

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 394**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2016 E 16193015 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3307018**

54 Título: **Método para controlar una encimera de cocción de inducción y encimera de cocción de inducción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2019

73 Titular/es:

**E.G.O. ELEKTRO-GERÄTEBAU GMBH (100.0%)
Rote-Tor-Strasse 14
75038 Oberderdingen, DE**

72 Inventor/es:

**EGENTER, CHRISTIAN y
STÖFFLER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 730 394 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para controlar una encimera de cocción de inducción y encimera de cocción de inducción

5 Campo de aplicación y estado de la técnica

[0001] La invención se refiere a un método para controlar una encimera de cocción de inducción, así como una encimera de cocción de inducción apropiada para la realización de este método.

10 [0002] De la WO 2010/084096 A2 se conoce la puesta en funcionamiento de una encimera de cocción de inducción con un número de bobinas de calentamiento de inducción bajo una placa de cocción, que respectivamente son controlables individualmente y también juntas en conexión según una distribución de rendimiento determinada entre las bobinas de calentamiento de inducción. Con densidades de potencia muy grandes para un calentamiento de un recipiente de cocción instalado en la placa de cocción se deben poner en servicio más bien menos bobinas de calentamiento de inducción, pero entonces estas deben estar cubiertas en gran parte por el recipiente de cocción o incluso estar completamente cubiertas. Para ello se deben poner en servicio estas pocas bobinas de calentamiento de inducción, pero con una densidad de potencia máxima muy alta o máxima, eventualmente incluso con un dicho aumento de potencia. Ya que el rendimiento en la puesta en servicio es peor por bobinas de calentamiento de inducción en gran parte o completamente cubiertas, estas se deben desconectar completamente simplemente para el ahorro de energía. El documento WO2010/084096 A2 divulga un método para controlar una encimera de cocción de inducción según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 Objetivo y solución

[0003] La invención tiene por objeto conseguir un método llamado inicialmente para el control de una encimera de cocción de inducción, así como una encimera de cocción de inducción correspondiente, con los que es posible particularmente resolver los problemas del estado de la técnica y es especialmente posible mejorar en conexión una eficiencia de energía con densidades de potencia altas o muy altas para bobinas de calentamiento de inducción para el calentamiento común de un recipiente de cocción.

[0004] Esta tarea se consigue mediante un método para el control de una encimera de cocción de inducción con las características de la reivindicación 1, así como una encimera de cocción de inducción formada correspondientemente con las características de la reivindicación 13. Configuraciones ventajosas, así como preferidas de la invención se indican en las otras reivindicaciones y se explican a continuación con más detalle. Algunas de las características se describen solo para el método o solo para la encimera de cocción de inducción. Sin embargo independientemente de eso tanto para un método para controlar una encimera de cocción de inducción como también para una tal encimera de cocción de inducción se pueden aplicar de forma autónoma e independiente. El texto de las reivindicaciones hace referencia explícita al contenido de la descripción.

[0005] Está previsto que esta encimera de cocción de inducción según la invención presenta una encimera y debajo un número de bobinas de calentamiento de inducción, que son controlables conectadas respectivamente individualmente, así como también en conjunto. Puede fundamentalmente una tal encimera de cocción de inducción estar formada según la inicialmente mencionada WO 2010/084096 A2, alternativamente también correspondientemente la EP 2945463 A1 o la EP 3026981 A1.

[0006] En el método según la invención define un recipiente de cocción instalado con su superficie de apoyo una zona de cocción. Aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que están cubiertas en parte al menos por la zona de cocción, se controlan para el calentamiento común del recipiente de cocción en el de modo de conexión. Por lo tanto, se activan y desactivan. Además, estas operan con la misma fase de rendimiento o potencia, por lo tanto de forma ventajosa con la misma densidad de la potencia, que se entiende aquí como la densidad de potencia de superficie. Así se puede garantizar también, que se impulse un fondo del recipiente de cocción más allá de su área con una densidad de la potencia bastante igual para una correspondiente producción de calor, lo que proporciona a su vez un calentamiento uniforme del contenido del recipiente de cocción. Una diferencia en la densidad de la potencia puede sumar ventajosamente como máximo 15%, como máximo ventajosamente 10%.

