

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 587**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2017** **E 17192545 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** **EP 3307019**

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

30 Prioridad:

10.10.2016 DE 102016219590

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

24.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**EGENTER, CHRISTIAN y
FRANK, MARCUS**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 813 587 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 operar una encimera de cocción de inducción y encimera de cocción de inducción

CAMPO DE APLICACIÓN Y ESTADO DE LA TÉCNICA

[0001] La invención se refiere a un método para operar una encimera de cocción de inducción, para calentar agua o un líquido similar en un recipiente de cocción colocado por encima de al menos una bobina de calentamiento de inducción de la encimera de cocción de inducción. Además, la invención se refiere a una encimera de cocción de inducción diseñada para llevar a cabo este método.

[0002] Se conoce de la DE 102009047185 A1, cuando se calienta un recipiente de cocción por medio de una bobina de calentamiento de inducción, detectar un perfil de la temperatura en el recipiente de cocción calentado o su fondo de recipiente de cocción a partir de parámetros de vibración o parámetros de operación de la bobina de calentamiento de inducción. Aunque solo se puede detectar un perfil de temperatura relativo de la temperatura del fondo de recipiente de cocción, a partir de este se pueden derivar ciertas funciones. Estas se describen, por ejemplo, en la DE 102011083397 A1, que se basa en el mismo principio físico.

[0003] Se conoce de la EP 2574143 A2 calentar un poco o calentar un líquido en un recipiente de cocción mediante un dispositivo de calentamiento de inducción. En este caso, los parámetros de operación del dispositivo de calentamiento de inducción se controlan, y a partir de esto se determina una variación de temperatura. Por lo tanto, se puede determinar un punto de ebullición del líquido.

[0004] De la WO 2008/148529 A1 se conoce una encimera de cocción de inducción con una posibilidad de determinar una temperatura de la placa de encimera de cocción y, por lo tanto, de una base de un utensilio de cocina. Para ello, por debajo de la placa de encimera de cocción están dispuestas unidades de sensor térmico, así como una fuente de luz, para evaluar un punto de medición sobre ellas con respecto a una temperatura.

[0005] De la EP 1492385 A2 se conoce reconocer procesos de calentamiento en una encimera de cocción de inducción y medir y evaluar perfiles de temperatura. A este respecto se puede calentar un recipiente de cocción, donde se detecta, se mide y se evalúa un perfil de temperatura. El calentamiento puede suspenderse durante un tiempo, donde se evalúa el perfil de temperatura una vez finalizado el suministro de energía y, a este respecto, se detecta su pendiente.

TAREA Y SOLUCIÓN

[0006] La invención tiene por objeto crear un método mencionado anteriormente, así como una encimera de cocción de inducción diseñada para su implementación, con la que se puedan resolver los problemas del estado de la técnica y, en particular, es posible crear otras funciones de comodidad o funciones de control para operar una encimera de cocción de inducción.

[0007] Esta tarea se logra mediante un método con las características de la reivindicación 1, así como mediante una encimera de cocción de inducción con las características de la reivindicación 14. Las configuraciones ventajosas, así como preferidas de la invención, son objeto de las reivindicaciones adicionales y se explican con más detalle a continuación. En este caso, algunas de las características se describen solo para el método o solo para la encimera de cocción de inducción. Sin embargo, estas deben poder aplicarse de forma autónoma e independiente entre sí tanto a un método como a una placa de encimera de cocción de inducción correspondiente. La redacción de las reivindicaciones se hace con referencia explícita al contenido de la descripción.

[0008] Se prevé que el método, en particular para poder calentar agua o un líquido correspondiente en el recipiente de cocción colocado encima con diferentes grados de ebullición, tenga los siguientes pasos.

[0009] Un controlador de la encimera de cocción de inducción controla al menos una bobina de calentamiento de inducción para el calentamiento inductivo del recipiente de cocción, que está colocado por encima de la bobina de calentamiento de inducción. En este caso, se calienta con una densidad de potencia prefijada, es decir, una potencia determinada por superficie. Se trata de una densidad de la potencia alta, superior a 4 W/cm^2 a 6 W/cm^2 , posiblemente también una densidad de potencia máxima o *Boost* de hasta 12 W/cm^2 . Esta densidad de potencia puede ser prefijada por un operador. Alternativamente, en un determinado modo operativo, por ejemplo "hervir agua", que se puede seleccionar en una en la encimera de cocción de inducción, se puede prefijar automáticamente, dependiendo del programa, por así decirlo, mediante el controlador de la encimera de cocción de inducción.

