitada por el usuario. En particular, es posible accionar conjuntamente de manera simultánea varios objetivos de inducción, ventajosamente de forma silenciosa y con una carga de la red de alimentación con parpadeos controlados.

5 Además, se propone que cada objetivo de inducción sea accionado en exactamente un intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento con un exceso de potencia y en exactamente otro intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento con un déficit de potencia con respecto a la potencia de calentamiento teórica correspondiente. De esta forma, se puede crear un esquema de activación plausible físicamente, donde la  
10 duración correspondiente de los intervalos de tiempo sea positiva.

Asimismo, se propone que los objetivos de inducción sean accionados en los intervalos de tiempo restantes del periodo de funcionamiento, distintos con respecto al intervalo de tiempo y al otro intervalo de tiempo, con la potencia de calentamiento teórica correspondiente. Así, se puede poner en práctica una activación ventajosa de los  
15 objetivos de inducción. Además, de esta forma se pueden minimizar las pérdidas de potencia, que pueden provocar pérdidas térmicas y, por lo tanto, que el proceso de cocción empeore.

El dispositivo de aparato de cocción que se describe no está limitado a la aplicación ni a la forma de realización anteriormente expuestas, pudiendo en particular presentar una  
20 cantidad de elementos, componentes, y unidades particulares que difiera de la cantidad que se menciona en el presente documento, siempre y cuando se persiga el fin de cumplir la funcionalidad aquí descrita.

Otras ventajas se extraen de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo están representados ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las  
25 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:

30 Fig. 1 un campo de cocción con un dispositivo de aparato de cocción,  
Fig. 2 un ejemplo de realización del dispositivo de aparato de cocción en una primera realización con dos objetivos de inducción definidos por una unidad de control del dispositivo de aparato de cocción,  
Fig. 3 una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación para dos objetivos de inducción,

- Fig. 4 una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación para tres objetivos de inducción,
- Fig. 5 otro ejemplo de realización del dispositivo de aparato de cocción en una realización rentable con cuatro objetivos de inducción definidos por una unidad de control del dispositivo de aparato de cocción,
- Fig. 6 un esquema de conexiones simplificado de una parte del otro ejemplo de realización del dispositivo de aparato de cocción en la realización rentable con dos objetivos de inducción,
- Fig. 7 una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación para dos objetivos de inducción en la realización rentable del dispositivo de aparato de cocción,
- Fig. 8 una representación a modo de ejemplo de otro esquema de activación para dos objetivos de inducción en la realización rentable del dispositivo de aparato de cocción, y
- Fig. 9 un diagrama de un procedimiento para la puesta en funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción.

La figura 1 muestra un aparato de cocción 30 realizado como campo de cocción 32. El aparato de cocción 30 está realizado como campo de cocción por inducción 40, en concreto, como campo de cocción por inducción clásico 38 con cuatro zonas de cocción 82. También se concibe que el aparato de cocción 30 esté realizado como campo de cocción de matriz.

Dos de las cuatro zonas de cocción 82 están cubiertas en cada caso por una batería de cocción 44. El aparato de cocción 30 presenta un dispositivo de aparato de cocción 10. El dispositivo de aparato de cocción 10 está realizado como dispositivo de campo de cocción por inducción.

Únicamente uno de cada uno de los objetos presentes varias veces va acompañado de símbolo de referencia en las figuras.

El dispositivo de aparato de cocción 10 presenta una placa de apoyo 42 para al menos una batería de cocción 44. La placa de apoyo 42 está prevista para apoyar encima la batería de cocción 44. En este ejemplo de realización, la placa de apoyo 42 está realizada como placa de campo de cocción.

Además, el dispositivo de aparato de cocción 10 presenta múltiples inductores 36. Un inductor 36 está asociado a exactamente una zona de cocción 82. Se concibe que los

5 inductores 36 estén dispuestos a modo de matriz en el caso de un campo de cocción de matriz. Los inductores 36 están dispuestos en cada caso debajo de la zona de cocción 82 correspondiente. Cada inductor 36 presenta al menos una bobina de inducción. En este ejemplo de realización, el dispositivo de aparato de cocción 10 presenta cuatro inductores 36.

En el estado incorporado, los inductores 36 están dispuestos debajo de la placa de apoyo 42. Los inductores 36 están previstos en cada caso para calentar en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo las baterías de cocción 44 apoyadas sobre la placa de apoyo 42 encima de los inductores 36.

10 El dispositivo de aparato de cocción 10 presenta también un panel de mando 34 para que el usuario introduzca y/o seleccione parámetros de funcionamiento, por ejemplo, la potencia de calentamiento teórica 24 y/o el tiempo de cocción. El panel de mando 34 está realizado como visualizador 46. Además, el panel de mando 34 está previsto para emitir al usuario el valor de un parámetro de funcionamiento.

15 Asimismo, el dispositivo de aparato de cocción 10 presenta una unidad de control 12. La unidad de control 12 está prevista para ejecutar acciones y/o algoritmos y/o modificar ajustes en dependencia de los parámetros de funcionamiento introducidos por el usuario como, por ejemplo, la potencia de calentamiento teórica 24 y/o el tiempo de cocción.

20 La unidad de control 12 define los objetivos de inducción 14, 50 basándose en las baterías de cocción 44 apoyadas sobre la placa de apoyo 42. En este ejemplo de realización, dos objetivos de inducción 14, 50 están definidos por la unidad de control 12 basándose en las baterías de cocción 44 apoyadas sobre la placa de apoyo 42 y en los inductores 36 sobre los que están colocadas las baterías de cocción 44. Un objetivo de inducción 14, 50 presenta exactamente un inductor 36. De manera alternativa, un objetivo de inducción 14, 50 puede presentar varios inductores 36. Un objetivo de inducción 14, 50 presenta al menos una batería de cocción 44. La unidad de control 12 puede definir múltiples objetivos de inducción 14, 50.

30 La potencia de calentamiento de salida 48 de cada objetivo de inducción 14, 50 depende de manera decisiva de la frecuencia de calentamiento aplicada al objetivo de inducción 14, 50. En un modo ZVS, la potencia de calentamiento de salida 48 de un objetivo de inducción 14, 50 aumenta al disminuir la frecuencia de calentamiento. En un modo ZCS, la potencia de calentamiento de salida 48 de un objetivo de inducción 14, 50 desciende al disminuir la frecuencia de calentamiento. De manera preferida, la unidad de control 12 acciona el dispositivo de aparato de cocción 10 en el modo ZVS.

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, una fuente de energía suministra energía eléctrica a los objetivos de inducción 14, 50. La fuente de energía es una fase de corriente eléctrica de una red de suministro de corriente. El dispositivo de aparato de cocción 10 puede presentar al menos una unidad inversora 70a para proporcionar la frecuencia de calentamiento para el objetivo de inducción 14a, 50a respectivo (véase la figura 2).