[0007] En un primer caso de funcionamiento, que se define como puesta en servicio con una densidad de la potencia muy alta, ventajosamente como puesta en servicio con una densidad de la potencia máxima, se aumenta al menos con aquella exactamente una bobina de calentamiento de inducción de la conexión común, que presenta el recubrimiento mínimo a través de la zona de cocción o el recipiente de cocción, que aumenta la frecuencia de su control. Por lo tanto, se toma al menos una bobina de calentamiento de inducción para el aumento de frecuencia, es decir, al menos la exactamente una bobina de calentamiento de inducción, que presenta el recubrimiento mínimo a través de la zona de cocción o el recipiente de cocción. Esto se puede constatar por un método correspondientemente a la EP 2330866 A2 o la EP 2574144 A2 con ayuda de parámetros en el control de las bobinas de calentamiento de inducción individuales o con ayuda de parámetros de su respuesta a la oscilación. Esta exactamente una bobina de calentamiento de inducción trabaja entonces

con una frecuencia más alta como otras bobinas de calentamiento de inducción o como las bobinas de calentamiento de inducción restantes de esta conexión bajo esta zona de cocción. Un aumento de frecuencia puede sumar al menos algunos kHz o más de 1 kHz, preferiblemente especialmente más de 10kHz o más de 17kHz.

5

[0008] Así es posible que la eficiencia de esta bobina de calentamiento de inducción mínimamente cubierta en su puesta en servicio, mejore algo, aumentando la frecuencia. Es decir, se reduce la potencia con la misma densidad de corriente, por lo cual automáticamente se reducen igualmente las pérdidas con esta bobina de calentamiento de inducción.

10

[0009] En un perfeccionamiento de la invención, se puede prever que se ponga en funcionamiento en el primer caso de funcionamiento citado previamente no solo la exactamente una bobina de calentamiento de inducción con el recubrimiento mínimo con una frecuencia más alta, sino al menos las exactamente dos bobinas de calentamiento de inducción con el recubrimiento mínimo, por lo tanto la bobina de calentamiento de inducción con el recubrimiento mínimo y la bobina de calentamiento de inducción con el segundo recubrimiento mínimo. Estas dos bobinas de calentamiento de inducción entonces operan juntas con una frecuencia común más alta, por lo tanto, la misma que las otras bobinas de calentamiento de inducción bajo esta zona de cocción o bajo este recipiente de cocción. El aumento de frecuencia se puede realizar en la medida anteriormente mencionada. De nuevo pueden otro perfeccionamiento posible de la invención, ventajosamente cuando una zona de cocción o un recipiente de cocción que define esta cubre más de seis o siete bobinas de calentamiento de inducción, incluso ponerse en servicio las tres o todavía más bobinas de calentamiento de inducción con el recubrimiento mínimo junto a una frecuencia más alta como se ha explicado antes.

15

20

25

[0010] El método según la invención presenta en comparación con la previamente citada WO 2010/084096 A2, la ventaja de que se acopla por decirlo así en el área total de la zona de cocción formada por el recipiente de cocción instalado o al menos en una gran parte del área de potencia en el fondo del recipiente de cocción, aunque este presenta eventualmente en el área de la bobina de calentamiento de inducción o bobinas de calentamiento de inducción accionadas con frecuencia más alta una densidad de la potencia algo reducida. De tal modo, es posible un calentamiento todavía más fuerte del recipiente de cocción y por lo tanto se puede lograr más rápido todavía, por ejemplo, que el agua que está hirviendo en este.

30

[0011] En una configuración posterior de la invención puede estar el primer caso de funcionamiento según la definición entonces, cuando las bobinas de calentamiento de inducción trabajan como conexión para una zona de cocción con una densidad de potencia de más del 50% de su densidad de potencia máxima o con más de los 6W/cm², al menos ventajosamente aquellas bobinas de calentamiento de inducción de la zona de cocción, que no están modificadas en su frecuencia. Ventajosamente puede ser esta densidad de potencia para la presencia del primer caso de funcionamiento al más del 65% de la densidad de potencia máxima o sumar más de 7W/cm². Con encimeras de cocción de inducción habituales corresponde esta a una puesta en servicio con el grado 9, por lo tanto la fase de rendimiento regular más alta, así como el nivel de aumento de potencia situado arriba, que entonces define la densidad de potencia máxima. Este puede ser de aproximadamente 10 W/cm². Un tal nivel de aumento de potencia debería utilizarse ampliamente solo brevemente o solo pocos minutos, lo que sin embargo basta habitualmente para llevar a ebullición por ejemplo agua lo más rápido posible.

35

40

[0012] En una configuración posterior de la invención, es posible que en el primer caso de funcionamiento previamente citado con una densidad de la potencia muy alta aumente la frecuencia de aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que se cubre menos del 30% de su superficie de la zona de cocción. Ventajosamente, el aumento de la frecuencia se aplica incluso solo para aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que están cubiertas al menos del 20% de su superficie de la zona de cocción o del recipiente de cocción. Por lo tanto, las bobinas de calentamiento de inducción previamente citadas están mínimamente cubiertas. Por esta definición, se puede determinar por lo tanto también, si solo una bobina de calentamiento de inducción única con el recubrimiento mínimo se opera con una frecuencia más alta o bien si las dos bobinas de calentamiento de inducción o incluso las tres bobinas de calentamiento de inducción se ponen en servicio con el recubrimiento respectivamente mínimo con una frecuencia aumentada. Por lo tanto, se puede conseguir que simplemente posiblemente también varias bobinas de calentamiento de inducción que presenten un recubrimiento pequeño a través de la zona de cocción, se pongan en servicio con una mayor frecuencia, puesto que estas contribuyen a causa del grado de recubrimiento bajo solo a una pequeña parte para el rendimiento total en el recipiente de cocción y por lo tanto tampoco operan de forma especialmente efectiva. Su eficiencia por tanto se puede mejorar a expensas de la efectividad.