[0010] Durante el calentamiento del recipiente de cocción, los parámetros de operación de la menos una bobina de calentamiento de inducción, ventajosamente todas las bobinas de calentamiento de inducción que están cubiertas por el recipiente de cocción y se operan para calentarlo, son detectados por el controlador. Como parámetro de operación se utiliza ventajosamente una respuesta de vibración de la bobina de calentamiento de inducción. Este parámetro de operación o estos parámetros de operación se evalúa(n) para detectar o supervisar

un perfil de temperatura relativo de la temperatura del fondo de recipiente de cocción. Esto también se conoce a partir del estado de la técnica.

5 [0011] Tan pronto como el perfil de temperatura relativo detectado y supervisado del fondo de recipiente de cocción se aplanan significativamente como una especie de curva o la pendiente disminuye o incluso cae por debajo de
 10 cero, el controlador lo reconoce. Entonces este determina que se trata de un estado de "baja ebullición" del agua o del líquido en el recipiente de cocción. Además, se determina entonces que se ha alcanzado una temperatura en la parte superior del fondo de recipiente de cocción que es de 5 °C a 15 °C por debajo del punto de ebullición
 15 del agua. Debe decirse aquí que este punto de ebullición se refiere a una altura sobre el nivel del mar que es habitual en Alemania, es decir, aproximadamente de 20 m a 500 m sobre el nivel del mar. Este rango de altura repercute solamente de manera insignificante en el punto de ebullición y, por lo tanto, se puede descuidar. En una configuración de la invención, se puede proporcionar que esta altura sobre el nivel del mar se introduzca en la encimera de cocción de inducción, por ejemplo, cuando se instala por primera vez o cuando se usa por primera vez. Entonces, el controlador tiene en cuenta sus efectos sobre el punto de ebullición. Sin embargo, el perfil de temperatura relativo aproximado siempre será más o menos el mismo independientemente de la altura. Naturalmente, solo la temperatura absoluta al comienzo del estado de "baja ebullición" variará y será más baja cuanto más alto por encima del nivel del mar se opere la placa de inducción. No obstante, habitualmente esto solo tiene un cierto efecto en alturas superiores a 1000 m sobre el nivel del mar, es decir, aproximadamente de 5 °C.
 20 Un aumento del perfil de temperatura relativo del fondo de recipiente de cocción puede durar un cierto tiempo, en particular de 10 segundos a 300 segundos o 400 segundos. Naturalmente, esto depende de la densidad de potencia prefijada. Si esta es muy alta o máxima, en particular usando lo que se conoce como densidad de potencia *Boost* para operar la al menos una bobina de calentamiento de inducción, la duración también puede estar en el rango entre 60 segundos y 150 segundos.

25 [0012] Si el agua ha alcanzado una temperatura de 100 °C, no se puede producir ningún otro aumento de temperatura. A este respecto, la parte superior del fondo de recipiente de cocción, que está directamente en contacto con el agua, tampoco puede alcanzar una temperatura más alta. Por lo tanto, entra en una especie de saturación o llega a una especie de parada. Sin embargo, ya se produce previamente una reducción de un
 30 aumento de la temperatura del fondo de recipiente de cocción, que es aprovechado.

[0013] Una vez que se ha reconocido el estado de "baja ebullición", la densidad de potencia se reduce automáticamente durante un tiempo de espera predeterminado. Esto debe evitar una fuerte ebullición o una ebullición con burbujas demasiado fuerte, que eventualmente son indeseadas, cuando el agua o el líquido hierve.
 35 La densidad de potencia se puede reducir ventajosamente a un valor de entre 1 W/cm² y 3,5 W/cm². En términos relativos, la potencia se puede reducir entre un 10 % y un 50 % o incluso un 75 %, dependiendo de la densidad de potencia prefijada utilizada previamente.

