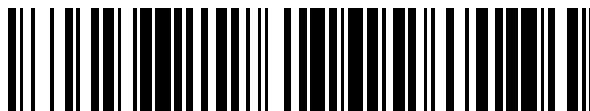


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 900**

21 Número de solicitud: 201831180

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:

DOMINGUEZ VICENTE, Alberto;
PALACIOS GASOS, Jose Manuel;
PEINADO ADIEGO, Ramon;
VALEAU MARTIN, David 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 un estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) 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 mejorar las propiedades relativas a la activación, se propone que la unidad de control (12) esté prevista para determinar al menos un grupo de parámetros de funcionamiento para el estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial (104) con un periodo de funcionamiento inicial (76) y para llevar a los objetivos de inducción (14, 50) al estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) si se cumplen las condiciones relativas a las tolerancias y accionarlos en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) teniendo en cuenta el grupo de parámetros de funcionamiento.

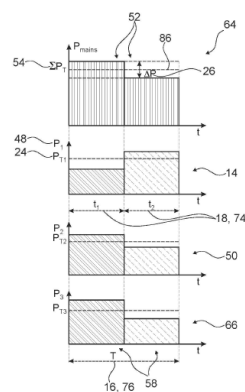


Fig. 6

ES 2 764 900 A1

DISPOSITIVO DE APARATO DE COCCIÓN

5 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 15.

10 A través del estado de la técnica, ya se conocen 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 activación para activar los inductores para calentar las baterías de cocción son determinados en un complejo proceso de determinación y cálculo como consecuencia de las crecientes exigencias de los compradores en lo que a la calidad de la activación 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 relativamente elevados.

20 La memoria descriptiva EP 1 951 003 B1 divulga a este respecto un procedimiento para el accionamiento 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 primera frecuencia de calentamiento y, en un segundo intervalo de tiempo, con una segunda frecuencia de calentamiento distinta de la primera frecuencia de calentamiento.

25 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 tramo de funcionamiento con una frecuencia de calentamiento común y, durante otro tramo 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.

30 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 la invención, este problema técnico se resuelve mediante las características de

las reivindicaciones 1 y 15, 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 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 que presenta al menos dos intervalos de tiempo, donde la unidad de control esté prevista para determinar al menos un grupo de parámetros de funcionamiento para el estado de funcionamiento de calentamiento continuo en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial con un periodo de funcionamiento inicial con al menos dos intervalos de tiempo iniciales y para llevar a los objetivos de inducción al estado de funcionamiento de calentamiento continuo si se cumplen las condiciones relativas a las tolerancias y accionarlos en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo teniendo en cuenta el grupo de parámetros de funcionamiento.

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/o a un funcionamiento silencioso. Gracias a esta activación simplificada, la complejidad de la determinación de esquemas de activación 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 la complejidad creciente para dirigir la potencia de calentamiento teórica deseada por el usuario. Así, se hace posible un control sencillo de la potencia. Las duraciones de los intervalos de tiempo de un periodo de funcionamiento y/o de los intervalos de tiempo iniciales de un periodo de funcionamiento inicial pueden determinarse analíticamente, por lo que son calculables ventajosamente valores convenientes físicamente para las duraciones de los intervalos de tiempo y/o de los intervalos de tiempo iniciales. Así, los intervalos de tiempo pueden ser adaptados de forma equilibrada y, de manera ventajosa, las duraciones de los intervalos de tiempo pueden configurarse con la misma extensión. Asimismo, se puede poner en práctica una activación de los objetivos de inducción en la cual la cantidad de intervalos de tiempo sea menor que la cantidad de objetivos de inducción, así que se puede reducir la complejidad de la activación. 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 periodo de funcionamiento inicial y el periodo de funcionamiento presentan duraciones de igual extensión. El grupo de parámetros de funcionamiento puede presentar una o más frecuencias de calentamiento, en particular, frecuencias de calentamiento unitarias y/o potencias de calentamiento de salida y/o las duraciones para uno o más intervalos de tiempo iniciales y/o intervalos de tiempo para uno o más objetivos de inducción. De manera ventajosa, la cantidad de intervalos de tiempo es menor que la cantidad de objetivos de inducción, la cantidad de intervalos de tiempo iniciales es menor que la cantidad de objetivos de inducción, la cantidad de intervalos de tiempo iniciales es igual a la cantidad de intervalos de tiempo, y la duración del intervalo de tiempo inicial respectivo es la misma que la duración del intervalo de tiempo respectivo. El orden temporal de los intervalos de tiempo iniciales puede ser distinto del orden temporal de los intervalos de tiempo.

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.

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 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 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 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 la unidad, esto es, los objetivos de inducción, esté accionada mediante un procedimiento específico y/o un algoritmo específico, 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 a al menos un objetivo de inducción, y donde el objetivo de inducción transforme la energía eléctrica proporcionada en una potencia de calentamiento de salida que ventajosamente sea 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 1° C como mínimo, de manera ventajosa, a 10° C como mínimo, de manera preferida, a 50° C como mínimo y, de manera particularmente ventajosa, a más de 100° C. El porcentaje en peso del producto de cocción que experimenta una transición de fase asciende a al menos el 1%, de manera ventajosa, a al menos el 5%, de manera preferida, a al menos el 10% y, de manera particularmente ventajosa, a al menos el 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.

El término “estado de funcionamiento de calentamiento inicial” incluye el concepto de un estado de funcionamiento que tenga lugar temporalmente antes, de manera ventajosa, directamente antes del estado de funcionamiento de calentamiento continuo. En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial, la unidad de control determina al menos un grupo de parámetros de funcionamiento y/o un esquema de activación para activar los objetivos de inducción y la duración de los intervalos de tiempo iniciales. El aumento de la temperatura de la batería de cocción y/o del producto de cocción asciende a menos de 10° C, de manera ventajosa, a menos de 5° C, preferiblemente, a menos de 1° C. El porcentaje en peso del producto de cocción que experimenta una transición de fase asciende a menos del 10%, de manera ventajosa, a menos del 5%, preferiblemente, a menos del 1% y, de manera particularmente ventajosa, a menos del 0,5%. El estado de funcionamiento de calentamiento inicial difiere de un estado de funcionamiento de barrido de frecuencias en el que la unidad de control determine de manera individual la dependencia de la potencia de calentamiento de salida con respecto a la frecuencia de calentamiento, preferiblemente para cada objetivo de inducción. El estado de funcionamiento de calentamiento inicial sigue en el tiempo al estado de funcionamiento de barrido de frecuencias. De manera ventajosa, la unidad de control finaliza siempre el estado de funcionamiento de barrido de frecuencias antes en el tiempo del estado de funcionamiento de calentamiento inicial e inicia siempre el estado de funcionamiento de calentamiento inicial después en el tiempo del estado de funcionamiento de barrido de frecuencias. La unidad de control inicia el estado de funcionamiento de barrido de frecuencias junto con el estado de funcionamiento de calentamiento inicial que sigue en el tiempo al estado de funcionamiento de barrido de frecuencias tras la definición de un objetivo de inducción efectuada por la unidad de control.

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 media de calentamiento” de un objetivo de inducción 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 y/o un intervalo de tiempo. El término “potencia media de calentamiento total” incluye el concepto de la suma de todas las potencias medias de los objetivos de inducción en un periodo de tiempo, por ejemplo, en un intervalo de tiempo, un intervalo de tiempo inicial y/o un periodo de funcionamiento. De manera preferida, la potencia eléctrica media de calentamiento 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 “periodo de funcionamiento inicial” incluye el concepto de un lapso de tiempo durante el cual el objetivo de inducción esté accionado en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial. El objetivo de inducción está activado durante el periodo de funcionamiento inicial, 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 inicial está dividido en dos o más intervalos de tiempo iniciales durante los cuales al objetivo de inducción se le suministra una energía eléctrica constante correspondiente. El término “intervalo de tiempo inicial” incluye el concepto de un lapso de tiempo cuya duración sea mayor que 0 s y menor que la del periodo de funcionamiento inicial, donde la duración de todos los intervalos de tiempo iniciales del periodo de funcionamiento inicial se corresponda exactamente con la duración del periodo de funcionamiento inicial. Los intervalos de tiempo iniciales 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 y/o a un intervalo de tiempo inicial 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 y/o en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial. 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 y/o en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 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 y/o en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 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 y/o en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial. 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 y/o en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial para evitar las señales parasitas de intermodulación.

El término “déficit de potencia” incluye el concepto de una potencia cuyo valor medio referido a un intervalo de tiempo y/o a un intervalo de tiempo inicial 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.

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 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 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 inducción.

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 y/o un estado de funcionamiento de calentamiento inicial, para calentar inductivamente la batería de cocción apoyada encima del inductor o los

5 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 y/o en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial. De manera ventajosa, la unidad de control activa los inductores de un objetivo de inducción con la misma frecuencia de

10 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 y/o el estado de funcionamiento de calentamiento inicial. La unidad de control está prevista para definir uno o más objetivos de inducción. La unidad de control puede definir varios objetivos de

15 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 y/o en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial 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

20 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

25 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

30 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 "condición relativa a las tolerancias" incluye el concepto de una condición

35 que presente al menos un criterio necesario y/o suficiente con cuyo cumplimiento la

unidad de control pueda iniciar la ejecución de un proceso, de un algoritmo, de una operación de cálculo y/o de un hecho.

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 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 y/o intervalo de tiempo inicial con respecto al intervalo de tiempo y/o intervalo de tiempo inicial anterior y la duración del intervalo de tiempo y/o intervalo de tiempo inicial. De manera ventajosa, el intervalo permisible asciende a un valor máximo de 400 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. 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 variación de la tensión de red y/o una variación de la potencia de calentamiento de salida total.

La potencia de calentamiento de salida total de los objetivos de inducción es inferior a la potencia de calentamiento teórica total de los objetivos de inducción en al menos un intervalo de tiempo y/o intervalo de tiempo inicial y la supera en al menos un intervalo de tiempo y/o intervalo de tiempo inicial. El término “potencia de calentamiento de salida total” incluye el concepto en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo y/o en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial de la suma de las potencias de calentamiento de salida de todos los objetivos de inducción en un intervalo de tiempo y/o intervalo de tiempo inicial. El término “potencia de calentamiento de salida” de un objetivo de inducción incluye el concepto de la potencia eléctrica que la unidad de control proporcione al objetivo de inducción en al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo y/o en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial con al menos una batería de cocción apoyada con el fin de calentarla. La potencia de calentamiento de salida podría caracterizarse,

por ejemplo, por al menos una corriente eléctrica. En al menos un estado de funcionamiento de calentamiento continuo y/o en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial, el objetivo de inducción podría, por ejemplo, transformar la potencia de calentamiento de salida 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 y/o en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial. 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 y/o intervalos de tiempo iniciales.

Además, se propone que la condición relativa a las tolerancias consista en la coincidencia de la potencia media de calentamiento total de los objetivos de inducción con respecto a todo el periodo de funcionamiento y/o periodo de funcionamiento inicial con la potencia de calentamiento teórica total dentro de un intervalo de desviación del 10% como máximo de la potencia de calentamiento teórica total. De esta forma, se puede evitar la sobrecarga de la red de alimentación. Además, así se puede proporcionar ventajosamente la potencia de calentamiento teórica total solicitada por el usuario, por lo que el proceso de cocción puede ser configurado de manera ventajosa. La potencia media de calentamiento total de los objetivos de inducción puede presentar fluctuaciones con respecto a la potencia de calentamiento teórica total en los intervalos de tiempo y/o intervalos de tiempo iniciales particulares.