45

50

55

[0013] En la forma de realización de la invención, se puede prever que se pongan en servicio en el primer caso de funcionamiento las bobinas de calentamiento de inducción mínimamente cubiertas o las dos o incluso las tres bobinas de calentamiento de inducción mínimamente cubiertas respectivamente simplemente con una frecuencia más alta y para ello con una densidad de potencia inferior. Así, la corriente se puede reducir algo para su control de nuevo, de modo que también se pueden reducir algo de nuevo sus pérdidas eléctricas.

60

65

[0014] De forma ventajosa todas las bobinas de calentamiento de inducción restantes de la zona de cocción o debajo del recipiente de cocción que funcionan en conexión para el calentamiento común pueden ponerse en servicio con la misma frecuencia. Por consiguiente, las bobinas de calentamiento de inducción de una zona de cocción operan solo con dos frecuencias.

5

[0015] En una configuración posterior de la invención se puede definir un segundo caso de funcionamiento como puesta en servicio con una densidad de la potencia alta. Por lo tanto, algo más pequeña que la densidad de la potencia muy alta dicha anteriormente. En este caso, todas las bobinas de calentamiento de inducción accionadas de la conexión bajo la zona de cocción se controlan, de manera que la densidad de la potencia, que se produce en o bajo la zona de cocción se distribuye uniformemente o que la densidad de la potencia, por lo tanto la generación de potencia por área, es igual en cada una de las bobinas de calentamiento de inducción accionadas bajo esta zona de cocción. En este caso, ventajosamente también se operan aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que estén cubiertas en menos de 40% de su superficie de la zona de cocción. Se puede poner en servicio además aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que se cubren menos de 30% o incluso menos de 20% de la zona de cocción. Se prefieren no accionar bobinas de calentamiento de inducción, que se cubren menos del 10% de la zona de cocción.

10

15

[0016] En este segundo caso de funcionamiento, el recipiente de cocción instalado en la zona de cocción por lo tanto con una densidad de la potencia inferior opera como en el primer caso de funcionamiento, que sin embargo todavía es relativamente alta. En este caso, la eficiencia pura de la generación de potencia no es solamente más decisiva, aquí se desea sobre todo una distribución del calor posiblemente uniforme. Una densidad de potencia alta de este tipo de este segundo caso de funcionamiento se usa por ejemplo para asar filetes o tortitas, donde, de manera distinta a la cocción de agua rápida posible es ventajosa una distribución del calor uniforme para un resultado deseado en el asado. Una densidad de potencia, a través de la que se define este segundo caso de funcionamiento, puede estar entre el 35% de la densidad de potencia máxima y aquella densidad de potencia, a partir de la que existe el primer caso de funcionamiento descrito anteriormente o la densidad de potencia puede sumar entre 35% y 50% o incluso 65% de la densidad de potencia máxima. Por consiguiente, puede sumar la densidad de potencia 4W/cm² a 6W/cm² o incluso 7W/cm².

20

25

[0017] En la forma de realización de la invención, en el segundo caso de funcionamiento anteriormente mencionado con aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que solo presentan entre el 10% y 20% del recubrimiento a través de la zona de cocción o el recipiente de cocción instalado, la densidad de potencia puede aumentar de manera notable. Ventajosamente, se puede aumentar su densidad de potencia en al menos 30%, de manera especialmente ventajosa en hasta el 60%. Por consiguiente, se debe lograr también con un recubrimiento bajo en este área de superficie a través de la densidad de potencia aumentada una temperatura igual en gran parte finalmente producida en el fondo del recipiente de cocción.

30

35

[0018] En otra forma de realización de la invención, en el segundo caso de funcionamiento anteriormente mencionado con bobinas de calentamiento de inducción, que presentan entre 20% y 30% de recubrimiento a través de la zona de cocción o el recipiente de cocción instalado, la densidad de la potencia puede aumentar algo menos de lo previamente descrito para una bobina de calentamiento de inducción todavía menos cubierta. Así, se puede aumentar aquí la densidad de potencia solo preferiblemente en un 10% a 30%. Sin embargo, es suficiente en consideración con el grado de recubrimiento algo más alto, para alcanzar el objetivo mencionado anteriormente de una temperatura distribuida de la forma más uniforme posible al fondo del recipiente de cocción.