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control 12 está prevista para activar y suministrar energía de manera repetitiva al primer objetivo de inducción 14 y al segundo objetivo de inducción 50 desde la fuente de energía. La unidad de control 12 está prevista en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo para activar y suministrar energía de manera periódica a los objetivos de inducción 14, 50.

La figura 2 muestra un ejemplo de realización del dispositivo de aparato de cocción 10a en una primera realización con dos objetivos de inducción 14a, 50a definidos por la unidad de control 12 del dispositivo de aparato de cocción 10a. La unidad de control 12 define un primer y un segundo objetivo de inducción 14a, 50a. El dispositivo de aparato de cocción 10a presenta una primera y una segunda unidad inversora 70a, 84a resonante. Las unidades inversoras 70a, 84a proporcionan una frecuencia de calentamiento para los objetivos de inducción 14a, 50a. Las unidades inversoras 70a, 84a suministran energía eléctrica a los objetivos de inducción 14a, 50a con independencia entre sí. La primera unidad inversora 70a está asociada al primer objetivo de inducción 14a y la segunda unidad inversora 84a está asociada al segundo objetivo de inducción 50a.

El dispositivo de aparato de cocción 10a presenta un elemento interruptor 60a electromecánico por cada objetivo de inducción 14a, 50a. El elemento interruptor 60a está realizado como relé 62a. Los objetivos de inducción 14a, 50a son conectables al suministro de energía eléctrica a través de los relés 62a. Por cada objetivo de inducción 14a, 50a, el dispositivo de aparato de cocción 10a presenta una unidad condensadora resonante 28a. Cada objetivo de inducción 14a, 50a es activable por separado con la frecuencia de calentamiento correspondiente.

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14a, 50a evitándose las señales parásitas de intermodulación (véase la figura 3) y ajusta las potencias de salida de los objetivos de inducción 14a, 50a a través de la frecuencia de calentamiento correspondiente.



Para evitar las señales parásitas de intermodulación, la unidad de control 12 selecciona en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo una secuencia de activación de un catálogo de secuencias de activación. A modo de ejemplo, la unidad de control 12 podría accionar el primer objetivo de inducción 14a y/o el segundo objetivo de inducción 50a aproximada o exactamente con la misma frecuencia de calentamiento en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo con el fin de evitar las señales parásitas de intermodulación.

De manera alternativa o adicional, la unidad de control 12 podría accionar en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo el primer objetivo de inducción 14a y/o el segundo objetivo de inducción 50a en cada caso con frecuencias de calentamiento que difieran entre sí en al menos 17 kHz para evitar las señales parásitas de intermodulación.

También de manera alternativa o adicional, con el fin de evitar las señales parásitas de intermodulación, la unidad de control 12 podría, por ejemplo, desactivar al menos uno de los objetivos de inducción 14a, 50a y accionar al menos uno de los objetivos de inducción 14a, 50a con una frecuencia de calentamiento determinada en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo.

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control 12 acciona periódicamente los objetivos de inducción 14a, 50a durante un tiempo de cocción completo. El tiempo de cocción está dividido en periodos de funcionamiento 16a.

El periodo de funcionamiento 16a presenta tres intervalos de tiempo 18a  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  (véase la figura 3).

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control 12 acciona el primer objetivo de inducción 14a en un primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$  del periodo de funcionamiento 16a con un exceso de potencia 20a con respecto a la potencia de calentamiento teórica 24a del primer objetivo de inducción 14a.

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control 12 acciona el primer objetivo de inducción 14a en un segundo intervalo de tiempo 18a  $t_2$  del periodo de funcionamiento 16a con un déficit de potencia 22a con respecto a la potencia de calentamiento teórica 24a del primer objetivo de inducción 14a.

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control 12 acciona el primer objetivo de inducción 14a en un tercer intervalo de tiempo 18a  $t_3$  del

periodo de funcionamiento 16a con la potencia de calentamiento teórica 24a del primer objetivo de inducción 14a.

5 La unidad de control 12 acciona el primer objetivo de inducción 14a en exactamente un intervalo de tiempo 18a con un exceso de potencia 20a y en exactamente un intervalo de tiempo 18a con un déficit de potencia 22a.

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo, la unidad de control 12 acciona el segundo objetivo de inducción 50a en un primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$  del periodo de funcionamiento 16a con la potencia de calentamiento teórica 24a del segundo objetivo de inducción 50a.

10 La unidad de control 12 acciona el segundo objetivo de inducción 50a en un segundo intervalo de tiempo 18a  $t_2$  del periodo de funcionamiento 16a con un exceso de potencia 20a con respecto a la potencia de calentamiento teórica 24a del segundo objetivo de inducción 50a.

15 La unidad de control 12 acciona el segundo objetivo de inducción 50a en el tercer intervalo de tiempo 18a  $t_3$  del periodo de funcionamiento 16a con un déficit de potencia 22a con respecto a la potencia de calentamiento teórica 24a del segundo objetivo de inducción 50a.

20 Asimismo, la unidad de control 12 acciona el segundo objetivo de inducción 50a en exactamente un intervalo de tiempo 18a con un exceso de potencia 20a y en exactamente un intervalo de tiempo 18a con un déficit de potencia 22a.

25 El esquema de activación 64a para dos objetivos de inducción 14a, 50a mostrado en la figura 3 presenta un periodo de funcionamiento 16a con tres intervalos de tiempo 18a  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ . La unidad de control 12 acciona dos objetivos de inducción 14a, 50a en tres intervalos de tiempo 18a  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ . La cantidad de intervalos de tiempo 18a es mayor que la cantidad de objetivos de inducción 14a, 50a en exactamente 1.

30 Las desviaciones correspondientes de las potencias de calentamiento de salida 48a de los objetivos de inducción 14a, 50a en los intervalos de tiempo 18a particulares con respecto a las potencias de calentamiento teóricas 24a se muestran en forma de matriz S 56a. La matriz S 56a contiene signos "+" y "-". El signo más "+" representa un exceso de potencia 20a. El signo menos "-" representa un déficit de potencia 22a. Las potencias de calentamiento de salida 48a que se corresponden con las potencias de calentamiento teóricas 24a respectivas aparecen representadas como ceros. La matriz S 56a refleja el esquema de activación 64a representado en la figura 3.

Al activarse los objetivos de inducción 14a, 50a, la unidad de control 12 permite los parpadeos de manera controlada. En el primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$ , la potencia de calentamiento de salida total 52a de los objetivos de inducción 14a, 50a se encuentra por encima de la potencia de calentamiento teórica total 54a. La potencia de calentamiento teórica total 54a es la suma de las potencias de calentamiento teóricas de los objetivos de inducción 14a, 50a. En el segundo intervalo de tiempo 18a  $t_2$ , la potencia de calentamiento de salida total 52a de los objetivos de inducción 14a, 50a coincide con la potencia de calentamiento teórica total 54a. En el tercer intervalo de tiempo 18a  $t_3$ , la potencia de calentamiento de salida total 52a de los objetivos de inducción 14a, 50a se encuentra por debajo de la potencia de calentamiento teórica total 54a.