Asimismo, se propone que el grupo de parámetros de funcionamiento presente al menos una frecuencia de calentamiento unitaria, la cual sea la frecuencia de calentamiento máxima con la que los objetivos de inducción proporcionen la potencia de calentamiento de salida total máxima durante un funcionamiento de calentamiento común. De esta forma, se hace posible un funcionamiento de calentamiento común de todos los objetivos de inducción en un rango de frecuencias de calentamiento que se encuentre lo más alejado de un rango de frecuencias de calentamiento inseguro. La expresión "rango de frecuencias de calentamiento inseguro" incluye el concepto de un rango de frecuencias de calentamiento tal que, en el caso de que se aplique una

frecuencia de calentamiento de dicho rango de frecuencias de calentamiento, tenga lugar un funcionamiento de calentamiento inseguro durante el cual las corrientes eléctricas que fluyan a través de componentes electrónicos del dispositivo de aparato de cocción puedan superar un valor límite y puedan provocar daños y/o un fallo del dispositivo de aparato de cocción y/o que se ponga en peligro al usuario y/o que la red de alimentación se sobrecargue.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para accionar los objetivos de inducción con la frecuencia de calentamiento unitaria en al menos un primer intervalo de tiempo inicial del estado de funcionamiento de calentamiento inicial. Así, se puede iniciar con seguridad el estado de funcionamiento de calentamiento inicial. En el primer intervalo de tiempo inicial, las potencias de calentamiento de salida de los objetivos de inducción constituyen la base para calcular las potencias de calentamiento de salida de los objetivos de inducción para otros intervalos de tiempo iniciales.

Asimismo, se propone que la unidad de control esté prevista para determinar uno o varios grupos de parámetros auxiliares para la determinación de al menos un grupo de parámetros de funcionamiento de al menos un intervalo de tiempo inicial del estado de funcionamiento de calentamiento inicial. En concreto, la unidad de control está prevista para determinar en cada caso al menos un grupo de parámetros auxiliares para la determinación de grupos de parámetros de funcionamiento de todos los intervalos de tiempo iniciales del estado de funcionamiento de calentamiento inicial. Así, el esquema de activación puede determinarse de manera simplificada. El grupo de parámetros auxiliares presenta para el primer intervalo de tiempo inicial y para cada objetivo de inducción valores diferenciales entre la potencia de calentamiento de salida respectiva y la potencia de calentamiento teórica respectiva.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para determinar de manera recursiva el grupo de parámetros auxiliares de entre los grupos de parámetros auxiliares de todos los intervalos de tiempo iniciales anteriores en el tiempo. Así, se puede reducir el tiempo necesario para encontrar un esquema de activación para activar los objetivos de inducción. La unidad de control puede determinar el grupo de parámetros auxiliares para el intervalo de tiempo inicial como suma ponderada de los grupos de parámetros auxiliares de todos los intervalos de tiempo iniciales anteriores en el tiempo. La suma ponderada presenta ponderaciones que son mayores que/iguales a 0. Las ponderaciones con la duración correspondiente del intervalo de tiempo inicial respectivo están vinculadas entre sí mediante una relación funcional. Las

ponderaciones presentan ventajosamente un valor igual a 1, por lo que las duraciones de los intervalos de tiempo iniciales son ventajosamente iguales.

Asimismo, se propone que la unidad de control esté prevista para determinar a partir del grupo de parámetros auxiliares al menos un grupo de parámetros de funcionamiento para el intervalo de tiempo inicial y comprobar su ejecutabilidad. El grupo de parámetros de funcionamiento presenta valores para las potencias de calentamiento de salida de los objetivos de inducción. La unidad de control determina el grupo de parámetros de funcionamiento y las potencias de calentamiento de salida para cada intervalo de tiempo inicial a partir de la suma del grupo de parámetros auxiliares y la potencia de calentamiento teórica. Asimismo, la unidad de control comprueba si en el catálogo de secuencias de activación hay una secuencia de activación adecuada para el intervalo de tiempo inicial mediante cuya aplicación los objetivos de inducción puedan suministrar las potencias de calentamiento de salida determinadas por la unidad de control. En el caso de que se cumpla la condición relativa a las tolerancias y haya ejecutabilidad, la unidad de control lleva a los objetivos de inducción al estado de funcionamiento de calentamiento continuo, donde la unidad de control fija la cantidad y las duraciones respectivas de los intervalos de tiempo siendo iguales a la cantidad y a las duraciones respectivas de los intervalos de tiempo iniciales y determina un esquema de activación para activar los objetivos de inducción.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para modificar las duraciones de los intervalos de tiempo iniciales en el caso de ejecutabilidad insuficiente del grupo de parámetros de funcionamiento y comprobar la ejecutabilidad del nuevo grupo de parámetros de funcionamiento. Así, es posible poner en práctica un procedimiento de búsqueda flexible para la determinación del esquema de activación para activar los objetivos de inducción. Mediante la variación de las duraciones de los intervalos de tiempo iniciales, la unidad de control modifica las ponderaciones de la suma ponderada para calcular los grupos de parámetros auxiliares y para calcular las potencias de calentamiento de salida de los objetivos de inducción en el intervalo de tiempo inicial correspondiente. Asimismo, la unidad de control comprueba si en el catálogo de secuencias de activación hay una secuencia de activación adecuada para el intervalo de tiempo inicial mediante cuya aplicación los objetivos de inducción puedan suministrar las potencias de calentamiento de salida determinadas por la unidad de control con duraciones modificadas de los intervalos de tiempo iniciales.

Asimismo, se propone que, en el caso de ejecutabilidad insuficiente del grupo de parámetros de funcionamiento, la unidad de control esté prevista para modificar las potencias de calentamiento de salida de los objetivos de inducción en el intervalo de tiempo inicial y accionarlos en el intervalo de tiempo inicial con una potencia de calentamiento de salida total optimizada, donde la unidad de control esté prevista para minimizar la desviación de la potencia de calentamiento de salida total optimizada con respecto a la potencia de calentamiento teórica total en el intervalo de tiempo inicial, donde cada uno de todos los objetivos de inducción suministren en el intervalo de tiempo inicial adicional una potencia de calentamiento de salida mayor que 0. Así, se puede preparar la determinación de las potencias de calentamiento de salida óptimas de los objetivos de inducción respectivos en el intervalo de tiempo inicial. La unidad de control escoge del catálogo de secuencias de activación una secuencia de activación para el intervalo de tiempo inicial que provoca una desviación mínima de la potencia de calentamiento de salida total con respecto a la potencia de calentamiento teórica total, teniéndose en cuenta el parámetro de parpadeo.

Además, se propone que, en el caso de ejecutabilidad insuficiente del grupo de parámetros de funcionamiento, la unidad de control esté prevista para introducir un intervalo de tiempo inicial adicional y determinar un grupo de parámetros auxiliares adicional para el intervalo de tiempo inicial adicional. Así, se puede evitar que se interrumpa la determinación del esquema de activación para activar los objetivos de inducción y se posibilita la continuación de dicha determinación del esquema de activación. El periodo de funcionamiento inicial presenta al menos tres intervalos de tiempo iniciales en el caso de que se dé al menos una ejecutabilidad insuficiente. La unidad de control determina el grupo de parámetros auxiliares adicional a partir de los grupos de parámetros auxiliares de todos los intervalos de tiempo iniciales anteriores en el tiempo.

Asimismo, se propone que la unidad de control esté prevista para accionar conjuntamente todos los objetivos de inducción con la frecuencia de calentamiento unitaria en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo en al menos un, de manera ventajosa, en exactamente un intervalo de tiempo del periodo de funcionamiento. Así, es posible poner en práctica un funcionamiento de calentamiento seguro de los objetivos de inducción evitándose que se den peligros por la sobrecarga de componentes eléctricos del dispositivo de aparato de cocción como consecuencia de, por ejemplo, una corriente demasiado elevada.

Además, se propone que la unidad de control esté prevista para determinar para cada objetivo de inducción la dependencia de la potencia de calentamiento de salida con respecto a la frecuencia de calentamiento antes del estado de funcionamiento de calentamiento inicial. La unidad de control determina individualmente para cada
5 objetivo de inducción la dependencia de la potencia de calentamiento de salida con respecto a la frecuencia de calentamiento. La potencia de calentamiento de salida es dependiente de la frecuencia de calentamiento con la configuración de los inductores, de las baterías de cocción y/o del posicionamiento de las baterías de cocción encima del inductor. En el modo ZVS, la potencia de calentamiento de salida es una función
10 de la frecuencia de calentamiento decreciente monótonamente, en concreto, decreciente de manera estrictamente monótona.

Asimismo, 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 conseguir un funcionamiento con pocas interferencias y, de manera ventajosa,
15 una determinación simplificada y con la que se ahorre tiempo 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 de campo de cocción, durante el cual al menos un primer objetivo de
20 inducción y al menos un segundo objetivo de inducción son activados y se les suministra energía eléctrica de manera repetitiva con un periodo de funcionamiento en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo periódico, donde en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial se determinen uno o más parámetros de funcionamiento y los objetivos de inducción sean llevados al estado de funcionamiento
25 de calentamiento continuo si se cumplen las condiciones relativas a las tolerancias y sean accionados teniéndose en cuenta el parámetro de funcionamiento.

Mediante la realización según la invención, se hace posible una activación simplificada y un funcionamiento silencioso. Gracias a esta activación simplificada, la complejidad de la determinación de esquemas de activación ejecutables puede reducirse de
30 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 la complejidad creciente para dirigir la potencia de calentamiento teórica deseada por el usuario. Así, se hace posible un control sencillo de la potencia. Las duraciones de los intervalos de tiempo de un periodo de funcionamiento y/o de los intervalos de
35 tiempo iniciales de un periodo de funcionamiento inicial pueden determinarse

analíticamente, por lo que son calculables ventajosamente valores convenientes físicamente para las duraciones de los intervalos de tiempo y/o de los intervalos de tiempo iniciales. Así, los intervalos de tiempo pueden ser adaptados de forma equilibrada y, de manera ventajosa, las duraciones de los intervalos de tiempo pueden configurarse con la misma extensión. Asimismo, se puede poner en práctica una activación de los objetivos de inducción en la cual la cantidad de intervalos de tiempo sea menor que la cantidad de objetivos de inducción, así que se puede reducir la complejidad de la activación. 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 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 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 está representado un ejemplo 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:

30 Fig. 1 un campo de cocción con un dispositivo de aparato de cocción,
 Fig. 2 el dispositivo de aparato de cocción con tres 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 cuatro objetivos de inducción conocido a través del estado de la técnica,
- 5 Fig. 4 una representación a modo de ejemplo de otro esquema de activación para cuatro objetivos de inducción conocido a través del estado de la técnica,
- Fig. 5 un diagrama de flujo de un paso de búsqueda de un procedimiento conocido del estado de la técnica para la determinación del esquema de activación conocido,
- 10 Fig. 6 una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación según la invención para tres objetivos de inducción con dos intervalos de tiempo,
- Fig. 7 una representación a modo de ejemplo del esquema de activación según la invención para cinco objetivos de inducción con dos intervalos de tiempo,
- 15 Fig. 8 una representación a modo de ejemplo del esquema de activación según la invención para cuatro objetivos de inducción con tres intervalos de tiempo,
- Fig. 9 un diagrama del procedimiento según la invención para poner en funcionamiento el dispositivo de aparato de cocción, y
- 20 Fig. 10 un diagrama de flujo según la invención a modo de ejemplo de un paso de búsqueda del procedimiento según la invención.

La figura 1 muestra un aparato de cocción 30 realizado como campo de cocción 32. El
25 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. No obstante, también podría concebirse que el aparato de cocción 30 esté realizado como campo de cocción de matriz o que presente una cantidad distinta de zonas de cocción 82 definidas de manera fija.

30 Tres 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.

35 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. 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.

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

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 del inductor 36 correspondiente.

15 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.

20 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.