40

45

[0019] Es posible que en el segundo caso de funcionamiento anteriormente descrito con aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que presentan más del 30% de recubrimiento a través de la zona de cocción o el recipiente de cocción instalado, que la densidad de la potencia no aumente o su llamada densidad de la potencia alta se mantenga de forma correspondiente a la sobredicha definición.

50

[0020] En este segundo caso de funcionamiento con una densidad de potencia alta se puede compensar de modo eficaz al aumentar la densidad de potencia de las bobinas de calentamiento de inducción solo algo cubiertas un flujo de calor en el recipiente de cocción en dirección a una zona de distancia no calentada entre dos bobinas de calentamiento de inducción.

55

[0021] En la forma de realización de la invención, es posible que una diferencia inicialmente descrita entre las frecuencias sea mayor todavía, con las que por un lado las bobinas de calentamiento de inducción de la conexión se ponen en servicio como frecuencia común y por otro lado una dos o tres bobinas de calentamiento de inducción funcionan con el recubrimiento mínimo con otra frecuencia. Esto puede sumar al menos 17kHz. Al exceder el umbral auditivo general se pueden mover a una tal diferencia de frecuencia posibles interferencias en la zona ya no auditiva. Así, se puede evitar un desarrollo de ruidos molestos en el primer caso de funcionamiento y también en el segundo caso de funcionamiento.

60

[0022] Un control de la encimera de cocción de inducción se forma por lo tanto para desarrollar el método descrito anteriormente según la invención, así como en sus configuraciones diferentes. En elementos de control

65

de potencia de la encimera de cocción de inducción se pueden evaluar para las bobinas de calentamiento de inducción individuales los parámetros previamente citados, que son correspondientemente descritos en las previamente citadas EP 2330866 A2 o la EP 2574144 A2.

5 [0023] Preferiblemente, están dispuestos o formados los elementos de mando de potencia como convertidor de semipunte, por lo cual se puede producir una densidad de potencia deseada ventajosamente y sin grandes pérdidas.

10 [0024] De forma ventajosa, presenta cada bobina de calentamiento de inducción un propio convertidor en tecnología de circuito oscilante en serie para un control con una propia frecuencia y ciclo de trabajo individual. Un ciclo de trabajo del 50% significa que se conectan un IGBT superior e inferior de un semipunte de un convertidor de semipunte citado respectivamente 50% de un período de duración para el mismo tiempo, donde la corriente máxima fluye con el período de duración elegido en la bobina de calentamiento de inducción. Un ciclo de trabajo de 10% significa que se conecta el primer IGBT solo durante un 10% del período de duración y el
 15 segundo IGBT durante una duración restante, por lo tanto, 90% del período de duración. En este caso, se aplica habitualmente que cuanto más pequeño sea el ciclo de trabajo con un período de duración o de frecuencia dados, más pequeña será la corriente en la bobina de calentamiento de inducción y menor será la potencia inducida o introducida en el recipiente de cocción. Este concepto de circuito permite que varias bobinas de calentamiento de inducción con la misma frecuencia o con una segunda frecuencia más alta sean controladas.
 20 Esta segunda frecuencia más alta debería simplemente ser mayor que los previamente citados 17kHz por encima de la primera frecuencia, para evitar ruidos de interferencia audibles.

25 [0025] Con la frecuencia más alta citada se puede transmitir solo una potencia delimitada, donde esta sin embargo a causa de la frecuencia más alta y de la corriente reducida se realiza con una mayor eficiencia. Además, se producen menos pérdidas en el convertidor, cuando una potencia prefijada determinada con una frecuencia más alta y un ciclo de trabajo de 50% se puede lograr en comparación con una frecuencia más baja y un ciclo de trabajo menor.

30 [0026] Además, la resistencia de la olla acoplada en la bobina de calentamiento de inducción aumenta con la frecuencia utilizada. Debajo de un recubrimiento mínimo no se debería poner en servicio una bobina de calentamiento de inducción, puesto que entonces la potencia transmisible es desproporcionadamente baja en comparación con las pérdidas eléctricas. En la invención por lo tanto también debe ser posible con densidades de potencia altas o con densidades de potencia muy altas para una zona de cocción
 35 nar todas las bobinas de calentamiento de inducción que presentan un determinado nivel mínimo de recubrimiento. Este nivel mínimo debería ser al menos un 10% de recubrimiento, al menos ventajosamente 20% o incluso 30%. Por consiguiente, en caso de que todavía no se pueda conseguir un rendimiento total requerido, la bobina de calentamiento de inducción se acciona con el segundo recubrimiento de superficies más grande con la primera frecuencia más baja, donde esta bobina de calentamiento de inducción y la bobina de calentamiento de inducción con el recubrimiento de superficies máximo se ponen en servicio con una potencia más alta.
 40 Entonces, el ciclo de trabajo puede sumar el 50% o aproximadamente 50%.