[0014] A continuación se le ofrece a un operador una opción de espera. Esta opción de espera consiste en que, accionando un elemento de control, ventajosamente un único elemento de control, que puede ser, de manera particularmente ventajosa, un interruptor táctil, la temperatura se regula mediante el ajuste automático de la densidad de potencia al valor que prevalecía en el momento del inicio del tiempo de espera. Alternativamente, la densidad de potencia que se ha usado en el momento del inicio de la "baja ebullición" se puede ajustar y mantener constante. Esta puede ser la densidad de potencia a la que se ha reducido automáticamente durante el tiempo de espera predeterminado. Por lo tanto, cuando el operador acciona el elemento de control, también puede mantener o ajustar este estado de "baja ebullición" durante un periodo de tiempo más largo. Utilizando la posibilidad según la invención, no es necesario ajustar este estado en sí mismo de una manera laboriosa mediante una densidad de potencia, que a largo plazo conduce a este estado de "baja ebullición".

50 [0015] El tiempo de espera puede estar en el rango de unos pocos segundos, ventajosamente un máximo de 20 segundos, particularmente, de manera ventajosa, un máximo de 10 segundos. Si el tiempo de espera ha finalizado sin que el operador haya seleccionado la opción de espera o haya llevado a cabo un proceso de accionamiento para la opción de espera u otro proceso de accionamiento para esta bobina de calentamiento de inducción, con el cual, por ejemplo, se ajusta manualmente otra densidad de potencia completamente diferente, entonces se
 55 ajusta de nuevo la densidad de potencia prefijada. Se trata de una densidad de potencia, que, con toda probabilidad, se sitúa por encima de la densidad de potencia a la que ha reducido automáticamente durante el tiempo de espera. Por consiguiente, el fondo de recipiente de cocción y, por tanto, también el agua o el líquido del interior se calentarán nuevamente. Esto puede ser ventajoso, en este caso, si el operador no solo desea utilizar el agua en el estado de "baja ebullición", sino más bien como "fuerte ebullición" o cocción con burbujas. Esto es una ventaja, por ejemplo, para cocinar pasta o si se usa con frecuencia.

[0016] Una tal "baja ebullición" se usa, por ejemplo, antes de cocer patatas o huevos y presenta la ventaja de que se puede evitar una salpicadura molesta durante la ebullición con burbujas. Además, algunos alimentos pueden moverse mecánicamente o deteriorarse de una manera indeseablemente fuerte durante la preparación por los fuertes movimientos del agua en el recipiente de cocción o también por los fuertes movimientos de las burbujas de vapor que se forman. También por esta razón, puede ser más bien deseable un estado de "baja ebullición".

[0017] Por lo tanto, en términos simples, la invención brinda a un operador la posibilidad, durante un cierto tiempo de espera, de mantener un estado de "baja ebullición" que se ha alcanzado de manera estable, por así decirlo. Esto ha sido reconocido según la invención. Si el operador deja que esta posibilidad o esta opción de espera no se aproveche, por ejemplo, porque le gustaría hervir el agua o el líquido hasta una ebullición fuerte, esto ocurre automáticamente una vez transcurrido el tiempo de espera. No es necesario ningún otro proceso de accionamiento.

[0018] En una configuración ventajosa de la invención, se puede proporcionar que se avise al operador cuando se alcance el estado de "baja ebullición", es decir, cuando se haya alcanzado una temperatura de casi 100 °C o una temperatura entre 85 °C y 100 °C para el agua, en el que comienza el tiempo de espera para la opción de espera. El aviso puede tener lugar, óptica y/o acústicamente, según diferentes posibilidades que son conocidas por el experto en la materia. Un tal aviso puede distinguirse, de manera particularmente ventajosa, de otros avisos para que el operador pueda ver con precisión que esta opción de espera se ofrece ahora según la invención y el tiempo de espera ha comenzado a transcurrir.

[0019] En la invención se proporciona que, una vez transcurrido el tiempo de espera sin que se haya realizado un proceso de accionamiento para esta bobina de calentamiento de inducción, esta bobina de calentamiento de inducción se opera con una densidad de potencia más alta para poder continuar calentando el recipiente de cocción o para llevar el agua contenida en él a una temperatura aun más alta. Para ello se ajusta una densidad de potencia aun más alta, por ejemplo también una densidad de potencia máxima. De esta manera, el agua en el recipiente de cocción se puede calentar de manera más fuerte a una temperatura más alta para una "fuerte ebullición". Por lo tanto, el agua se puede llevar, en efecto, completamente hasta los 100 °C o hasta la temperatura máxima, de modo que también hierva con burbujas.