La diferencia  $\Delta P$  indica la mayor diferencia entre las potencias de calentamiento de salida totales 52a de los intervalos de tiempo 18a adyacentes temporalmente en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo permanente. La mayor diferencia se da entre la potencia de calentamiento de salida total 52a en el primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$  y la potencia de calentamiento de salida total 52a en el último intervalo de tiempo 18a  $t_3$ , ya que el esquema de activación 64a se repite en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo permanente, por lo que el primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$  sigue al último intervalo de tiempo 18a  $t_3$  en el siguiente periodo de funcionamiento 16a.

La diferencia  $\Delta P$  en relación con la duración del periodo de funcionamiento 16a determina un parámetro de parpadeo 26a. La unidad de control 12 mantiene el parámetro de parpadeo 26a dentro de un intervalo permisible. El intervalo permisible está regulado de conformidad con la norma relativa a los parpadeos DIN EN 61000-3-3.

En la figura 4, se muestra una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación 64a para tres objetivos de inducción 14a, 50a, 66a. La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias entre las representaciones de los esquemas de activación 64a, donde, en relación con características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción de la figura 3.

El periodo de funcionamiento 16a presenta cuatro intervalos de tiempo 18a  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ .

La unidad de control 12 acciona el primer objetivo de inducción 14a en un primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$  con un exceso de potencia 20a y en un segundo intervalo de tiempo 18a  $t_2$  con un déficit de potencia 22a. En un tercer y cuarto intervalo de tiempo

18a  $t_3$ ,  $t_4$ , la unidad de control 12 acciona el primer objetivo de inducción 14a en cada caso con la potencia de calentamiento teórica 24a.

5 En un primer y cuarto intervalo de tiempo 18a  $t_1$ ,  $t_4$ , la unidad de control 12 acciona el segundo objetivo de inducción 50a en cada caso con la potencia de calentamiento teórica 24a. La unidad de control 12 acciona el segundo objetivo de inducción 50a en un segundo intervalo de tiempo 18a  $t_2$  con un exceso de potencia 20a y en un tercer intervalo de tiempo 18a  $t_3$  con un déficit de potencia 22a.

10 En un primer y segundo intervalo de tiempo 18a  $t_1$ ,  $t_2$ , la unidad de control 12 acciona el tercer objetivo de inducción 66a en cada caso con la potencia de calentamiento teórica 24a. La unidad de control 12 acciona el tercer objetivo de inducción 66a en un tercer intervalo de tiempo 18a  $t_3$  con un exceso de potencia 20a y en un cuarto intervalo de tiempo 18a  $t_4$  con un déficit de potencia 22a.

15 Las secuencias de activación 58a correspondientes se muestran en forma de matriz S 56a. La matriz S 56a presenta en cada fila exactamente un exceso de potencia 20a y exactamente un déficit de potencia 22a. La cantidad de columnas de la matriz S 56a es mayor en 1 que la cantidad de filas de la matriz S 56a. La cantidad de columnas de la matriz S 56a representa la cantidad de intervalos de tiempo 18a y la cantidad de filas de la matriz S 56a representa la cantidad de objetivos de inducción 14a, 50a, 66a.

20 Al activarse los objetivos de inducción 14a, 50a, 66a, la unidad de control 12 permite los parpadeos de manera controlada. En el primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$ , la potencia de calentamiento de salida total 52a de los objetivos de inducción 14a, 50a, 66a se encuentra por encima de la potencia de calentamiento teórica total 54a. La potencia de calentamiento teórica total 54a es la suma de las potencias de calentamiento teóricas 24a de los objetivos de inducción 14a, 50a, 66a. En el segundo intervalo de tiempo 18a  
25  $t_2$ , la potencia de calentamiento de salida total 52a de los objetivos de inducción 14a, 50a, 66a coincide con la potencia de calentamiento teórica total 54a. En el tercer y cuarto intervalo de tiempo 18a  $t_3$ ,  $t_4$ , la potencia de calentamiento de salida total 52a de los objetivos de inducción 14a, 50a, 66a se encuentra por debajo de la potencia de calentamiento teórica total 54a.

30 La diferencia  $\Delta P$  indica la mayor diferencia entre las potencias de calentamiento de salida totales 52a de los intervalos de tiempo 18a adyacentes en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo permanente. La mayor diferencia se da entre la potencia de calentamiento de salida total 52a en el último intervalo de tiempo 18a  $t_4$  y la potencia de calentamiento de salida total 52a en el primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$ ,

ya que el esquema de activación 64a se repite en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo permanente, por lo que el primer intervalo de tiempo 18a  $t_1$  sigue al último intervalo de tiempo 18a  $t_4$ . La unidad de control 12 mantiene el parámetro de parpadeo 26a dentro de un intervalo permisible. El intervalo permisible está regulado de conformidad con la norma relativa a los parpadeos DIN EN 61000-3-3.

En las figuras 5 y 6, se muestra otro ejemplo de realización de la invención. Las siguientes descripciones se limitan esencialmente a las diferencias entre los ejemplos de realización, donde, en relación con componentes, características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción del ejemplo de realización de la figura 2. Para la diferenciación de los ejemplos de realización, la letra "a" de los símbolos de referencia del ejemplo de realización de las figuras 2 a 4 ha sido sustituida por la letra "b" en los símbolos de referencia del ejemplo de realización de las figuras 5 a 8. En relación con componentes indicados del mismo modo, en particular, en cuanto a componentes con los mismos símbolos de referencia, también se puede remitir básicamente a los dibujos y/o a la descripción del ejemplo de realización de las figuras 1 a 4.

La figura 5 muestra otro ejemplo de realización del dispositivo de aparato de cocción 10b en una realización rentable con cuatro objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b definidos por una unidad de control 12b del dispositivo de aparato de cocción 10b. El dispositivo de aparato de cocción 10b presenta una unidad de control 12b. La unidad de control 12b define cuatro objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b. El dispositivo de aparato de cocción 10b presenta dos unidades inversoras 70b, 84b resonantes en cada caso con un medio puente 80b. El dispositivo de aparato de cocción 10b presenta seis elementos interruptores 60b. Los elementos interruptores 60b están realizados como relés 62b. La unidad de control 12b dirige los elementos interruptores 60b en dependencia de la cantidad de objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b. En el caso de que estén definidos menos de tres objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b, la unidad de control 12b acciona los objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b desde diferentes unidades inversoras 70b, 84b resonantes. En el caso de que estén definidos tres o más objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b, la unidad de control 12b dirige los elementos interruptores 60b de tal modo que conmutan al menos una de las dos unidades inversoras 70b, 84b resonantes entre dos objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b. Si hay tres o más objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b, al menos dos objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b están conectados con una de las dos unidades inversoras 70b, 84b resonantes a través de los elementos interruptores 60b y al menos dos

objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b están conectados con una de las dos unidades condensadoras resonantes 28b.