25 La unidad de control 12 define los objetivos de inducción 14, 50, 66 basándose en las baterías de cocción 44 apoyadas sobre la placa de apoyo 42. En este ejemplo de realización, tres objetivos de inducción 14, 50, 66 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
30 objetivo de inducción 14, 50, 66 presenta exactamente un inductor 36. De manera alternativa, un objetivo de inducción 14, 50, 66 puede presentar varios inductores 36. Un objetivo de inducción 14, 50, 66 presenta al menos una batería de cocción 44. La unidad de control 12 puede definir múltiples objetivos de inducción 14, 50, 66.

La potencia de calentamiento de salida 48 de cada objetivo de inducción 14, 50, 66 depende de manera decisiva de la frecuencia de calentamiento aplicada al objetivo de inducción 14, 50, 66. En un modo ZVS, la potencia de calentamiento de salida 48 de un objetivo de inducción 14, 50, 66 es una función monótonamente decreciente de la frecuencia de calentamiento y 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, 66 es una función monótonamente creciente de la frecuencia de calentamiento y aumenta al aumentar la frecuencia de calentamiento. 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 106, una fuente de energía suministra energía eléctrica a los objetivos de inducción 14, 50, 66. La fuente de energía es una fase de corriente eléctrica de una red de suministro de corriente. El dispositivo de aparato de cocción 10 presenta en cada caso una unidad inversora 70, 84, 88 para proporcionar la frecuencia de calentamiento para el objetivo de inducción 14, 50, 66 respectivo (véase la figura 2).

En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106, la unidad de control 12 está prevista para activar y suministrar energía de manera repetitiva al primer objetivo de inducción 14, al segundo objetivo de inducción 50, y al tercer objetivo de inducción 66 desde la fuente de energía. La unidad de control 12 está prevista en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106 para activar y suministrar energía de manera periódica a los objetivos de inducción 14, 50, 66.

La figura 2 muestra un ejemplo de realización del dispositivo de aparato de cocción 10 con tres objetivos de inducción 14, 50, 66 definidos por la unidad de control 12 del dispositivo de aparato de cocción 10. La unidad de control 12 define un primer, un segundo y un tercer objetivo de inducción 14, 50, 66. El dispositivo de aparato de cocción 10 presenta una primera, una segunda y una tercera unidad inversora 70, 84, 88 resonante. Las unidades inversoras 70, 84, 88 proporcionan una frecuencia de calentamiento para los objetivos de inducción 14, 50, 66. La primera unidad inversora 70 está asociada al primer objetivo de inducción 14, la segunda unidad inversora 84 está asociada al segundo objetivo de inducción 50, y la tercera unidad inversora 88 está asociada al tercer objetivo de inducción 66. Las unidades inversoras 70, 84, 88 suministran energía eléctrica a los objetivos de inducción 14, 50, 66 con independencia entre sí.

El dispositivo de aparato de cocción 10 presenta un elemento interruptor 60 electromecánico por cada objetivo de inducción 14, 50, 66. Cada uno de los elementos

interruptores 60 está realizado como relé 62. Los objetivos de inducción 14, 50, 66 son conectables al suministro de energía eléctrica a través de los relés 62. Por cada objetivo de inducción 14, 50, 66, el dispositivo de aparato de cocción 10 presenta una unidad condensadora resonante 28. Cada objetivo de inducción 14, 50, 66 es activable por separado con la frecuencia de calentamiento correspondiente.

Las figuras 3, 4 y 5 reflejan el estado actual de la técnica. Las figuras 3 y 4 muestran en cada caso un esquema de activación 64 conocido a partir del estado de la técnica para cuatro objetivos de inducción con una matriz S 56 correspondiente. Las desviaciones correspondientes de las potencias de calentamiento de salida de los objetivos de inducción en los intervalos de tiempo particulares con respecto a las potencias de calentamiento teóricas se muestran en forma de matriz S 56. La matriz S 56 contiene signos "+" y "-". El signo más "+" representa un exceso de potencia 20. El signo menos "-" representa un déficit de potencia 22. Las potencias de calentamiento de salida que se corresponden con las potencias de calentamiento teóricas respectivas aparecen representadas como ceros. La matriz S 56 refleja en cada caso el esquema de activación 64 representado en la figura 3 o la figura 4.

En la figura 5, se representa un diagrama de flujo de un paso de búsqueda 90 de un procedimiento conocido para la determinación del esquema de activación 64 conocido de las figuras 3 y 4. El paso de búsqueda 90 del procedimiento conocido presenta un paso parcial de barrido de frecuencias 92. En el paso parcial de barrido de frecuencias 92, se determinan las frecuencias teóricas con las que cada uno de los objetivos de inducción proporciona una potencia de calentamiento teórica. Asimismo, el paso de búsqueda 90 del procedimiento conocido presenta un paso parcial de búsqueda 96. En el paso parcial de búsqueda 96, se determina una matriz S 56 y, a continuación, en un paso parcial de selección 110 se busca para cada intervalo de tiempo una secuencia de activación a partir de un catálogo de secuencias de activación que suministre potencias de calentamiento de salida de manera correspondiente a la columna respectiva de la matriz S 56. Además, se ejecutan dos pasos parciales de comprobación 100, donde las secuencias de activación encontradas son comparadas con la matriz S 56. En el caso de que la unidad de control 12 no pueda encontrar una secuencia de activación adecuada, se efectúa una repetición 114 del paso parcial de búsqueda 96 en bucle hasta que se haya encontrado una secuencia de activación apropiada. Por lo tanto, se produce un aumento desventajoso de la complejidad temporal y/o de cálculo para la determinación del esquema de activación 64. Un estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106 es iniciado una vez que se

hayan cumplido todas las condiciones de prueba de los dos pasos parciales de comprobación 100.

La siguiente descripción y las figuras 6 a 10 ilustran ahora la invención de manera detallada.

5 La unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66 en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104 y, a continuación, en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. El estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104 y el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106 son diferentes entre sí. En el caso de que se defina un nuevo objetivo de inducción 14,
10 50, 66, la unidad de control inicia el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104 y el siguiente estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. La unidad de control 12 define un nuevo objetivo de inducción 14, 50, 66 en el caso de que una batería de cocción 44 se haya apoyado recientemente sobre una de las zonas de cocción 82 y/o en el caso de que la batería de cocción 44 ya apoyada haya sido
15 desplazada de una zona de cocción 82 a otra zona de cocción 82.

La unidad de control 12 inicia y finaliza el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 14 antes en el tiempo del estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66 en un periodo de funcionamiento
20 inicial 76 con al menos dos intervalos de tiempo iniciales 74.

Antes del estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 determina para cada objetivo de inducción 14, 50, 66 la dependencia de la potencia de calentamiento de salida 48 con respecto a la frecuencia de calentamiento. La unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66 en el modo ZVS.
25 Mediante la dependencia de la potencia de calentamiento de salida 48, la unidad de control 12 determina para cada objetivo de inducción 14, 50, 66 la menor frecuencia de calentamiento límite f_{MIN} que permita la potencia de calentamiento de salida 48 máxima del objetivo de inducción 14, 50, 66 respectivo en un funcionamiento seguro del objetivo de inducción 14, 50, 66 correspondiente.

30 En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 determina un grupo de parámetros de funcionamiento para el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. El grupo de parámetros de funcionamiento presenta una frecuencia de calentamiento unitaria. Al aplicarse la frecuencia de calentamiento unitaria, los objetivos de inducción 14, 50, 66

proporcionan durante un funcionamiento de calentamiento conjunto la mayor potencia de calentamiento de salida total 52 en un funcionamiento seguro del dispositivo de aparato de cocción 10. La frecuencia de calentamiento unitaria representa la secuencia de activación menos agresiva y es mayor que la frecuencia de calentamiento límite f_{MIN} máxima de los objetivos de inducción 14, 50, 66.

En un primer intervalo de tiempo inicial 74, la unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66 con la frecuencia de calentamiento unitaria.

En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 forma una matriz de potencia P.

En la matriz de potencia P se reúnen las potencias de calentamiento de salida 48 de los objetivos de inducción 14, 50, 66. Cada una de las columnas de la matriz de potencia P son parte del grupo de parámetros de funcionamiento:

$$\mathbf{P} = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1N} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{M1} & P_{M2} & \dots & P_{MN} \end{pmatrix}$$

La cantidad de filas M de la matriz de potencia P es igual a la cantidad de objetivos de inducción 14, 50, 66. La cantidad de columnas N de la matriz de potencia P es igual a la cantidad de intervalos de tiempo iniciales 74 y es menor que la cantidad de filas M de la matriz de potencia P. Una componente P_{MN} indica la potencia de calentamiento de salida 48 de un objetivo de inducción 14, 50, 66 M-ésimo en un intervalo de tiempo inicial 74 N-ésimo. A modo de ejemplo, la componente P_{11} indica la potencia de calentamiento de salida 48 del primer objetivo de inducción 14 en el primer intervalo de tiempo inicial 74.

En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 forma un vector de potencias de calentamiento teóricas b.

En el vector de potencias de calentamiento teóricas b se reúnen las potencias de calentamiento teóricas 24 P_{TM} solicitadas por el usuario para los objetivos de inducción 14, 50, 66. El vector de potencias de calentamiento teóricas b es un vector columna de la longitud M. Una componente b_M M-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 M-ésimo. Una segunda componente b_2 del vector de potencias de calentamiento teóricas b refleja, por ejemplo, la potencia de

calentamiento teórica 24 P_{T2} ajustada por el usuario del segundo objetivo de inducción 50:

$$\mathbf{b} = \begin{pmatrix} P_{T1} \\ P_{T2} \\ \dots \\ P_{TM} \end{pmatrix}$$

5 En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 determina un grupo de parámetros auxiliares para la determinación del grupo de parámetros de funcionamiento del segundo intervalo de tiempo inicial 74. En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 forma una matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ :

$$\Delta = \begin{pmatrix} \Delta P_{11} & \Delta P_{12} & \dots & \Delta P_{1n} \\ \Delta P_{21} & \Delta P_{22} & \dots & \Delta P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \Delta P_{M1} & \Delta P_{M2} & \dots & \Delta P_{Mn} \end{pmatrix}$$

10 n refleja la cantidad de grupos de parámetros auxiliares ya determinados. Si, por ejemplo, la unidad de control 12 determina un grupo de parámetros auxiliares para el segundo intervalo de tiempo inicial 74, $n = 1$. Tras una búsqueda fructífera de un esquema de activación 64, la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ presenta las mismas dimensiones que la matriz de potencia P. Cada una de las columnas de la

15 matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ representa un grupo de parámetros auxiliares para un intervalo de tiempo inicial 74. La primera columna de la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ representa la diferencia de las potencias de calentamiento de salida 48 del primer intervalo de tiempo inicial 74 y el vector de potencias de calentamiento teóricas b. A modo de ejemplo, una componente $\Delta_{11} = \Delta P_{11}$

20 indica la diferencia entre la potencia de calentamiento de salida 48 del primer objetivo de inducción 14 en el primer intervalo de tiempo inicial 74 y la potencia de calentamiento teórica 24 del primer objetivo de inducción 14. Al aplicarse la frecuencia de calentamiento unitaria, los objetivos de inducción 14, 50, 66 suministran las potencias de calentamiento de salida 48 del primer intervalo de tiempo inicial 74.

25 Para un intervalo de tiempo inicial 74 distinto del primer intervalo de tiempo inicial 74, la unidad de control 12 determina un grupo de parámetros auxiliares de entre los grupos de parámetros auxiliares de todos los intervalos de tiempo iniciales 74 anteriores. La unidad de control 12 determina el grupo de parámetros auxiliares para el

segundo intervalo de tiempo inicial 74 a partir de los grupos de parámetros auxiliares de todos los intervalos de tiempo iniciales 74 anteriores, y lo hace de conformidad con la siguiente fórmula:

$$\Delta_{n+1} = -\Delta\theta = - \begin{pmatrix} \sum_{j=1}^n \theta_j \Delta P_{1j} \\ \sum_{j=1}^n \theta_j \Delta P_{2j} \\ \dots \\ \sum_{j=1}^n \theta_j \Delta P_{Mj} \end{pmatrix} \quad [1]$$

5 θ es un vector de ponderaciones con ponderaciones para la suma ponderada:

$$\theta = \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \dots \\ \theta_n \end{pmatrix}$$

En la figura 6, se muestra una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación 64 según la invención para tres objetivos de inducción 14, 50, 66 con dos intervalos de tiempo 18.