[0020] Se puede proporcionar que se le ofrezca al operador una opción de cocción durante un tiempo de espera de cocción predeterminado, que puede ser de un máximo de 20 segundos, posiblemente un máximo de solo 10 segundos, después de que se haya reconocido el estado de "fuerte ebullición" del agua en el recipiente de cocción. Para ello, se detiene un aumento de la temperatura relativa del fondo de recipiente de cocción al reducir la densidad de potencia. Si el operador acciona un elemento de control durante esta opción de cocción, el controlador ajusta la densidad de potencia en al menos una bobina de calentamiento de inducción para que este estado de "fuerte ebullición" se mantenga en el recipiente de cocción. Por lo tanto, la densidad de potencia utilizada anteriormente con la que se logró este estado de "fuerte ebullición" no se mantiene necesariamente. Para mantener el estado, puede ser suficiente una densidad de potencia más pequeña, aunque aun debería ser una densidad de potencia alta. Para ello, se puede proporcionar ventajosamente que se regule precisamente a la temperatura relativa que estaba presente en el momento en el que se detuvo el aumento de temperatura, que es, por lo tanto, la temperatura objetivo o que debe ser entonces también de 100 °C. Alternativamente, se puede mantener la densidad de potencia que se ha usado en ese momento.

[0021] También se puede avisar, en general o especialmente, al operador del estado de "fuerte ebullición" del agua en el recipiente de cocción. En principio, el aviso es similar al explicado anteriormente.

[0022] En otra configuración de la invención, se puede proporcionar que una reducción de la densidad de potencia en la al menos una bobina de calentamiento de inducción para el recipiente de cocción después de que se haya reconocido el estado de "baja ebullición" se utilice para determinar una primera diferencia de temperatura entre la temperatura en el momento del reconocimiento del estado de "baja ebullición" y una temperatura, que estuvo presente de 3 segundos a 20 segundos después del inicio de la reducción de la densidad de potencia, es decir, en particular durante la opción de espera. Una vez transcurrido este tiempo de 3 segundos a 20 segundos, la densidad de potencia en la al menos una bobina de calentamiento de inducción puede incrementar de nuevo o ser aumentada por el controlador. En particular, se puede aumentar a la densidad de potencia prefijada durante el primer calentamiento del agua en el recipiente de cocción. Esto puede ser un aumento de la potencia de una baja ebullición a una fuerte ebullición, como se describe anteriormente.

[0023] Posteriormente, la densidad de potencia se puede reducir de nuevo y se determina una segunda diferencia entre una temperatura en el momento de la nueva reducción de la densidad de potencia y una temperatura después de un tiempo de entre 3 segundos y 20 segundos después de la reducción de la densidad de potencia. Esta segunda diferencia se compara entonces con la primera diferencia. En el caso de que la segunda diferencia sea menor que la primera diferencia, se supone que la temperatura relativa del recipiente de cocción en el momento de la primera reducción de la densidad de potencia aun no corresponde al estado de "fuerte ebullición", sino solamente al estado de "baja ebullición". Si se desea este estado de "baja ebullición", la temperatura es la adecuada. Entonces se puede regular a esta. Si se desea el estado de "fuerte ebullición", la densidad de potencia debe aumentarse nuevamente para un calentamiento aun más fuerte.

[0024] En otra configuración de la invención, se puede proporcionar que el controlador desconecte la al menos una bobina de calentamiento de inducción durante el calentamiento del recipiente de cocción con una densidad de potencia para mantener el estado de "baja ebullición" después de un tiempo de como máximo 2 horas. Este tiempo puede ser de como máximo 1 hora, alternativamente también de 5 minutos a 30 minutos para que este

estado no dure tanto que sea evidente que hay un error o que el operador ya no supervisa o echa un ojo al proceso de cocción.