En la figura 5, aparecen representados cuatro objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b definidos por la unidad de control 12b. Cada dos objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b están conectados con una de las unidades inversoras 70b, 84b resonantes a través de los elementos interruptores 60b y cada dos objetivos de inducción 14b, 50b, 66b, 68b están conectados con una de las unidades condensadoras resonantes 28b.

La figura 6 muestra en un esquema de conexiones simplificado dos objetivos de inducción 14b, 50b de la figura 5, los cuales están conectados con una unidad condensadora resonante 28b común. Los objetivos de inducción 14b, 50b están conectados con diferentes unidades inversoras 70b, 84b resonantes. Para simplificar la representación, en la figura 6 no aparece representado ningún elemento interruptor 60b.

A través de su conexión a la misma unidad condensadora resonante 28b, se genera un acoplamiento eléctrico entre los objetivos de inducción 14b, 50b. La unidad de control 12b pasa a un estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial y acciona los objetivos de inducción 14b, 50b simultáneamente. En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial, la unidad de control 12b acciona simultáneamente ambas unidades inversoras 70b, 84b resonantes.

La unidad de control 12b dirige las potencias de calentamiento de salida 48b de los objetivos de inducción 14b, 50b mediante señales de activación desfasadas unas respecto de otras para activar los dos objetivos de inducción 14b, 50b. El desfase entre las señales de activación puede ser puesto en práctica por la unidad de control 12b mediante la activación de las unidades inversoras 70b, 84b resonantes. Las señales de activación desfasadas unas respecto de otras presentan la misma frecuencia de calentamiento.

La figura 7 muestra una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación 64b para dos objetivos de inducción 14b, 50b en la realización rentable del dispositivo de aparato de cocción 10b.

Durante un funcionamiento simultáneo, la unidad de control 12b acciona los objetivos de inducción 14b, 50b con señales de activación desfasadas unas respecto de otras de igual frecuencia de calentamiento.

El periodo de funcionamiento 16b presenta tres intervalos de tiempo 18b  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .

La unidad de control 12b acciona el primer objetivo de inducción 14b en un primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$  con un exceso de potencia 20b, en un segundo intervalo de tiempo 18b  $t_2$  con un déficit de potencia 22b, y en un tercer intervalo de tiempo 18b  $t_3$  con la potencia de calentamiento teórica 24b.

5 La unidad de control 12b acciona el segundo objetivo de inducción 50b en un primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$  con la potencia de calentamiento teórica 24b, en un segundo intervalo de tiempo 18b  $t_2$  con un exceso de potencia 20b, y en un tercer intervalo de tiempo 18b  $t_3$  con un déficit de potencia 22b.

10 En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial, la unidad de control 12b acciona en el primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$  el primer y el segundo objetivo de inducción 14b, 50b con señales de activación de igual frecuencia de calentamiento  $f_1$ . Las señales de activación presentan un desfase recíproco  $\phi_1$ .

15 En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial, la unidad de control 12b acciona en el segundo intervalo de tiempo 18b  $t_2$  el primer y el segundo objetivo de inducción 14b, 50b con señales de activación de igual frecuencia de calentamiento  $f_2$ . Las señales de activación presentan un desfase recíproco  $\phi_2$ .

20 Las desviaciones correspondientes de las potencias de calentamiento de salida 48b de los objetivos de inducción 14b, 50b en los intervalos de tiempo 18b particulares con respecto a las potencias de calentamiento teóricas 24b se muestran en forma de matriz S 56b. La matriz S 56b presenta en cada fila exactamente un exceso de potencia 20b y exactamente un déficit de potencia 22b. La cantidad de columnas de la matriz S 56b es mayor en 1 que la cantidad de filas de la matriz S 56b. La cantidad de columnas de la matriz S 56b representa la cantidad de intervalos de tiempo 18b y la cantidad de filas de la matriz S 56b representa la cantidad de objetivos de inducción 14b, 50b.

25 Al activarse los objetivos de inducción 14b, 50b, la unidad de control 12b permite los parpadeos de manera controlada. En el primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$ , la potencia de calentamiento de salida total 52b de los objetivos de inducción 14b, 50b se encuentra por encima de la potencia de calentamiento teórica total 54b. La potencia de calentamiento teórica total 54b es la suma de las potencias de calentamiento teóricas 24b de los objetivos de inducción 14b, 50b. En el segundo intervalo de tiempo 18b  $t_2$ , la potencia de calentamiento de salida total 52b de los objetivos de inducción 14b, 50b coincide con la potencia de calentamiento teórica total 54b. En el tercer intervalo de tiempo 18b  $t_3$ , la potencia de calentamiento de salida total 52b de los objetivos de

inducción 14a, 50b se encuentra por debajo de la potencia de calentamiento teórica total 54b (véase la figura 7).

5 La diferencia  $\Delta P$  indica la mayor diferencia entre las potencias de calentamiento de salida totales 52b de los intervalos de tiempo 18b adyacentes en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo permanente. La mayor diferencia se da entre la potencia de calentamiento de salida total 52b en el último intervalo de tiempo 18b  $t_3$  y la potencia de calentamiento de salida total 52b en el primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$ , ya que el esquema de activación 64b se repite en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo permanente, por lo que el primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$  sigue  
10 al último intervalo de tiempo 18b  $t_3$ .

La diferencia  $\Delta P$  en relación con la duración del periodo de funcionamiento 16b determina un parámetro de parpadeo 26b. La unidad de control 12b mantiene el parámetro de parpadeo 26b dentro de un intervalo permisible. El intervalo permisible está regulado de conformidad con la norma relativa a los parpadeos DIN EN 61000-3-  
15 3.

La figura 8 muestra una representación a modo de ejemplo de otro esquema de activación 64b para dos objetivos de inducción 14b, 50b en la realización rentable del dispositivo de aparato de cocción 10b. La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias entre las representaciones de los esquemas de activación 64b, donde,  
20 en relación con características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción del ejemplo de realización de la figura 3.

Durante un funcionamiento simultáneo, la unidad de control 12b acciona los objetivos de inducción 14b, 50b con señales de activación desfasadas unas respecto de otras de igual frecuencia de calentamiento.

25 El periodo de funcionamiento 16b presenta tres intervalos de tiempo 18b  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .

La unidad de control 12b acciona el primer objetivo de inducción 14b en un primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$  con un exceso de potencia 20b, en un segundo intervalo de tiempo 18b  $t_2$  con un déficit de potencia 22b, y en un tercer intervalo de tiempo 18b  $t_3$  con la potencia de calentamiento teórica 24b.

30 La unidad de control 12b acciona el segundo objetivo de inducción 50b en un primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$  con la potencia de calentamiento teórica 24b, en un segundo intervalo de tiempo 18b  $t_2$  con un exceso de potencia 20b, y en un tercer intervalo de tiempo 18b  $t_3$  con un déficit de potencia 22b.