10 En un funcionamiento de los objetivos de inducción 14, 50, 66 con la frecuencia de calentamiento unitaria en el primer intervalo de tiempo inicial 74, las potencias de calentamiento de salida 48 de los objetivos de inducción 14, 50, 66 forman la primera columna de la matriz de potencia P. En el presente caso, la primera columna de la matriz de potencia P presenta las siguientes entradas: (580; 950; 1.060)^T. La primera
15 columna de la matriz de potencia P es parte del grupo de parámetros de funcionamiento para el primer intervalo de tiempo inicial 74.

En el presente caso, el vector de potencias de calentamiento teóricas b podría ser como sigue a continuación:

$$\mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1000 \\ 800 \\ 700 \end{pmatrix}$$

20 En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 determina un primer grupo de parámetros auxiliares para la determinación del grupo

de parámetros de funcionamiento del segundo intervalo de tiempo inicial 74. El primer grupo de parámetros auxiliares forma una primera columna de la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ . La primera columna de la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ representa la diferencia de las potencias de calentamiento de salida 48 del primer intervalo de tiempo inicial 74 y el vector de potencias de calentamiento teóricas b. En este caso, la primera columna de la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ expresa $(-420, +150, +360)^T$.

La unidad de control 12 determina el segundo grupo de parámetros auxiliares de conformidad con la ecuación [1]. De manera preferida, la unidad de control 12 utiliza las mismas ponderaciones $\theta=(1;1;1;1)^T$. Como alternativa, la unidad de control 12 puede utilizar en cada caso diferentes ponderaciones θ y/o ponderaciones distintas de 1. Las ponderaciones adoptan valores mayores que/iguales a 0. El segundo grupo de parámetros auxiliares expresa $(+420; -150; -360)^T$. En el presente caso, la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ podría ser, por ejemplo, como sigue a continuación:

$$\Delta = \begin{pmatrix} -420 & +420 \\ +150 & -150 \\ +360 & -360 \end{pmatrix}$$

La unidad de control 12 determina la segunda columna de la matriz de potencia P a partir de la suma de la segunda columna de la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ y el vector de potencias de calentamiento teóricas b. La segunda columna de la matriz de potencia P es parte del segundo grupo de parámetros de funcionamiento. En este caso, la matriz de potencia P podría ser como sigue a continuación:

$$\mathbf{P} = \begin{pmatrix} 580 & 1420 \\ 950 & 650 \\ 1060 & 340 \end{pmatrix}$$

La unidad de control 12 comprueba la ejecutabilidad del segundo grupo de parámetros de funcionamiento y busca una secuencia de activación 58 a partir de un catálogo de secuencias de activación. La unidad de control 12 escoge del catálogo la secuencia de activación 58 de los objetivos de inducción 14, 50, 66 con la que los objetivos de inducción 14, 50, 66 puedan suministrar las potencias de calentamiento de salida 48 solicitadas de manera correspondiente con la segunda columna de la matriz de potencia P (véase la figura 6).

Para evitar las señales parásitas de intermodulación, la unidad de control 12 selecciona una secuencia de activación 58 de un catálogo de secuencias de activación. A modo de ejemplo, la unidad de control 12 podría accionar todos los objetivos de inducción 14, 50, 66 aproximada o exactamente con la misma frecuencia de calentamiento con el fin de evitar las señales parásitas de intermodulación.

De manera alternativa o adicional, la unidad de control 12 podría accionar el primer objetivo de inducción 14, el segundo objetivo de inducción 50, y el tercer objetivo de inducción 66 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 14, 50, 66 y accionar al menos uno de los objetivos de inducción 14, 50, 66 con una frecuencia de calentamiento determinada, donde los objetivos de inducción 14, 50, 66 accionados estén accionados con la misma frecuencia de calentamiento o con frecuencias de calentamiento que presenten una separación entre frecuencias recíproca de al menos 17 kHz.

En el presente caso, la unidad de control 12 constata la ejecutabilidad.

En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 determina la duración del periodo de funcionamiento inicial 76, la cantidad de intervalos de tiempo iniciales 74, y la duración relativa de los intervalos de tiempo iniciales 74. La unidad de control 12 reúne las duraciones relativas en un vector de duraciones x . El vector de duraciones x es determinable de conformidad con la siguiente ecuación:

$$x = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n \theta_i} \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \\ \dots \\ \theta_n \\ 1 \end{pmatrix} \quad [2]$$

En este caso, el vector de duraciones x expresa $(0,5; 0,5)^T$. La duración relativa refleja el porcentaje de un intervalo de tiempo inicial 74 en el periodo de funcionamiento inicial 76 T:

$$\mathbf{x} = \frac{1}{T} \begin{pmatrix} t_1 \\ t_2 \\ \dots \\ t_N \end{pmatrix}$$

En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 determina un esquema de activación 64 para activar los objetivos de inducción 14, 50, 66.

5 En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 comprueba que se cumpla una condición relativa a las tolerancias. La condición relativa a las tolerancias consiste en la coincidencia de la potencia media de calentamiento total 86 de los objetivos de inducción 14, 50, 66 con respecto a todo el periodo de funcionamiento inicial 76 con la potencia de calentamiento teórica total 54
10 dentro de un intervalo de desviación del 10% como máximo de la potencia de calentamiento teórica total 54. En el presente caso, la potencia media de calentamiento total 86 de los objetivos de inducción 14, 50, 66 coincide con la potencia de calentamiento teórica total 54 dentro del intervalo de desviación.

15 La unidad de control 12 lleva a los objetivos de inducción 14, 50, 66 al estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106.

Asimismo, la unidad de control 12 fija la duración del periodo de funcionamiento 16 del estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. La duración del periodo de funcionamiento 16 es igual a la duración del periodo de funcionamiento inicial 76. La unidad de control 12 fija también la cantidad de intervalos de tiempo 18 del periodo de funcionamiento 16. La cantidad de intervalos de tiempo 18 es igual a la cantidad de intervalos de tiempo iniciales 74. La unidad de control 12 fija además la duración de los intervalos de tiempo 18. La duración de los intervalos de tiempo 18 es igual a la duración de los intervalos de tiempo iniciales 74.
20

25 En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106, la unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66 evitándose las señales parásitas de intermodulación (véanse las figuras 6, 7 y 8) y regula las potencias de calentamiento de salida 48 de los objetivos de inducción 14, 50, 66 a través de la frecuencia de calentamiento correspondiente.

30 En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106, la unidad de control 12 acciona periódicamente cada uno de los objetivos de inducción 14, 50, 66 durante un

tiempo de cocción completo. El tiempo de cocción está dividido en periodos de funcionamiento 16.

La unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66 en los dos intervalos de tiempo 18 en cada caso con una secuencia de activación 58. El orden de las secuencias de activación 58 es intercambiable. En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106, la unidad de control 12 acciona conjuntamente todos los objetivos de inducción 14, 50, 66 con la frecuencia de calentamiento unitaria en el primer intervalo de tiempo 18 del periodo de funcionamiento 16. En el segundo intervalo de tiempo 18, la unidad de control 12 acciona el segundo y el tercer objetivo de inducción 50, 66 con una frecuencia de calentamiento común y el primer objetivo de inducción 14 con una frecuencia de calentamiento que presenta una separación entre frecuencias de 17 kHz como mínimo con respecto a la frecuencia de calentamiento del segundo y del tercer objetivo de inducción 50, 66.

Al activarse los objetivos de inducción 14, 50, 66, la unidad de control 12 permite los parpadeos de manera controlada. La diferencia ΔP indica la mayor diferencia entre las potencias de calentamiento de salida totales 52 de los intervalos de tiempo 18 adyacentes durante un estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106 permanente. La diferencia ΔP en relación con la duración del periodo de funcionamiento 16 determina un parámetro de parpadeo 26. La unidad de control 12 mantiene el parámetro de parpadeo 26 dentro de un intervalo permisible. El intervalo permisible está regulado de conformidad con la norma relativa a los parpadeos DIN EN 61000-3-3.

La figura 7 muestra una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación 64 según la invención para cinco objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 con dos intervalos de tiempo 18. La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias entre las representaciones del esquema de activación, donde, en relación con características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción del ejemplo de realización de la figura 6.

En un primer intervalo de tiempo inicial 74 del estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 acciona conjuntamente todos los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 con una frecuencia de calentamiento unitaria. Al aplicarse la frecuencia de calentamiento unitaria, los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 suministran en cada caso una potencia de calentamiento de salida 48.

Las potencias de calentamiento de salida 48 de los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 constituyen una primera columna de la matriz de potencia P. La primera columna de la matriz de potencia P es parte del grupo de parámetros de funcionamiento del primer intervalo de tiempo inicial 74.

- 5 La unidad de control 12 determina el primer grupo de parámetros auxiliares. Asimismo, la unidad de control 12 determina el segundo grupo de parámetros auxiliares a partir del primer grupo de parámetros auxiliares. Además, la unidad de control 12 determina el grupo de parámetros de funcionamiento a partir del segundo grupo de parámetros auxiliares con una ponderación $\theta=1$ para el segundo intervalo de tiempo inicial 74.
- 10 La unidad de control 12 comprueba la ejecutabilidad del grupo de parámetros de funcionamiento y de entre el catálogo de secuencias de activación busca una secuencia de activación 58 que pueda suministrar potencias de calentamiento de salida 48 de conformidad con el grupo de parámetros de funcionamiento. La unidad de control 12 constata una ejecutabilidad insuficiente.
- 15 La unidad de control 12 modifica las duraciones de los intervalos de tiempo iniciales 74 y escoge una nueva ponderación θ . Además, la unidad de control 12 determina un nuevo segundo grupo de parámetros auxiliares y el nuevo grupo de parámetros de funcionamiento a partir del nuevo segundo grupo de parámetros auxiliares. La unidad de control 12 forma una matriz de potencia P. La unidad de control 12 comprueba la
- 20 ejecutabilidad del nuevo grupo de parámetros de funcionamiento y busca de entre el catálogo de secuencias de activación una secuencia de activación 58 que pueda suministrar potencias de calentamiento de salida 48 de conformidad con el nuevo grupo de parámetros de funcionamiento. La unidad de control 12 busca una ponderación θ con la que haya ejecutabilidad. La unidad de control 12 fija una nueva
- 25 ponderación θ de 1,5. Además, la unidad de control 12 encuentra en el catálogo de secuencias de activación una secuencia de activación 58 que suministra potencias de calentamiento de salida 48 de conformidad con el nuevo grupo de parámetros de funcionamiento. La unidad de control 12 constata la ejecutabilidad del nuevo grupo de parámetros de funcionamiento.
- 30 Asimismo, la unidad de control 12 constata el cumplimiento de la condición relativa a las tolerancias. En el presente caso, se dan la ejecutabilidad y el cumplimiento de la condición relativa a las tolerancias con un esquema de activación 64 con dos intervalos de tiempo iniciales 74. La unidad de control 12 lleva a los objetivos de inducción 14, 50, 66 al estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106.

Además, la unidad de control 12 fija la duración del periodo de funcionamiento 16 del estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. La duración del periodo de funcionamiento 16 es igual a la duración del periodo de funcionamiento inicial 76. La unidad de control 12 fija también la cantidad de intervalos de tiempo 18 del periodo de funcionamiento 16. La cantidad de intervalos de tiempo 18 es igual a la cantidad de intervalos de tiempo iniciales 74. La unidad de control 12 fija además la duración de los intervalos de tiempo 18. La duración de los intervalos de tiempo 18 es igual a la duración de los intervalos de tiempo iniciales 74.

La unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 en los dos intervalos de tiempo 18 en cada caso con una secuencia de activación 58. El orden de las secuencias de activación 58 es intercambiable. En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106, la unidad de control 12 acciona conjuntamente todos los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 con la frecuencia de calentamiento unitaria en el primer intervalo de tiempo 18 del periodo de funcionamiento 16. En el segundo intervalo de tiempo 18, la unidad de control 12 acciona el primer, el segundo y el tercer objetivo de inducción 14, 50, 66 con una frecuencia de calentamiento común y el cuarto y el quinto objetivo de inducción 68, 72 con otra frecuencia de calentamiento común. La frecuencia de calentamiento común del primer, segundo y tercer objetivo de inducción 14, 50, 66 y la otra frecuencia de calentamiento común del cuarto y quinto objetivo de inducción 68, 72 presentan una separación entre frecuencias de 17 kHz como mínimo.

La matriz de potencia P, la matriz auxiliar Δ, el vector de potencias de calentamiento teóricas b, y el vector de duraciones x se representan abajo:

$$\Delta = \begin{pmatrix} -300 & +450 \\ -450 & +675 \\ -250 & +375 \\ +500 & -750 \\ +700 & -1050 \end{pmatrix}; \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 700 \\ 900 \\ 550 \\ 1200 \\ 1350 \end{pmatrix} \Rightarrow \mathbf{P} = \begin{pmatrix} 400 & 1150 \\ 450 & 1575 \\ 300 & 925 \\ 1700 & 450 \\ 2050 & 300 \end{pmatrix}; \quad \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 0,6 \\ 0,4 \end{pmatrix}$$

La figura 8 muestra una representación a modo de ejemplo de un esquema de activación 64 según la invención para cuatro objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 con tres intervalos de tiempo 18. La siguiente descripción se limita esencialmente a las diferencias entre las representaciones del esquema de activación, donde, en relación

con características y funciones que permanecen iguales, se puede remitir a la descripción del ejemplo de realización de las figuras 6 y 7.

La unidad de control 12 determina un grupo de parámetros de funcionamiento del primer intervalo de tiempo inicial 74 y un grupo de parámetros de funcionamiento del segundo intervalo de tiempo inicial 74 y escoge una ponderación $\theta=1$. Asimismo, la
5 unidad de control 12 comprueba la ejecutabilidad del grupo de parámetros de funcionamiento del segundo intervalo de tiempo inicial 74 y constata una ejecutabilidad insuficiente. La unidad de control 12 modifica las duraciones de los intervalos de tiempo iniciales 74 y escoge una nueva ponderación θ . Además, la unidad de control
10 12 determina un nuevo grupo de parámetros de funcionamiento del segundo intervalo de tiempo inicial 74 para cada nuevo valor de la ponderación θ . La unidad de control 12 comprueba la ejecutabilidad del nuevo grupo de parámetros de funcionamiento del segundo intervalo de tiempo inicial 74 para cada nuevo valor de la ponderación θ y constata una ejecutabilidad insuficiente para todos los valores para la ponderación θ .

15 Al darse una ejecutabilidad insuficiente del grupo de parámetros de funcionamiento, la unidad de control 12 modifica las potencias de calentamiento de salida 48 de los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 en el segundo intervalo de tiempo inicial 74. La unidad de control 12 busca en el catálogo de secuencias de activación una secuencia de activación 58 que suministre una potencia de calentamiento de salida total 52
20 optimizada y acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 en el segundo intervalo de tiempo inicial 74 con una potencia de calentamiento de salida total 52 optimizada. Asimismo, la unidad de control 12 minimiza la desviación de la potencia de calentamiento de salida total 52 optimizada con respecto a la potencia de calentamiento teórica total 54 en el segundo intervalo de tiempo inicial 74. En el
25 intervalo de tiempo inicial 74 adicional, los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 suministran en cada caso una potencia de calentamiento de salida 48 mayor que 0.

La unidad de control 12 determina el segundo grupo de parámetros auxiliares como diferencia de las potencias de calentamiento de salida 48 del segundo intervalo de tiempo inicial 74 y el vector de potencias de calentamiento teóricas b .

30 En el caso de darse una ejecutabilidad insuficiente, la unidad de control 12 introduce un tercer intervalo de tiempo inicial 74 adicional. La unidad de control 12 determina un grupo de parámetros auxiliares adicional para el tercer intervalo de tiempo inicial 74 adicional.

La unidad de control 12 determina el grupo de parámetros auxiliares para el tercer intervalo de tiempo inicial 74 a partir de los grupos de parámetros auxiliares del primer y el segundo intervalo de tiempo inicial 74. La unidad de control 12 determina un grupo de parámetros de funcionamiento del tercer intervalo de tiempo inicial 74. La unidad de control 12 escoge una ponderación $\theta=1$. Con la ponderación $\theta=1$, los intervalos de tiempo iniciales 74 tienen la misma duración (véase la ecuación [2]). La unidad de control comprueba la ejecutabilidad del grupo de parámetros de funcionamiento del tercer intervalo de tiempo inicial 74 y constata dicha ejecutabilidad.

Asimismo, la unidad de control 12 constata el cumplimiento de la condición relativa a las tolerancias. En el presente caso, se dan la ejecutabilidad y el cumplimiento de la condición relativa a las tolerancias con un esquema de activación 64 con tres intervalos de tiempo iniciales 74.

En el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104, la unidad de control 12 acciona los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 con la frecuencia de calentamiento unitaria en el primer intervalo de tiempo inicial 74.

Para el segundo intervalo de tiempo inicial 74, la unidad de control 12 escoge del catálogo de secuencias de activación una secuencia de activación 58 que suministre una potencia de calentamiento de salida total 52 optimizada. En el segundo intervalo de tiempo inicial 74, la unidad de control 12 acciona el primer y el segundo objetivo de inducción 14, 50 con una frecuencia de calentamiento común y el tercer y el cuarto objetivo de inducción 66, 68 con otra frecuencia de calentamiento común. La frecuencia de calentamiento común del primer y del segundo objetivo de inducción 14, 50 y la otra frecuencia de calentamiento común del tercer y el cuarto objetivo de inducción 66, 68 presentan una separación entre frecuencias de 17 kHz como mínimo.

Para el tercer intervalo de tiempo inicial 74, la unidad de control 12 escoge del catálogo de secuencias de activación una secuencia de activación 58 que pueda suministrar potencias de calentamiento de salida 48 de conformidad con el grupo de parámetros de funcionamiento del tercer intervalo de tiempo inicial 74. En el tercer intervalo de tiempo inicial 74, la unidad de control 12 acciona el primer y el segundo objetivo de inducción 14, 50 con una frecuencia de calentamiento común y el tercer y el cuarto objetivo de inducción 66, 68 con otra frecuencia de calentamiento común. La frecuencia de calentamiento común del primer y segundo objetivo de inducción 14, 50 y la otra frecuencia de calentamiento común del tercer y cuarto objetivo de inducción 66, 68 presentan una separación entre frecuencias de 17 kHz como mínimo.

La unidad de control 12 lleva a los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68 del estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104 al estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106.

5 El orden de las secuencias de activación 58 determinadas en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104 es intercambiable en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. El orden de las secuencias de activación 58 es el inverso en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. El primer intervalo de tiempo inicial 74 se corresponde con el tercer intervalo de tiempo 18 y el tercer intervalo de tiempo inicial 74 se corresponde con el primer intervalo de tiempo 18.

10 Asimismo, la unidad de control 12 fija la duración del periodo de funcionamiento 16 del estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106. La duración del periodo de funcionamiento 16 es igual a la duración del periodo de funcionamiento inicial 76. La unidad de control 12 fija también la cantidad de intervalos de tiempo 18 del periodo de funcionamiento 16. La cantidad de intervalos de tiempo 18 es igual a la cantidad de intervalos de tiempo iniciales 74. La unidad de control 12 fija además la duración de los intervalos de tiempo 18. La duración de los intervalos de tiempo 18 es igual a la duración de los intervalos de tiempo iniciales 74.

20 A continuación, se representan una matriz de potencia P a modo de ejemplo, la matriz auxiliar Δ , el vector de potencias de calentamiento teóricas b, y el vector de duraciones x para el presente caso:

$$\Delta = \begin{pmatrix} +500 & -400 & -100 \\ +200 & -100 & -100 \\ -100 & +300 & -200 \\ -300 & +400 & -100 \end{pmatrix}; \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 750 \\ 1300 \\ 650 \\ 900 \end{pmatrix} \Rightarrow \mathbf{P} = \begin{pmatrix} 1250 & 350 & 650 \\ 1500 & 1200 & 1200 \\ 550 & 950 & 450 \\ 600 & 1300 & 800 \end{pmatrix}; \quad \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 0,33 \\ 0,33 \\ 0,33 \end{pmatrix}$$

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

25 En un paso de constatación 80 del procedimiento, se constata la cantidad de objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104.

En un paso de búsqueda 90 del procedimiento, en el estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104 se busca para cada intervalo de tiempo inicial 74 una

secuencia de activación 58 de un esquema de activación 64 (véase la figura 9). Las secuencias de activación 58 forman un esquema de activación 64. Se determinan las potencias de calentamiento de salida 48 de los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 en los intervalos de tiempo iniciales 74. Las secuencias de activación 58 presentan
5 activaciones sin señales parásitas de intermodulación de los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 mediante frecuencias de calentamiento de un catálogo de secuencias de activación 58. Las potencias de calentamiento de salida 48 determinadas se proporcionan mediante la activación de los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 con las secuencias de activación 58.

10 En un paso de aplicación 108 del procedimiento, los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 son llevados del estado de funcionamiento de calentamiento inicial 104 a un estado de funcionamiento de calentamiento continuo 106 si se cumple la condición relativa a las tolerancias. En el estado de funcionamiento de calentamiento continuo
15 106, los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 son accionados de manera correspondiente con el esquema de activación 64 teniéndose en cuenta el vector de duraciones x .

La figura 10 muestra un diagrama de flujo según la invención a modo de ejemplo del paso de búsqueda 90 del procedimiento.

Tras el paso de constatación 80, se inicia el paso de búsqueda 90. El paso de
20 búsqueda 90 presenta un paso parcial de barrido de frecuencias 92. En el paso parcial de barrido de frecuencias 92 se determina para cada objetivo de inducción 14, 50, 66, 68, 72 la dependencia de la potencia de calentamiento de salida 48 con respecto a la frecuencia de calentamiento. Mediante la dependencia de la potencia de calentamiento de salida 48, se determina para cada objetivo de inducción 14, 50, 66, 68, 72 la menor
25 frecuencia de calentamiento límite f_{MIN} que permita la potencia de calentamiento de salida 48 máxima del objetivo de inducción 14, 50, 66, 68, 72 respectivo en un funcionamiento seguro del objetivo de inducción 14, 50, 66, 68, 72 correspondiente. En el paso parcial de barrido de frecuencias 92, se determinan las frecuencias teóricas con las que cada uno de los objetivos de inducción 14, 50, 66, 68, 72 proporcione una
30 potencia de calentamiento teórica 24.

El paso de búsqueda 90 presenta un paso parcial de búsqueda de frecuencias 94. En el paso parcial de búsqueda de frecuencias 94, se determina la secuencia de activación 58 menos agresiva para el primer intervalo de tiempo inicial 74. Como secuencia de activación 58 menos agresiva se fija una frecuencia de calentamiento
35 unitaria.

Además, el paso de búsqueda 90 presenta un paso parcial de búsqueda 96. En el paso parcial de búsqueda 96, para cada intervalo de tiempo inicial 74 siguiente en el tiempo se calcula un grupo de parámetros auxiliares (véase la ecuación [1]) y se busca una secuencia de activación 58.