45 [0027] Si no se encuentra una diferencia de cobertura entre la bobina de calentamiento de inducción con el recubrimiento de superficies máximo no en medida notable, esta es por ejemplo menos de 20%, entonces estas bobinas de calentamiento de inducción deben todas ponerse en servicio con la misma frecuencia y el mismo ciclo de trabajo de 50%.

50 [0028] El aumento de la densidad de la potencia para bobinas de calentamiento de inducción poco cubiertas, por lo tanto, que con su cubierta más pequeña un borde cubierto de la bobina de calentamiento de inducción, en el que esta por lo tanto no es eficaz, es especialmente grande en la proporción al área cubierta de la bobina de calentamiento de inducción. Por consiguiente, se debe equilibrar un área más grande no calentada, que se da por la distancia o por las superficies de distancia o superficies intermedias entre los inductores.

55 [0029] Estas y otras características se deducen además de las reivindicaciones, también de la descripción y los dibujos.

Descripción breve del dibujo

60 [0030] Los ejemplos de realización de la invención están representados en el dibujo esquemáticamente y se explican a continuación con más detalle. En este caso, muestra la Fig. 1 una vista desde arriba sobre un número de bobinas de calentamiento de inducción en disposición estanca una al lado de otra, que están dispuestas bajo una encimera de cocción de inducción. Se instala un recipiente de cocción y se define con su superficie de apoyo una superficie de cocción.

Descripción detallada de los ejemplos de realización

65

[0031] En la representación simple de la Fig. 1 se explica esquemáticamente, cómo con una disposición de varias o muchas bobinas de calentamiento de inducción 13 en estrecha asociación que aquí funciona como bobinas de calentamiento de inducción redondas, se puede calentar un recipiente de cocción instalado 15. Esta disposición de bobinas de calentamiento de inducción 13 podría ser incorporada en una encimera de cocción de inducción 11, por lo tanto estar dispuesta bajo una encimera. A tal objeto, se remite por ejemplo a la mencionada inicialmente WO 2010/084096 A2. Pueden estar previstas naturalmente también menos de o incluso de manera notable menos bobinas de calentamiento de inducción, por ejemplo aproximadamente el doble de grandes. Entonces pueden estar cubiertas según posición precisa del recipiente de cocción 15 solo de dos a cuatro bobinas de calentamiento de inducción o estar cubiertas parcialmente. Podrían presentar también otras formaciones, por ejemplo aproximadamente rectangulares o cuadradas o incluso en forma de trapecio correspondientemente a la DE 102011083125 A1.

[0032] Un recipiente de cocción 15, por ejemplo una olla o una sartén, está colocada o instalada por encima de las bobinas de calentamiento de inducción 13. Su superficie de apoyo indicada por el anillo circular define una zona de cocción 17, por lo tanto la zona, en la que debe producirse una generación de potencia, para transmitir calor en los fondos del recipiente de cocción 15 y por lo tanto a su contenido. Esto es conocido para el experto.

[0033] Las bobinas de calentamiento de inducción 13 están en parte diversamente cubiertas. Cinco bobinas de calentamiento de inducción 13a están completamente cubiertas y son reconocibles por el tramado cruzado. Tres bobinas de calentamiento de inducción 13b están cubiertas notablemente en más del 50%. Como aquí están dispuestas, la coincidencia está justo en esta posición elegida para el recipiente de cocción 15 y no tiene por qué ser siempre así como la disposición de las cinco bobinas de calentamiento de inducción cubiertas llenas 13a. Dos otras bobinas de calentamiento de inducción 13b arriba a la derecha e izquierda en el centro se cubren aproximadamente el 50%. Las bobinas de calentamiento de inducción 13b están sombreadas solo en forma oblicua y estrecha.

[0034] Además se recubren dos bobinas de calentamiento de inducción 13c para aproximadamente el 30% o menos de su área, la bobina de calentamiento de inducción 13c completamente derecha en el centro solo a aproximadamente el 10%. También es casual su disposición. Las bobinas de calentamiento de inducción 13c se somborean solo de forma oblicua y amplia.

[0035] Para las cinco bobinas de calentamiento de inducción 13a cubiertas llenas lo más probable es que sea el caso de que estén dispuestas adyacentes o por decirlo así como un tipo de conexión plana. Las bobinas de calentamiento de inducción 13b y/o 13c pueden estar dispuestas sin embargo también opuestas absolutamente de una tal asociación cubierta completamente.