Asimismo, la unidad de control 12b acciona en el primer intervalo de tiempo 18b  $t_1$  el primer y el segundo objetivo de inducción 14b, 50b con señales de activación de igual frecuencia de calentamiento  $f_1$  con un desfase recíproco  $\phi_1$ .

5 Las secuencias de activación 58b correspondientes se muestran en forma de matriz S 56b. La matriz S 56b presenta en cada fila exactamente un exceso de potencia 20b y exactamente un déficit de potencia 22b. La cantidad de columnas de la matriz S 56b es mayor en 1 que la cantidad de filas de la matriz S 56b. La cantidad de columnas de la matriz S 56b representa la cantidad de intervalos de tiempo 18b y la cantidad de filas de la matriz S 56b representa la cantidad de objetivos de inducción 14b, 50b.

10 La figura 9 muestra un procedimiento para la puesta en funcionamiento del dispositivo de aparato de cocción 10.

En un paso de constatación 72 del procedimiento, se constata la cantidad de objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 y se fijan las dimensiones de una matriz S 56. La cantidad de filas de la matriz S 56 es igual a la cantidad de objetivos de inducción 14, 50, 66, 68.  
 15 La cantidad de columnas de la matriz S 56 es mayor en 1 que la cantidad de filas de la matriz S 56 y es igual a la cantidad de intervalos de tiempo 18 de un periodo de funcionamiento 16.

En un paso de búsqueda 74 del procedimiento, se busca un esquema de activación 64 teniéndose en cuenta las condiciones restrictivas fijadas en la matriz S 56. El esquema  
 20 de activación 64 presenta secuencias de activación 58. Las secuencias de activación 58 presentan activaciones sin señales parásitas de intermodulación de los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 de un catálogo de secuencias de activación 58.

En un paso de cálculo 76 del procedimiento, se resuelve un sistema de ecuaciones  $Px = b$  para determinar las duraciones temporales de los intervalos de tiempo 18.

25 En una matriz de potencia P, se reúnen las potencias de calentamiento de salida 48 al aplicarse a los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 el esquema de activación 64 determinado en el paso de búsqueda 74. La cantidad de filas n de la matriz de potencia P es igual a la cantidad de objetivos de inducción 14, 50, 66, 68. La cantidad de columnas m de la matriz de potencia P es igual a la cantidad de intervalos de tiempo 18.

30 La cantidad de columnas m de la matriz de potencia P es mayor en 1 que la cantidad de filas n de la matriz de potencia P. Una componente  $P_{nm}$  indica la potencia de salida de un objetivo de inducción n-ésimo en un intervalo de tiempo 18 m-ésimo. A modo de

ejemplo, una componente  $P_{11}$  indica la potencia de salida del primer objetivo de inducción 14 en el primer intervalo de tiempo 18.

5 En un vector de potencias de calentamiento teóricas  $b$ , se reúnen las potencias de calentamiento teóricas 24 solicitadas por el usuario para los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68. El vector de potencias de calentamiento teóricas  $b$  es un vector columna de longitud  $n$ . Una componente  $b_1$   $n$ -ésima del vector de potencias de calentamiento teóricas  $b$  refleja la potencia de calentamiento teórica 24 ajustada por el usuario de un objetivo de inducción 14  $n$ -ésimo. Una segunda componente  $b_2$  del vector de potencias de calentamiento teóricas  $b$  refleja, por ejemplo, la potencia de calentamiento teórica 24  
10 ajustada por el usuario del segundo objetivo de inducción 50.

En un vector de duraciones temporales  $x$ , se reúnen las duraciones temporales de los intervalos de tiempo 18. El vector de duraciones temporales  $x$  es un vector columna de longitud  $m$ . Una componente  $x_m$   $m$ -ésima del vector de duraciones temporales  $x$  refleja la duración temporal de un intervalo de tiempo 18  $m$ -ésimo. Una segunda componente  
15  $x_2$  del vector de duraciones temporales  $x$  refleja, por ejemplo, la duración temporal del segundo intervalo de tiempo 18.

El vector de duraciones temporales  $x$  es desconocido. En el paso de cálculo 76, se calculan el vector de duraciones temporales  $x$  y las duraciones temporales de los intervalos de tiempo 18. Las componentes del vector de duraciones temporales  $x$   
20 adoptan valores no negativos.

El sistema de ecuaciones  $Px = b$  presenta una incógnita, esto es, el vector de duraciones temporales  $x$ . El vector de duraciones temporales  $x$  se determina a partir de  $x = P^{-1} b$  mediante procedimientos de resolución para sistemas de ecuaciones generalmente conocidos.

25 En un paso de aplicación 78 del procedimiento, los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 son accionados en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo de manera correspondiente al esquema de activación 64 teniéndose en cuenta el vector de duraciones temporales  $x$ .

**Símbolos de referencia**

|    |   |
|----|---|
| 10 | Dispositivo de aparato de cocción         |
| 12 | Unidad de control                         |
| 14 | Primer objetivo de inducción              |
| 16 | Periodo de funcionamiento                 |
| 18 | Intervalo de tiempo                       |
| 20 | Exceso de potencia                        |
| 22 | Déficit de potencia                       |
| 24 | Potencia de calentamiento teórica         |
| 26 | Parámetro de parpadeo                     |
| 28 | Unidad condensadora resonante             |
| 30 | Aparato de cocción                        |
| 32 | Campo de cocción                          |
| 34 | Panel de mando                            |
| 36 | Inductor                                  |
| 38 | Campo de cocción por inducción clásico    |
| 40 | Campo de cocción por inducción            |
| 42 | Placa de apoyo                            |
| 44 | Batería de cocción                        |
| 46 | Visualizador                              |
| 48 | Potencia de calentamiento de salida       |
| 50 | Objetivo de inducción                     |
| 52 | Potencia de calentamiento de salida total |
| 54 | Potencia de calentamiento teórica total   |
| 56 | Matriz S                                  |
| 58 | Secuencia de activación                   |
| 60 | Elemento interruptor                      |
| 62 | Relé                                      |
| 64 | Esquema de activación                     |
| 66 | Objetivo de inducción                     |
| 68 | Objetivo de inducción                     |
| 70 | Unidad inversora                          |
| 72 | Paso de constatación                      |
| 74 | Paso de búsqueda                          |
| 76 | Paso de cálculo                           |
| 78 | Paso de aplicación                        |