- 5 El paso de búsqueda 90 presenta también un paso parcial de adición 98. En el paso parcial de adición 98, la secuencia de activación 58 encontrada se añade como nueva columna a la matriz de grupos de parámetros auxiliares Δ .

- 10 Asimismo, el paso de búsqueda 90 presenta un paso parcial de comprobación 100. En el paso parcial de comprobación 100, las potencias de calentamiento de salida 48 calculadas mediante el grupo de parámetros auxiliares calculado son comparadas con las potencias de calentamiento de salida 48 proporcionadas mediante la secuencia de activación 58. En el caso de que en el paso parcial de comprobación 100 se constate que hay coincidencia, se fija un esquema de activación 64 y se finaliza el paso de búsqueda 90.

- 15 En el caso de que en el paso parcial de comprobación 100 se constate una desviación, se inicia una introducción 102 de un nuevo intervalo de tiempo inicial 74 y se repiten el paso parcial de búsqueda 96, el paso parcial de adición 98, y el paso parcial de comprobación 100 hasta que en el paso parcial de comprobación 100 se constate que hay coincidencia. Tras la constatación de la coincidencia en el paso parcial de
20 comprobación 100, se finaliza el paso parcial de comprobación 100. El paso de búsqueda 90 es finalizado con la finalización del paso parcial de comprobación 100.

Tras la finalización del paso de búsqueda 90, se inicia el paso de aplicación 108.

Símbolos de referencia

10	Dispositivo de aparato de cocción
12	Unidad de control
14	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	Objetivo de inducción
74	Intervalo de tiempo inicial
76	Periodo de funcionamiento inicial
80	Paso de constatación

82	Zona de cocción
84	Unidad inversora
86	Potencia media de calentamiento total
88	Unidad inversora
90	Paso de búsqueda
92	Paso parcial de barrido de frecuencias
94	Paso parcial de búsqueda de frecuencias
96	Paso parcial de búsqueda
98	Paso parcial de adición
100	Paso parcial de comprobación
102	Introducción
104	Estado de funcionamiento de calentamiento inicial
106	Estado de funcionamiento de calentamiento continuo
108	Paso de aplicación
110	Paso parcial de selección
114	Repetición

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de aparato de cocción (10), en particular, dispositivo de campo de cocción, con una unidad de control (12) que en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) 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 determinar al menos un grupo de parámetros de funcionamiento para el estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) en un estado de funcionamiento de calentamiento inicial (104) con un periodo de funcionamiento inicial (76) y para llevar a los objetivos de inducción (14, 50) al estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) si se cumplen las condiciones relativas a las tolerancias y accionarlos en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) teniendo en cuenta el grupo de parámetros de funcionamiento.
2. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la condición relativa a las tolerancias consiste en la coincidencia de la potencia media de calentamiento total (86) de los objetivos de inducción (14, 50) con respecto a todo el periodo de funcionamiento inicial (76) con la potencia de calentamiento teórica total (54) dentro de un intervalo de desviación del 15% como máximo de la potencia de calentamiento teórica total (54).
3. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el grupo de parámetros de funcionamiento presenta al menos una frecuencia de calentamiento unitaria, la cual es la frecuencia de calentamiento máxima con la que los objetivos de inducción (14, 50) proporcionan la potencia de calentamiento de salida total (52) máxima durante un funcionamiento de calentamiento común.
4. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la unidad de control (12) está prevista para accionar los objetivos de inducción (14, 50) con la frecuencia de calentamiento unitaria en al menos un primer intervalo de tiempo inicial (74) del estado de funcionamiento de calentamiento inicial (104).

5. Dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (12) está prevista para determinar uno o varios grupos de parámetros auxiliares para la determinación de al menos un grupo de parámetros de funcionamiento de al menos un intervalo de tiempo inicial (74) del estado de funcionamiento de calentamiento inicial (104).
6. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la unidad de control (12) está prevista para determinar el grupo de parámetros auxiliares de entre los grupos de parámetros auxiliares de todos los intervalos de tiempo iniciales (74) anteriores al menos para un intervalo de tiempo inicial (74) distinto con respecto al primer intervalo de tiempo inicial (74).
7. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado porque** la unidad de control (12) está prevista para determinar a partir del grupo de parámetros auxiliares al menos un grupo de parámetros de funcionamiento para el intervalo de tiempo inicial (74) y comprobar su ejecutabilidad.
8. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la unidad de control (12) está prevista para modificar las duraciones de los intervalos de tiempo iniciales (74) en el caso de ejecutabilidad insuficiente del grupo de parámetros de funcionamiento y comprobar la ejecutabilidad del nuevo grupo de parámetros de funcionamiento.
9. Dispositivo de aparato de cocción (10) según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque**, en el caso de ejecutabilidad insuficiente del grupo de parámetros de funcionamiento, la unidad de control (12) está prevista para modificar las potencias de calentamiento de salida (48) de los objetivos de inducción (14, 50) en el intervalo de tiempo inicial (74) y accionarlos en el intervalo de tiempo inicial (74) con una potencia de calentamiento de salida total (52) optimizada, donde la unidad de control (12) está prevista para minimizar la desviación de la potencia de calentamiento de salida total (52) optimizada con respecto a la potencia de calentamiento teórica total (54) en el intervalo de tiempo inicial (74), donde todos los objetivos de inducción (14, 50) suministran en el intervalo de tiempo inicial (74) una potencia de calentamiento de salida (48) mayor que 0.

10. Dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque**, en el caso de ejecutabilidad insuficiente del grupo de parámetros de funcionamiento, la unidad de control (12) está prevista para introducir un intervalo de tiempo inicial (74) adicional y determinar un grupo de parámetros auxiliares adicional para el intervalo de tiempo inicial (74) adicional.
11. Dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (12) está prevista para accionar conjuntamente todos los objetivos de inducción (14, 50) con la frecuencia de calentamiento unitaria en el estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) en al menos un intervalo de tiempo (18) del periodo de funcionamiento (16).
12. 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.
13. Dispositivo de aparato de cocción (10) según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado porque** la unidad de control (12) está prevista para determinar para cada objetivo de inducción (14, 50) la dependencia de la potencia de calentamiento de salida (48) con respecto a la frecuencia de calentamiento antes del estado de funcionamiento de calentamiento inicial (104).
14. 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.
15. 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 13, 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 eléctrica de manera repetitiva con un periodo de funcionamiento (16) en un estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) periódico, **caracterizado porque** en un estado de

funcionamiento de calentamiento inicial (104) se determinan uno o más parámetros de funcionamiento y los objetivos de inducción (14, 50) son llevados al estado de funcionamiento de calentamiento continuo (106) si se cumplen las condiciones relativas a las tolerancias y son accionados teniéndose en cuenta el parámetro de funcionamiento.