[0036] Por medio del comportamiento de control de las bobinas de calentamiento de inducción, particularmente, mediante la observación de la corriente que fluye a través, se puede constatar el grado aproximadamente de su recubrimiento por el recipiente de cocción 15. Ahora, si se debe poner en servicio el recipiente de cocción 15 en un primer caso de funcionamiento inicialmente mencionado con una densidad de potencia muy alta, que puede estar en más del 50% o incluso más del 65% de la densidad de potencia máxima, por lo tanto puede sumar más del $6W/cm^2$ o $7W/cm^2$ y habitualmente corresponde con una encimera de cocción de inducción de la fase de rendimiento 9 o con un nivel de aumento de potencia mayor, se debe calentar lo más rápido posible el agua en el recipiente de cocción 15 como caso de empleo típico. Un control no representado de la encimera de cocción de inducción 11 para las bobinas de calentamiento de inducción 13 constata entonces simplemente, que las cinco bobinas de calentamiento de inducción 13a están completamente cubiertas. Por lo tanto, operan con la densidad de la potencia muy alta citada.

[0037] Las cinco bobinas de calentamiento de inducción 13b, que solo están parcialmente cubiertas, sin embargo en al menos un 50%, por el recipiente de cocción 15 o la zona de cocción 17, operan igualmente con esta densidad de potencia muy alta. Particularmente, estas operan con la misma corriente como las bobinas de calentamiento de inducción completamente cubiertas 13a. Alternativamente, estas operan con la misma densidad de potencia que las bobinas de calentamiento de inducción 13a completamente cubiertas, pero se refieren al área del recubrimiento por el recipiente de cocción 15 o por la zona de cocción 17. Esto se debe a que, cuando una tal bobina de calentamiento de inducción 13b está cubierta justo para solo poco más del 50%, como la bobina de calentamiento de inducción 13b superior derecha, la potencia total producida por esta se acopla en la zona situada sobre esta del fondo del recipiente de cocción 15. Por consiguiente, se puede referir en este caso la densidad de la potencia al área del recubrimiento entre el recipiente de cocción 15 o zona de cocción 17 y bobina de calentamiento de inducción 13b. Si la bobina de calentamiento de inducción 13b superior derecha opera con aproximadamente la mitad de densidad de potencia que las bobinas de calentamiento de inducción 13a, es decir, con referencia a su propia área y se acopla esencialmente la potencia total en la zona situada sobre ella del fondo del recipiente de cocción 15, resulta así en este fondo del recipiente de cocción 15 la misma densidad de potencia de la potencia acoplada que sobre las bobinas de calentamiento de inducción completamente cubiertas 13a. En el caso de que se pongan en servicio con la misma corriente las bobinas de calentamiento de inducción 13b y con la misma frecuencia como las bobinas de calentamiento de inducción 13a completamente cubiertas, la densidad de la potencia acoplada sería el doble de alta en la zona situada sobre ella

del fondo del recipiente de cocción 15. Si bien es verdad que esto también se puede prever, no es menos cierto que no tiene por qué ser así.

5 [0038] Las bobinas de calentamiento de inducción cubiertas 13c menos del 30% se consideran las bobinas de calentamiento de inducción según la invención con el recubrimiento mínimo por la zona de cocción 17 o por el recipiente de cocción 15. Por lo tanto, no solo debe ser una única bobina de calentamiento de inducción, por ejemplo, la bobina de calentamiento de inducción 13c inferior derecha, que se considera como aquella con el recubrimiento mínimo y que entonces se controla con la frecuencia más alta. Debido al gran número en bobinas de calentamiento de inducción existentes 13 y su tamaño más pequeño, muchos de los recipientes de cocción 15 o las zonas de cocción 17 están cubiertos al menos en parte. Con estas tres bobinas de calentamiento de inducción 13c por lo tanto se aumenta según la invención la frecuencia del control, ventajosamente en al menos 17kHz, de manera especialmente ventajosa en aproximadamente 20kHz. Conforme a ello se reduce la corriente, con la que se controlan o que fluye a través de ellas.

15 [0039] Por consiguiente, se consigue que las tres bobinas de calentamiento de inducción 13c solo algo cubiertas se pongan en servicio con una corriente más pequeña y por lo tanto también presenten pérdidas eléctricas más pequeñas. Su acoplamiento de potencia en el recipiente de cocción 15 se reduce de todos modos, puesto que estas de hecho están cubiertas en pequeña medida.

20 [0040] En consideración con la Fig. 1 también es fácil imaginar cómo se ponen en servicio bobinas de calentamiento de inducción con grados de recubrimiento diferentes con otras proporciones de bobinas de calentamiento de inducción 13 y recipiente de cocción 15 o zona de cocción 17 con relación a la idea inventiva. Así, podría ser que un recipiente de cocción 15 con una zona de cocción 17 formada por este también cubriera solo cuatro bobinas de calentamiento de inducción o se extienda en parte al menos sobre este. Entonces a su vez también podría ser que se considere solo una única bobina de calentamiento de inducción como aquella que tiene el menor recubrimiento y se opera con una frecuencia y corriente correspondientemente mayores. La idea inventiva funciona por lo tanto igualmente con un número inferior de bobinas de calentamiento de inducción de acuerdo con el ejemplo de realización de la Fig. 1.