- 80 Medio puente
- 82 Zona de cocción
- 84 Unidad inversora

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de aparato de cocción (10), en particular, dispositivo de campo de cocción, con una unidad de control (12) que en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo periódico está prevista para activar y suministrar energía de manera repetitiva a al menos un primer objetivo de inducción (14) y a al menos un segundo objetivo de inducción (50) con un periodo de funcionamiento (16), caracterizado porque la unidad de control (12) está prevista para accionar cada uno de los objetivos de inducción (14, 50) en al menos un intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) con un exceso de potencia (20) y en al menos otro intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) con un déficit de potencia (22) con respecto a la potencia de calentamiento teórica (24) correspondiente.
2. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de control (12) está prevista para accionar cada uno de los objetivos de inducción (14, 50) en exactamente un intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) con un exceso de potencia (20) y en exactamente otro intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) con un déficit de potencia (22) con respecto a la potencia de calentamiento teórica (24) correspondiente.
3. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 2, caracterizado porque la unidad de control (12) está prevista para accionar los objetivos de inducción (14, 50) en los intervalos de tiempo (18) restantes del periodo de funcionamiento (16), distintos con respecto al intervalo de tiempo (18) y al otro intervalo de tiempo (18), con la potencia de calentamiento teórica (24) correspondiente.
4. Dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, caracterizado porque la cantidad de intervalos de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) es mayor que la cantidad de objetivos de inducción (14, 50).
5. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 4, caracterizado porque la cantidad de intervalos de tiempo (18) es mayor que la cantidad de objetivos de inducción (14, 50) en exactamente 1.

- 5 6. Dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, caracterizado porque la unidad de control (12) está prevista para permitir los parpadeos de manera controlada durante la activación de los objetivos de inducción (14, 50) y mantener aquí al menos un parámetro de parpadeo (26) dentro de al menos un intervalo permisible.
- 10 7. Dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, caracterizado por una unidad condensadora resonante (28), la cual está conectada con ambos objetivos de inducción (14, 50) en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial.
- 15 8. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 7, caracterizado porque la unidad de control (12) está prevista para accionar en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo especial los objetivos de inducción (14, 50) con señales de activación desfasadas unas respecto de otras.
- 20 9. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 8, caracterizado porque las señales de activación presentan la misma frecuencia de calentamiento.
- 25 10. Aparato de cocción (30), en particular, campo de cocción (32), con al menos un dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente.
- 30 11. Procedimiento para la puesta en funcionamiento de un dispositivo de aparato de cocción (10), en particular, de un dispositivo de campo de cocción, según una de las reivindicaciones 1 a 9, durante el cual al menos un primer objetivo de inducción (14) y al menos un segundo objetivo de inducción (50) son activados y se les suministra energía de manera repetitiva con un periodo de funcionamiento (16) en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo periódico, caracterizado porque cada uno de los objetivos de inducción (14, 50) es accionado en al menos un intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) con un exceso de potencia (20) y en al menos otro intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16) con un déficit de potencia (22) con respecto a la potencia de calentamiento teórica (24) correspondiente.
- 35