5

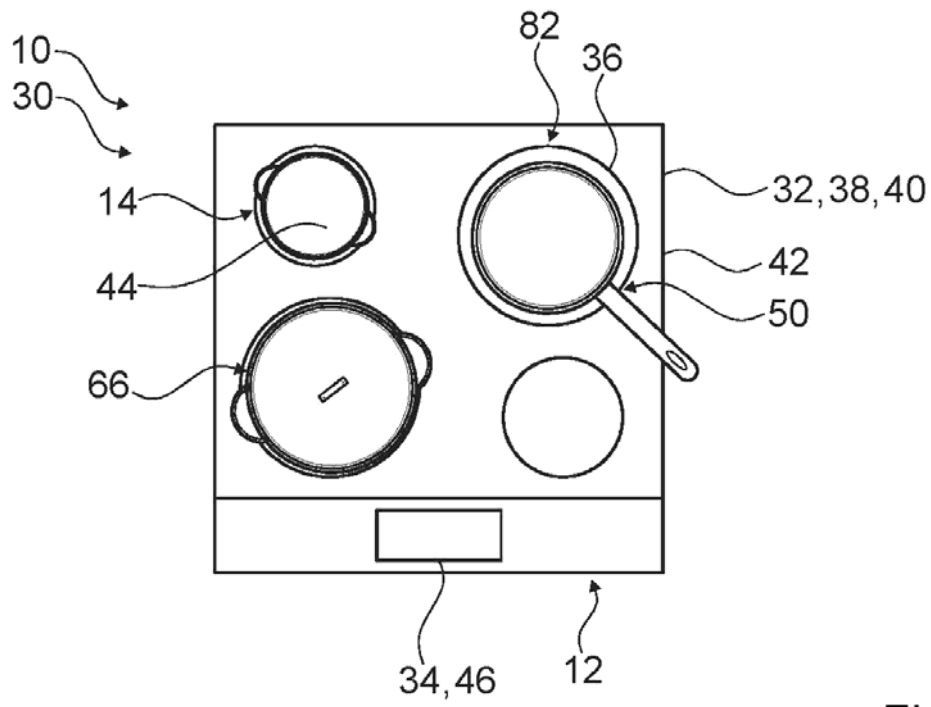


Fig. 1

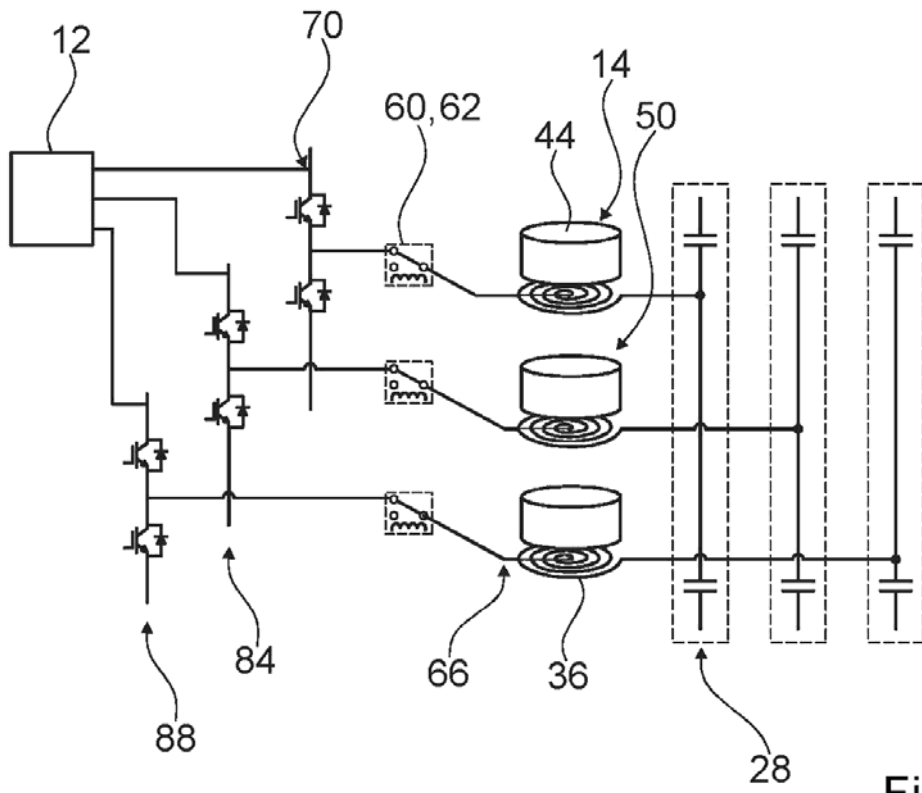


Fig. 2

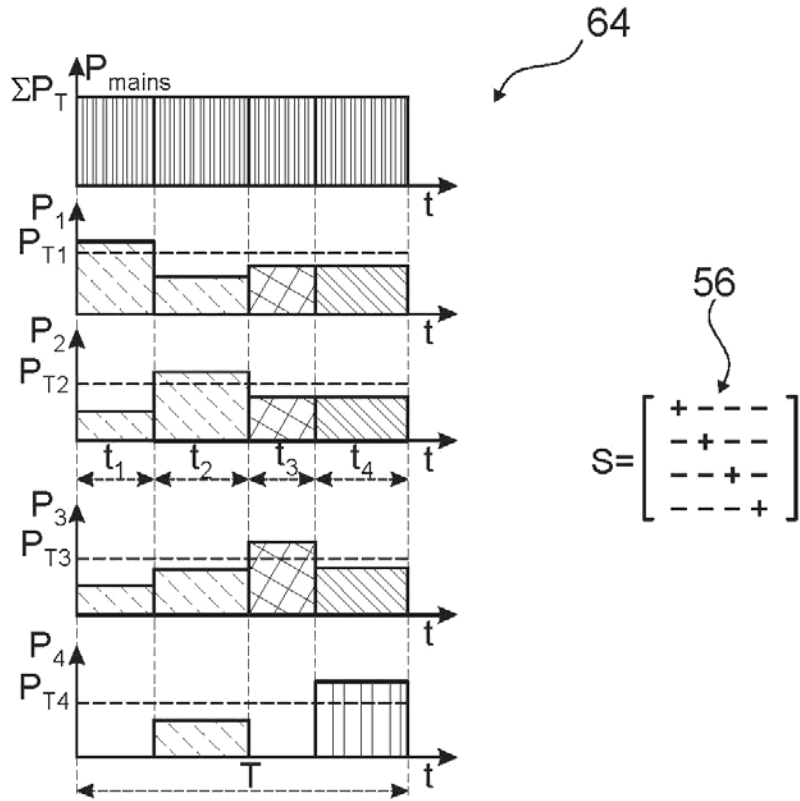


Fig. 3

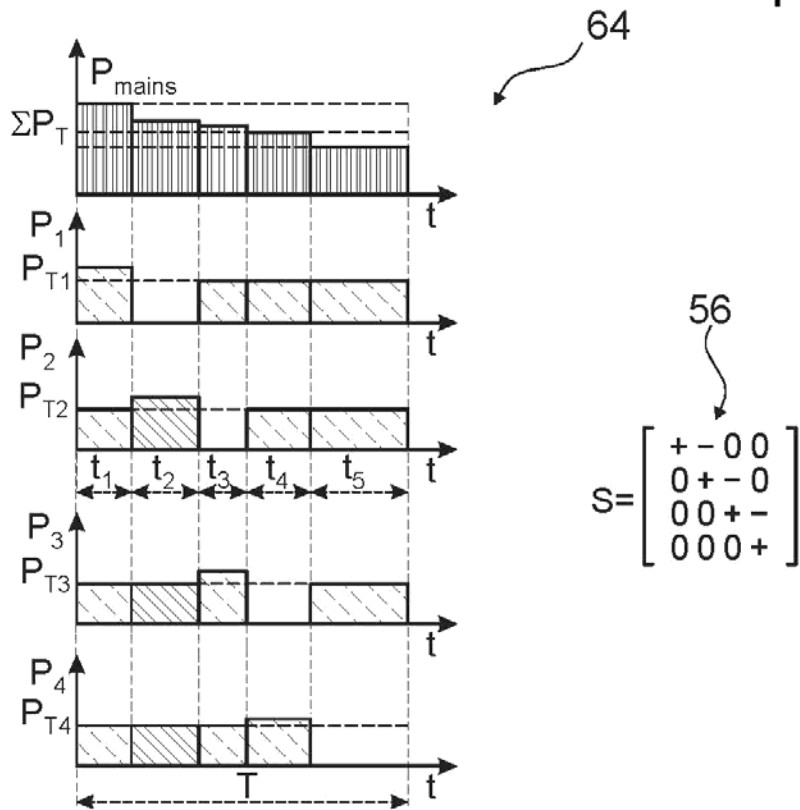


Fig. 4

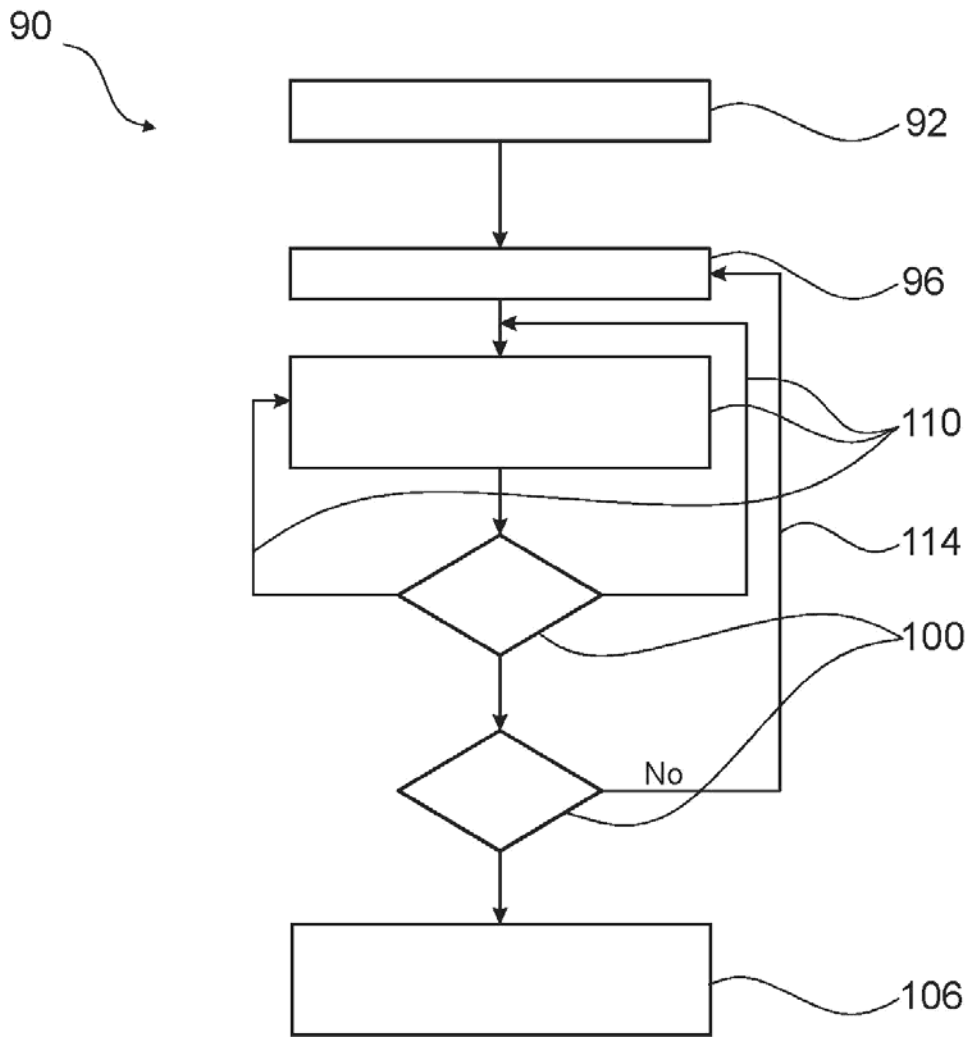


Fig. 5

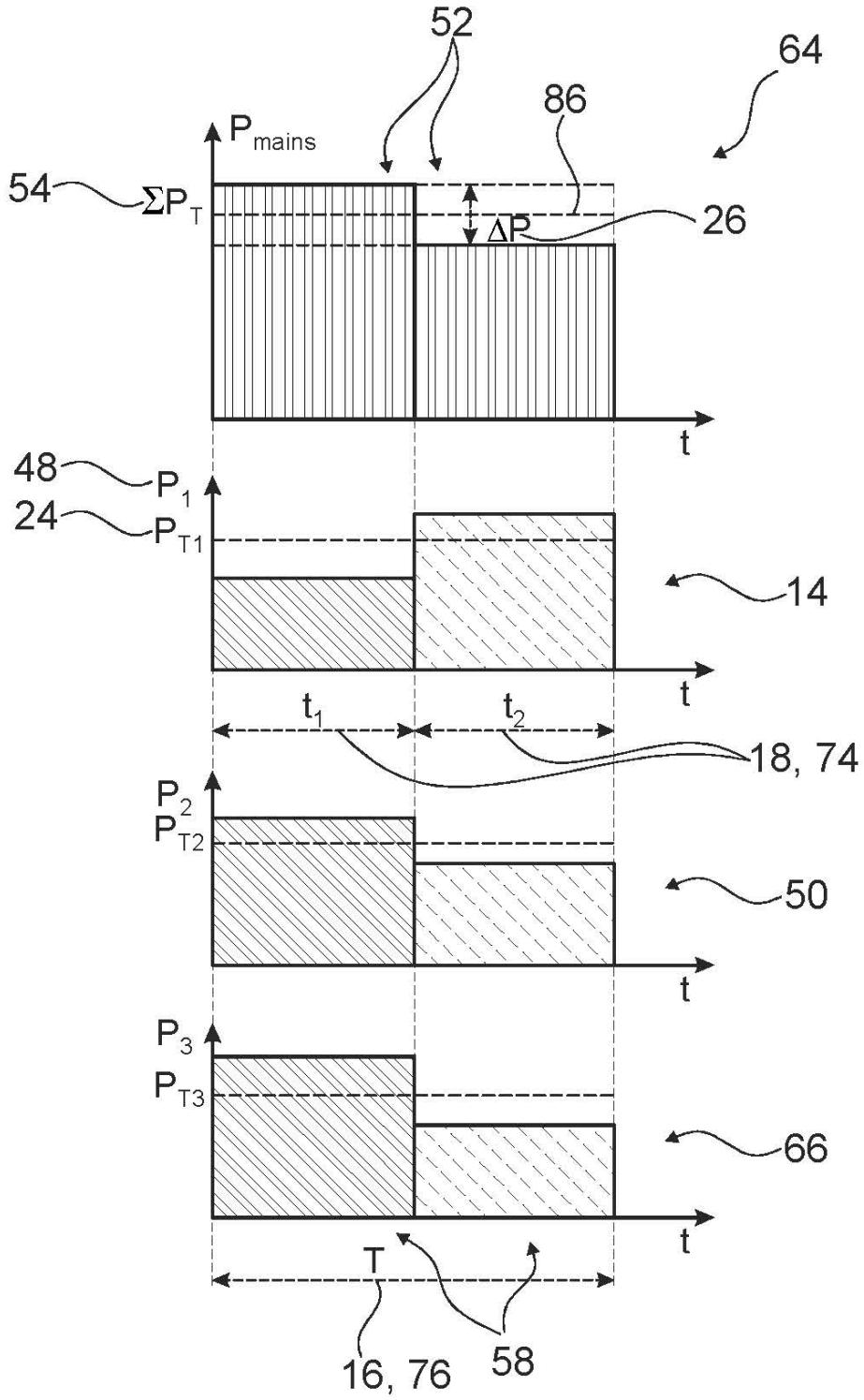


Fig. 6

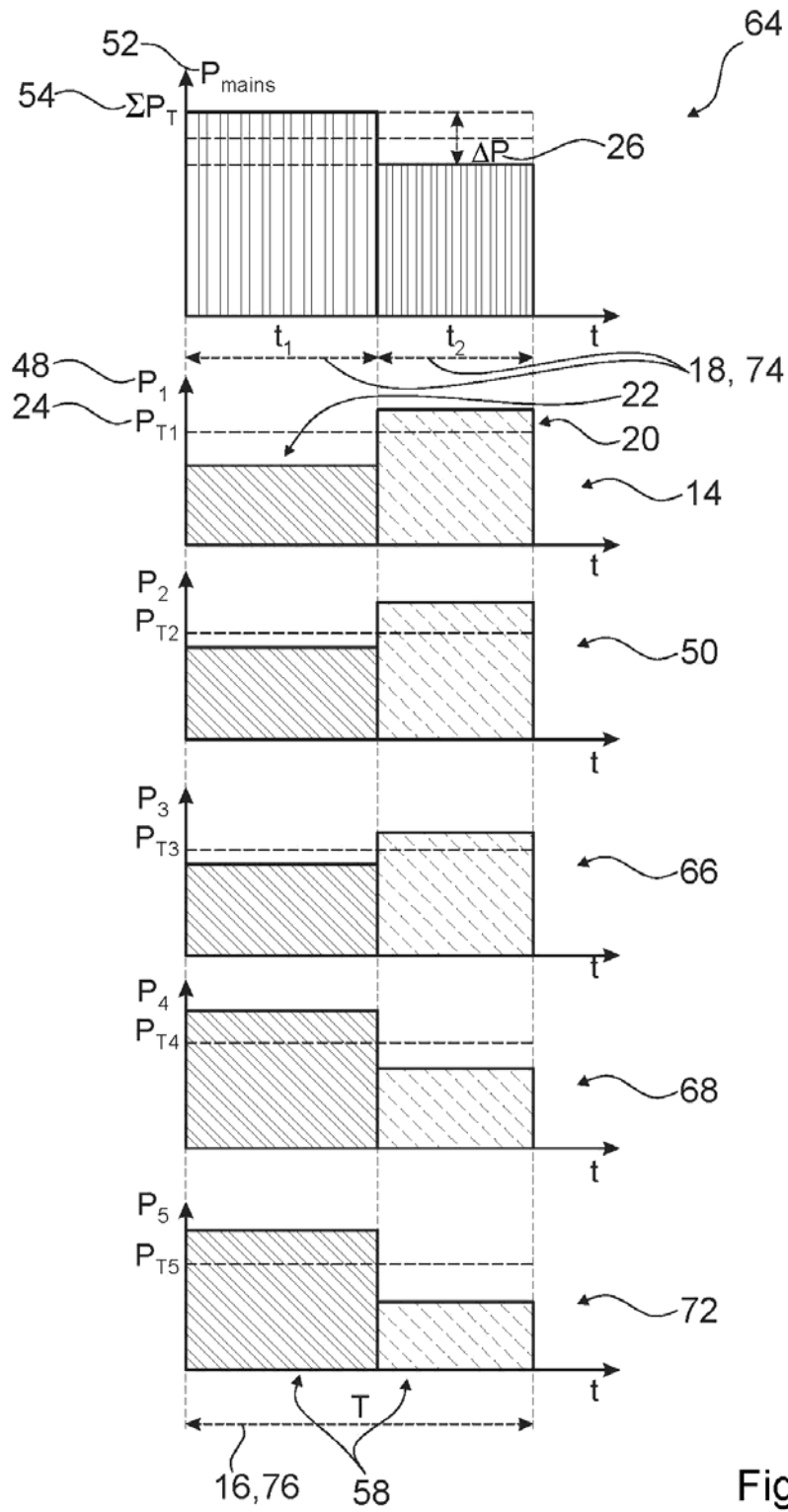


Fig. 7

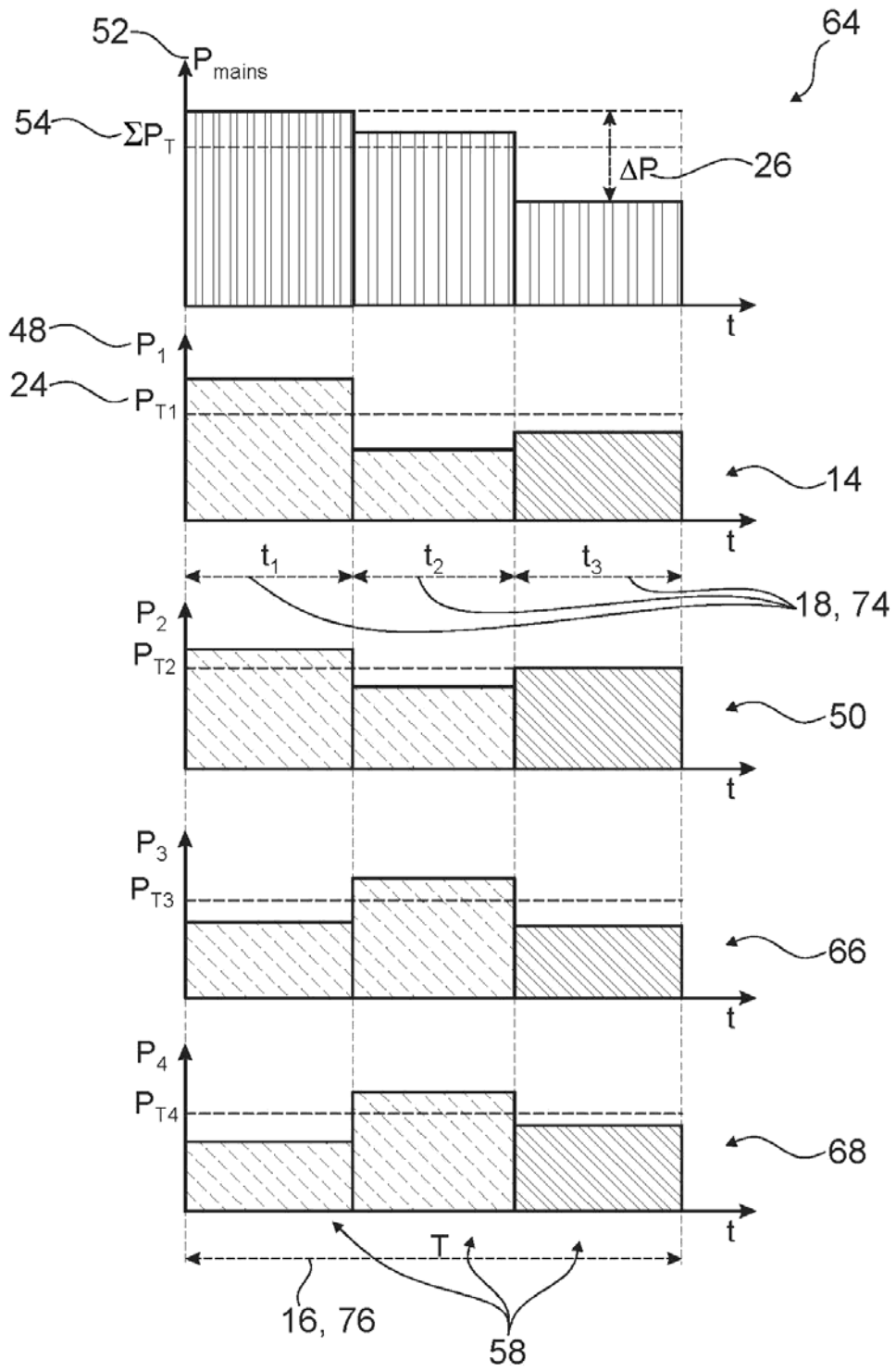


Fig. 8

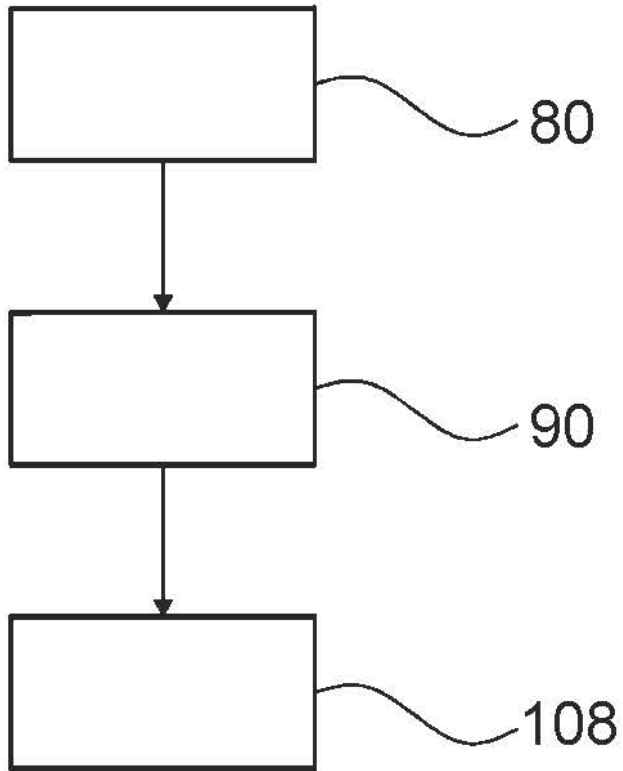


Fig. 9

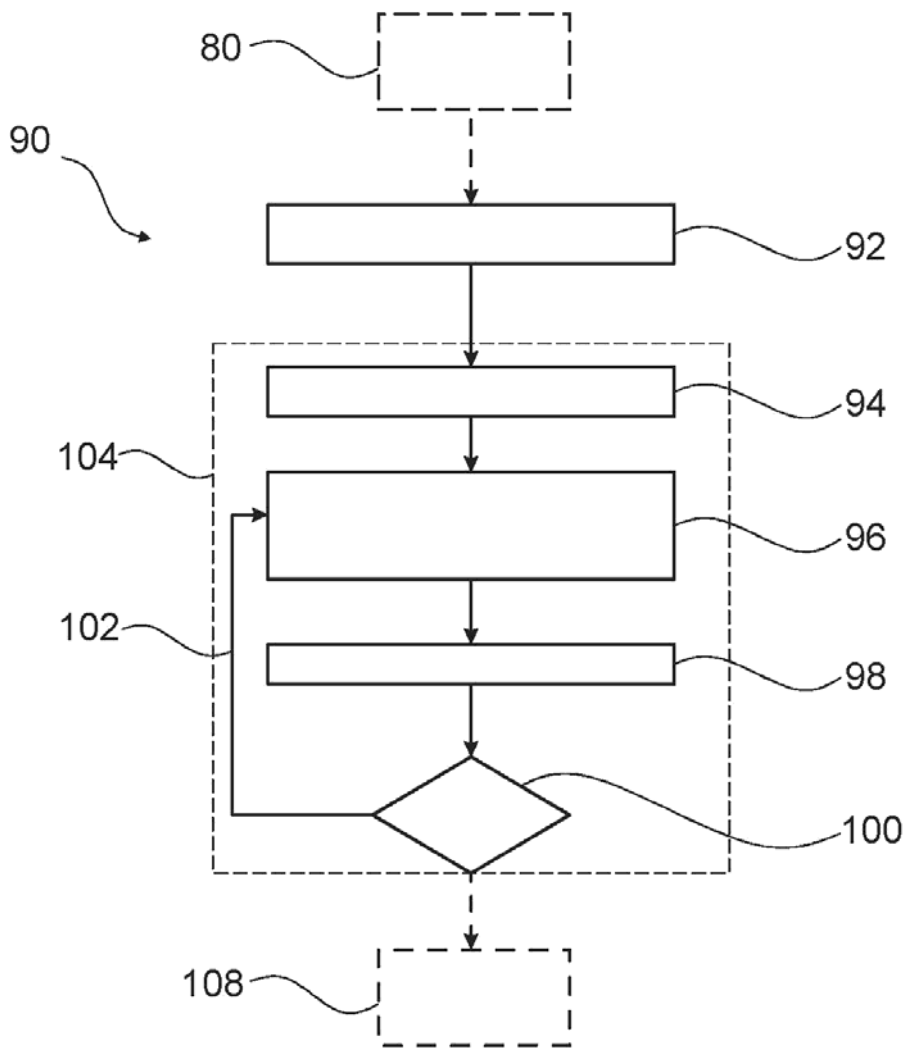


Fig. 10



- ②¹ N.º solicitud: 201831180
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 04.12.2018
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **H05B6/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2017149108 A1 (ARCELIK AS) 08/09/2017, todo el documento.	1-5, 11-15
A		6-10
A	US 2008087661 A1 (HAAG THOMAS et al.) 17/04/2008, descripción; figuras.	1-15

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
15.10.2019

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