30 [0041] En un segundo caso de funcionamiento explicado inicialmente se puede prever, que este recipiente de cocción 15 se caliente con una densidad de potencia alta. Esta densidad de la potencia alta puede sumar 35% a 50% de la densidad de potencia máxima, por lo tanto, sumar $4\text{W}/\text{cm}^2$ a $6\text{W}/\text{cm}^2$. Esto corresponde habitualmente con una encimera de cocción de inducción del nivel de potencia 6 a 8. Mientras por lo tanto en el primer caso previamente citado se deseó una densidad de potencia muy alta o una densidad de potencia máxima, en este segundo caso de funcionamiento por ejemplo se puede asar un filete o preparar tortitas. Sobre todo para un filete se desea una temperatura muy alta del fondo del recipiente de cocción 15, particularmente en el caso de una sartén por encima de 200°C . Pero, la fuente de alimentación necesaria corresponde posteriormente solo a una alta densidad de potencia.

40 [0042] En este segundo caso de funcionamiento, no es tan significativo un ahorro de energía en aquellas bobinas de calentamiento de inducción 13c, que están solo ligeramente cubiertas. La potencia absoluta así se reduce de manera notable, aunque sigue siendo una densidad de potencia alta. Sin embargo, justo con un tal segundo caso de funcionamiento, de manera distinta al primer caso de funcionamiento anteriormente mencionado, depende de una producción de calor uniforme, para que el resultado del asado sea uniforme y bueno. Aquí por lo tanto no se realiza ninguna reducción de potencia posible en las bobinas de calentamiento de inducción cubiertas 13b poco más de la mitad y tampoco en las bobinas de calentamiento de inducción 13c poco cubiertas según la Fig. 1. Más bien, ahora se está intentando alcanzar en el fondo total del recipiente de cocción 15 un calentamiento o a coplamiento de potencia uniformes. Correspondientemente, la corriente se ajusta por las bobinas de calentamiento de inducción 13b de modo que en la zona cubierta por ellas del fondo del recipiente de cocción 15 existe el mismo aporte de calor por superficie que sobre las bobinas de calentamiento de inducción completamente cubiertas 13a.

55 [0043] Además, cabe notar en las bobinas de calentamiento de inducción 13c poco cubiertas, que en su zona las superficies intermedias entre las bobinas de calentamiento de inducción 13 relativamente al área cubierta son grandes o repercuten de forma más intensa. Siempre que la potencia aumente en estas bobinas de calentamiento de inducción 13c poco cubiertas incluso más allá de una densidad de la potencia que se aplica en otras bobinas de calentamiento de inducción. Un tal aumento puede ocurrir en al menos 30% con un recubrimiento entre 10% y 20%. Este es el caso por lo tanto para la bobina de calentamiento de inducción derecha 13c. Las otras dos bobinas de calentamiento de inducción 13c presentan un recubrimiento entre 20% y 30% por el recipiente de cocción 15 o por la zona de cocción 17. Aquí aumenta la densidad de la potencia en aproximadamente 10%, para, por decirlo así, equilibrar las superficies intermedias previamente citadas. De esta manera, se alcanza con este segundo caso de funcionamiento una producción de calor lo más uniforme posible en el fondo del recipiente de cocción 15.

65 [0044] El caso de cocer agua con una densidad de potencia muy alta o máxima de la encimera de cocción de inducción 11 como el primer caso de funcionamiento puede funcionar muy rápido, pero con un determinado

ahorro de energía, como se ha explicado antes. Un acoplamiento térmico uniforme aquí no es tan significativo. Por el consumo energético absoluto muy alto, se pueden mostrar medidas para un efecto claro de ahorro de energía.