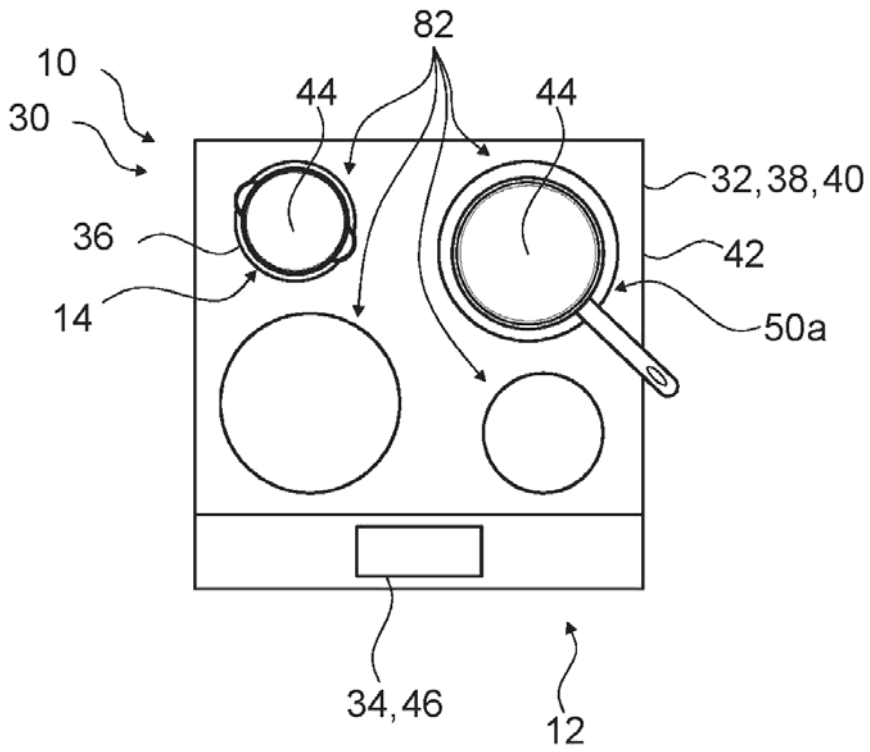


Fig. 1

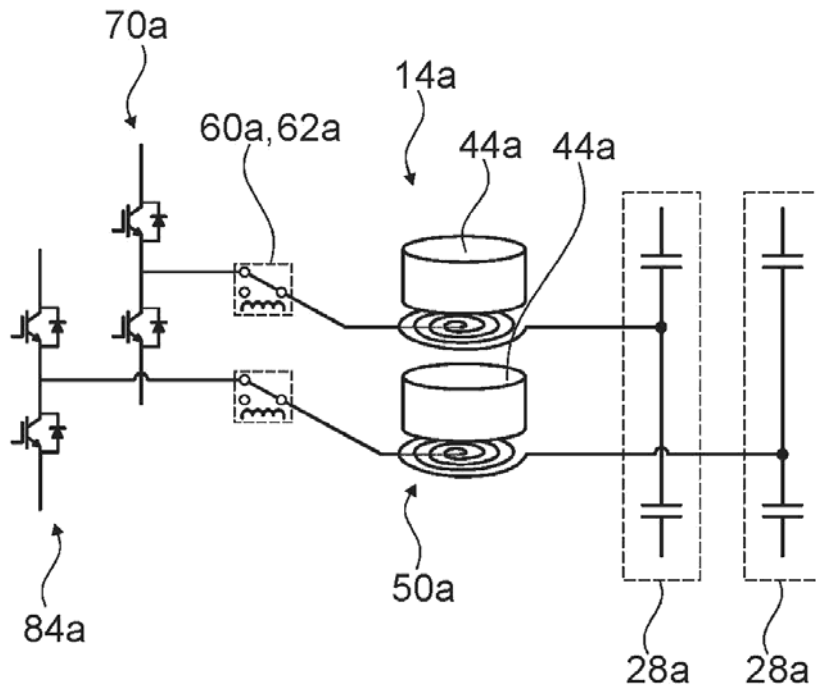
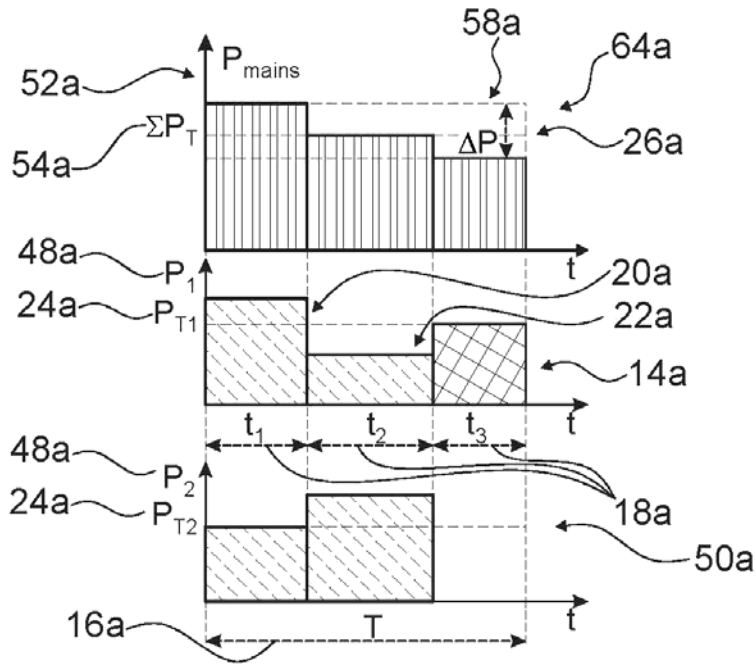
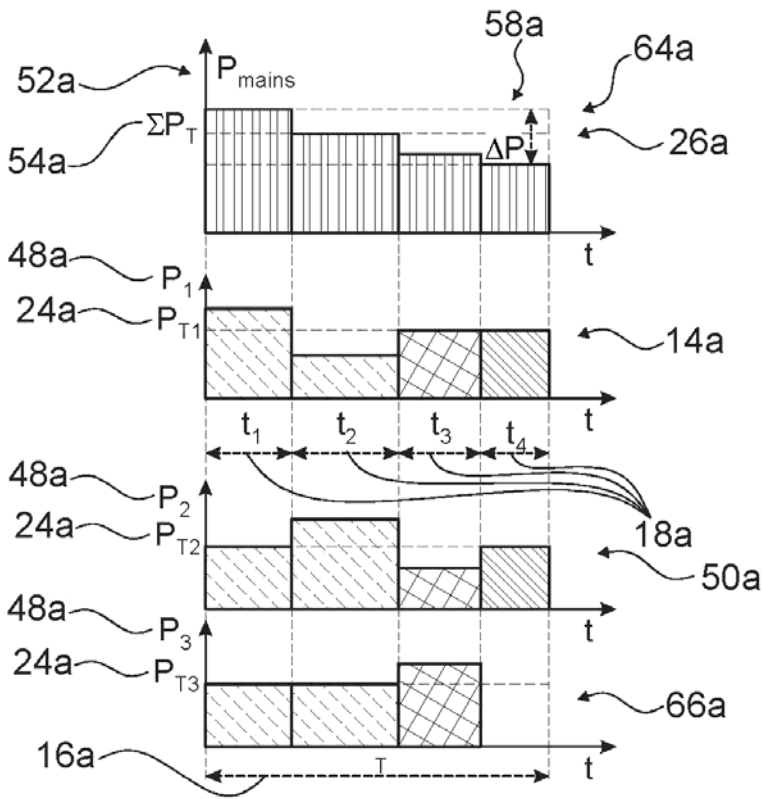


Fig. 2



$$S = \begin{bmatrix} + & - & 0 \\ 0 & + & - \end{bmatrix}$$



$$S = \begin{bmatrix} + & - & 0 & 0 \\ 0 & + & - & 0 \\ 0 & 0 & + & - \end{bmatrix}$$



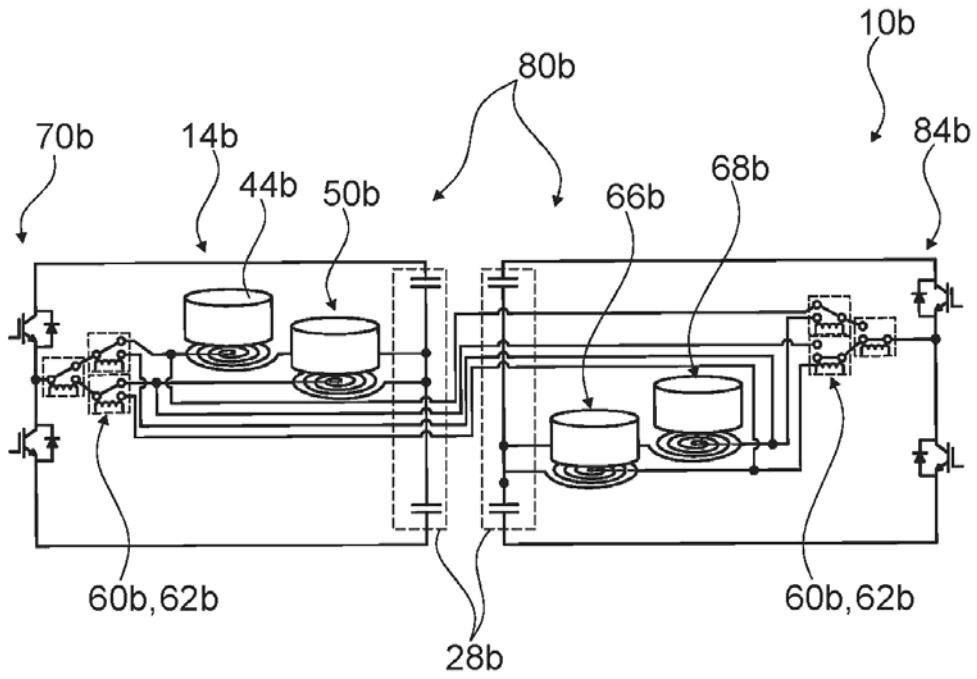


Fig. 5

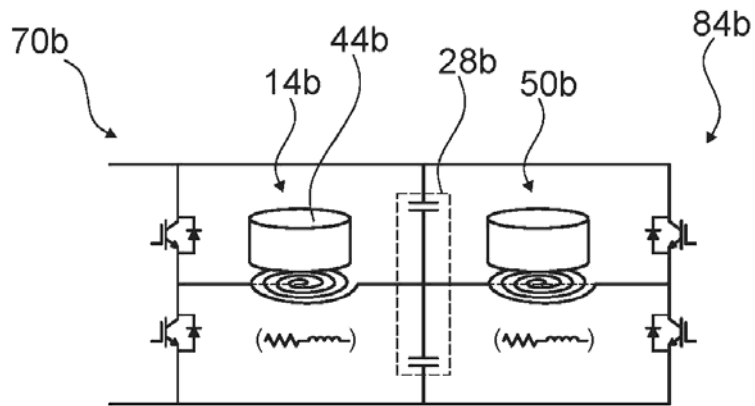


Fig. 6

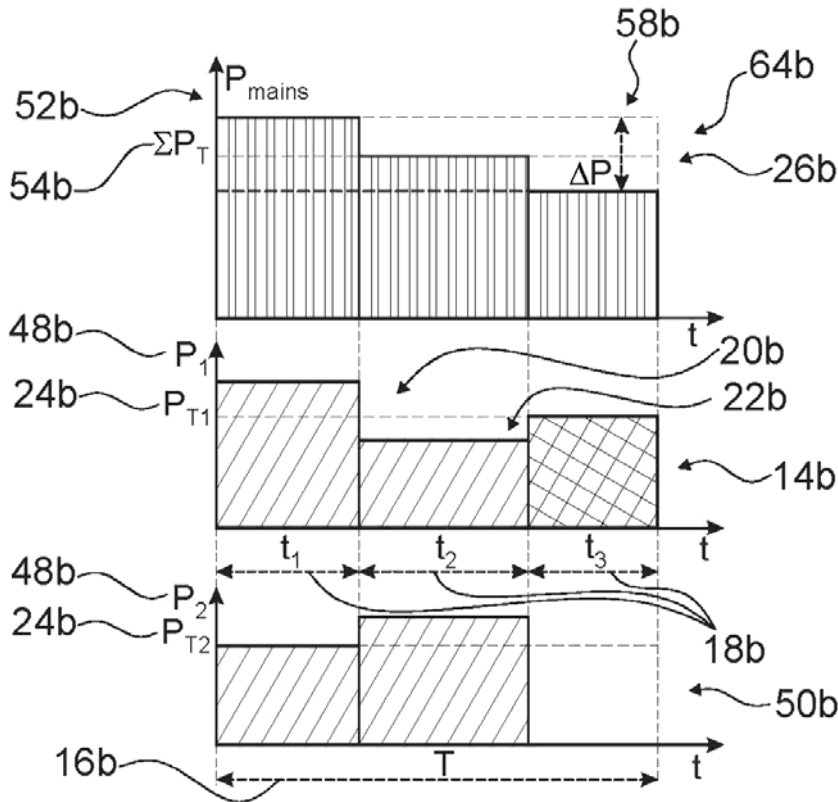


Fig. 7

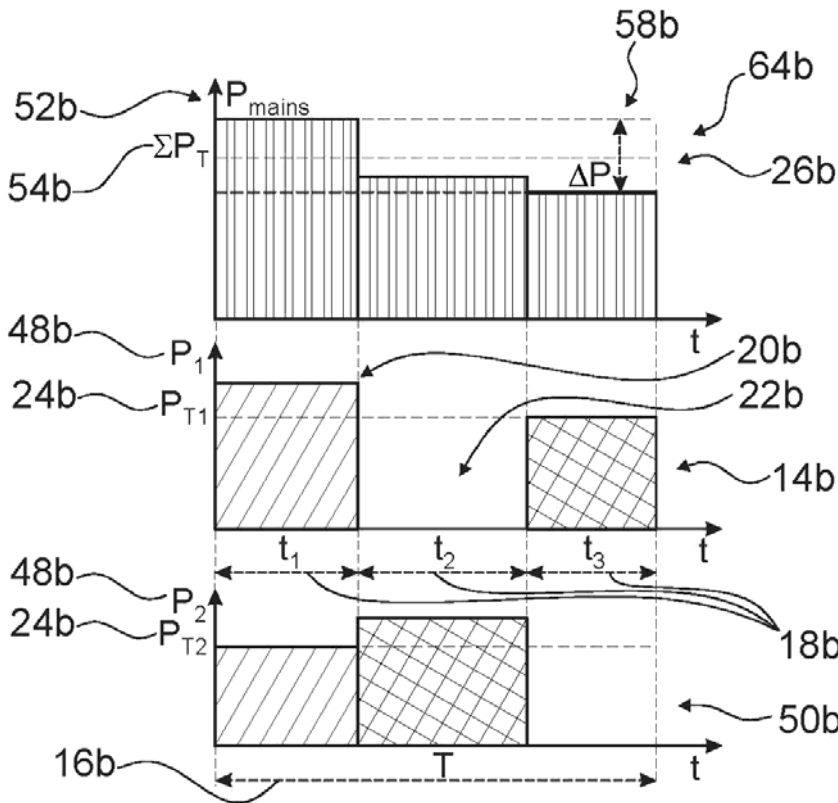


Fig. 8

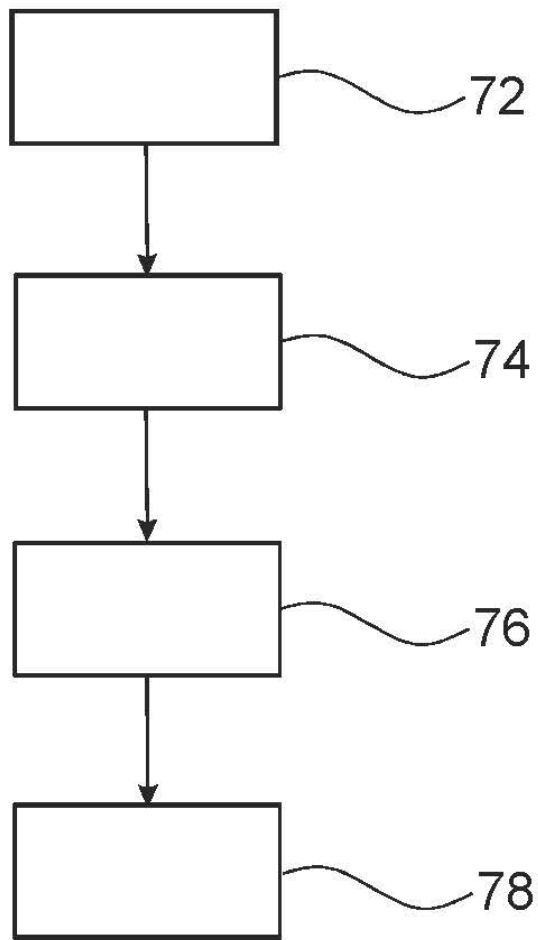


Fig. 9



②① N.º solicitud: 201831181

②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.12.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H05B6/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados  | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| X         | EP 2911472 A2 (BSH HAUSGERÄTE GMBH) 26/08/2015, descripción; figuras.  | 1-11                       |
| X         | EP 2469970 A2 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE) 27/06/2012, párrafo [0002]; párrafo [0008]; párrafos [0022 - 0034]; figuras. | 1-11                       |
| X         | EP 1951003 A1 (WHIRLPOOL CO et al.) 30/07/2008, descripción; figuras.  | 1-11                       |
| X         | DE 102008042512 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE) 01/04/2010, descripción; figuras.                                       | 1-11                       |
| X         | EP 3001773 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH) 30/03/2016, descripción; figuras.  | 1-11                       |

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  
21.10.2019

Examinador  
M. P. López Sabater

Página  
1/2

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