- 5 [0045] En el segundo caso de funcionamiento, por ejemplo, asados de filetes o tortitas con alta densidad de potencia, es un ahorro de energía menos significativo. Aquí, depende más bien de un aporte de calor uniforme. Por lo tanto, aquí se optimiza el control de las bobinas de calentamiento de inducción 13 sobre un tal aporte de calor uniforme.
- 10 [0046] Con densidades de potencia o niveles de potencia más pequeños todavía, por lo tanto, por debajo de $4W/cm^2$ o niveles de potencia por debajo del nivel 5, son funciones de ahorro de energía de todas maneras de una importancia considerablemente más pequeña o tampoco un aporte de calor uniforme es tan significativo. Aquí, se realiza una comparación del aporte de calor sobre todo también a través del recipiente de cocción muy usual entretanto con fondo grueso para una buena distribución de calor en dirección transversal.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para el control de una encimera de cocción de inducción, donde la encimera de cocción de inducción presenta una placa de cocción y debajo un número de bobinas de calentamiento de inducción, que son controlables conectadas individualmente y en conexión, donde:
- 10 - un recipiente de cocción instalado define una zona de cocción con su superficie de apoyo y aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que están recubiertas al menos en parte por la zona de cocción están controladas en conexión para el calentamiento común del recipiente de cocción, **caracterizado por el hecho de que**
- 15 - en un primer caso de funcionamiento, que se define como puesta en servicio con una densidad de potencia muy alta, al menos con aquella bobina de calentamiento de inducción de la conexión, que presenta el recubrimiento mínimo por la zona de cocción, aumenta la frecuencia del control, de modo que trabaja esta bobina de calentamiento de inducción con una frecuencia más alta que otras bobinas de calentamiento de inducción o que las bobinas de calentamiento de inducción restantes bajo esta zona de cocción.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** en el primer caso de funcionamiento al menos con aquellas dos bobinas de calentamiento de inducción de la conexión, que presentan el mínimo y el segundo recubrimiento mínimo por la zona de cocción, aumenta la frecuencia del control, de modo que estas dos bobinas de calentamiento de inducción trabajan con una frecuencia común más alta que otras bobinas de calentamiento de inducción y que las bobinas de calentamiento de inducción restantes respectivamente bajo esta zona de cocción.
- 25 3. Método según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** existe el primer caso de funcionamiento, cuando las bobinas de calentamiento de inducción trabajan en conexión para una zona de cocción con una densidad de potencia de más del 50% de la densidad de potencia máxima o más de los 6W/cm², preferiblemente, más del 65% de la densidad de potencia máxima o más de 7W/cm².
- 30 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** en el primer caso de funcionamiento con una densidad de la potencia muy alta, aumenta la frecuencia de aquellas bobinas de calentamiento de inducción, que están cubiertas en menos del 30% de su superficie por la zona de cocción, preferiblemente, en menos del 20% de su superficie.
- 35 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** en el primer caso de funcionamiento, la bobina de calentamiento de inducción mínimamente cubierta o las bobinas de calentamiento de inducción mínimamente cubiertas se ponen en servicio con una frecuencia más alta y con una densidad de potencia inferior.
- 40 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** todas las bobinas de calentamiento de inducción restantes de la zona de cocción, que trabajan en conexión, trabajan con la misma frecuencia.
- 45 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** en un segundo caso de funcionamiento, que se define como puesta en servicio con una densidad de potencia alta, todas las bobinas de calentamiento de inducción de la conexión bajo la zona de cocción están controladas de manera que la densidad de potencia que se produce en la zona de cocción se distribuye uniformemente y/o la densidad de la potencia es la misma en cada bobina de calentamiento de inducción, donde preferiblemente para ello también se accionan bobinas de calentamiento de inducción, que están cubiertas en menos de un 40% de la zona de cocción, particularmente en menos del 30% de la zona de cocción.
- 50 8. Método según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** se encuentra en el segundo caso de funcionamiento la densidad de la potencia alta entre 35% de la densidad de potencia máxima y aquella densidad de la potencia, a partir de la cual el primer caso de funcionamiento existe o es de 50% de la densidad de potencia máxima, particularmente entre 4W/cm² y 6W/cm².
- 55 9. Método según la reivindicación 7 o 8, **caracterizado por el hecho de que** en el segundo caso de funcionamiento con bobinas de calentamiento de inducción, que presentan entre 10% y 20% de recubrimiento a través de la zona de cocción, aumenta la densidad de la potencia de manera notable, preferiblemente aumenta en al menos un 30%.
- 60 10. Método según unas de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por el hecho de que** en el segundo caso de funcionamiento con bobinas de calentamiento de inducción, que presentan entre el 20% y 30% de recubrimiento a través de la zona de cocción, que aumenta la densidad de potencia en aproximadamente un 10%.
- 65

11. Método según unas de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por el hecho de que** en el segundo caso de funcionamiento con bobinas de calentamiento de inducción, que presentan más del 30% de recubrimiento a través de la zona de cocción, la densidad de potencia no aumenta.
- 5 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** una diferencia entre al menos dos frecuencias, con las que las bobinas de calentamiento de inducción se ponen en servicio juntas como conexión y bajo una zona de cocción, es al menos 17kHz.
- 10 13. Encimera de cocción de inducción con una placa de cocción y varias bobinas de calentamiento de inducción dispuestas debajo, **caracterizada por** elementos de control de potencia y un control conectado con estos, donde el control está configurado para efectuar el método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 15 14. Encimera de cocción de inducción según la reivindicación 13, **caracterizado por el hecho de que** los elementos de control de potencia están dispuestos como convertidor de semipunto.