5 [0025] De forma similar a la mencionada anteriormente, se puede proporcionar que la al menos una bobina de calentamiento de inducción se opere cuando el recipiente de cocción se calienta con una densidad de potencia que es suficiente para mantener el estado de "fuerte ebullición". Entonces, se puede desconectar después de un tiempo de como máximo 30 minutos. Esto solo puede ser un máximo de 20 minutos. Finalmente, se establece una densidad de potencia significativamente mayor que la descrita anteriormente y, por lo tanto, existe un cierto riesgo de un mal funcionamiento. Como alternativa a la desconexión, la densidad de potencia se puede reducir en al menos un 30 % a un 60 %.

15 [0026] En otra configuración de la invención adicional, se puede proporcionar que el controlador ajuste una densidad de potencia media o más bien baja para la al menos una bobina de calentamiento de inducción para mantener el estado de "baja ebullición" o el estado de "fuerte ebullición". Aquí puede ser suficiente una densidad de potencia inferior a 4 W/cm², ventajosamente inferior a 3 W/cm², para mantener el estado de "baja ebullición". Se puede proporcionar que un operador en un dispositivo de control de la encimera de cocción de inducción, que naturalmente está conectado con el controlador, seleccione una densidad de potencia prefijada correspondiente y luego adicionalmente una función especial que provoca lograr la opción de espera. Alternativamente, solo se puede iniciar una determinada secuencia del programa, en la que el operador no especifica directamente, de ninguna manera, la densidad de potencia como el nivel de cocción, sino simplemente solo casi este modo de calentamiento, en el que esta opción de espera se ofrece en el estado de "baja ebullición" y, una vez transcurrido este tiempo sin el correspondiente accionamiento, el calentamiento continúa hasta una fuerte ebullición.

25 [0027] En otra configuración de la invención, se puede proporcionar que el controlador esté diseñado, posiblemente después de la programación básica dependiente del operador, para ofrecer automáticamente la opción de espera cuando se calienta un poco un recipiente de cocción colocado encima y se alcanza una temperatura de casi 100 °C o una temperatura ligeramente por debajo del punto de ebullición. Por lo tanto, siempre está disponible para un operador sin tener que seleccionarlo de antemano con un cierto esfuerzo de ajuste. El retraso de tiempo mencionado anteriormente de un máximo de 20 segundos para la opción de espera parece justificable, incluso si un operador no desea específicamente esta opción de espera.

35 [0028] Estas y otras características surgen de la descripción y los dibujos, además de las reivindicaciones, donde las características individuales pueden implementarse individualmente o en combinación en forma de subcombinaciones en una forma de realización de la invención y en otras áreas y pueden representar diseños ventajosos y protegibles individualmente para los que se reivindica protección aquí. La subdivisión de la solicitud en secciones individuales, así como en títulos provisionales, no limita la validez general de las declaraciones hechas en virtud de estas.

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0029] Los ejemplos de realización de la invención están representados esquemáticamente en los dibujos y se explican con más detalle a continuación. En los dibujos se muestran:

45 Figura 1 una representación esquemática de una encimera de cocción de inducción con una bobina de calentamiento de inducción para llevar a cabo el método según la invención y
Figura 2 diferentes perfiles de temperaturas, así como un perfil de un parámetro de operación de una bobina de calentamiento de inducción de la encimera de cocción de inducción de la figura 1 como un perfil de temperatura relativo en el tiempo.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS EJEMPLOS DE REALIZACIÓN

55 [0030] En la figura 1 está representada muy esquemáticamente una parte de una encimera de cocción de inducción 11 con una placa de encimera de cocción 13 y una bobina de calentamiento de inducción 15 dispuesta debajo, como se conoce del estado de la técnica, en particular también de la mencionada al principio. Sobre una zona de cocción 16 diseñada por encima de la bobina de calentamiento de inducción 15 está colocada una olla 18 con agua en su interior para calentarla o llevarla a ebullición.

60 [0031] Además, la encimera de cocción de inducción 11 presenta un controlador 20, que está conectado a la bobina de calentamiento de inducción 15 para detectar el parámetro de operación descrito inicialmente de la bobina de calentamiento de inducción 15, en particular una respuesta de vibración, para detectar, de esta manera, un perfil de temperatura relativo de la temperatura del fondo de la olla 18. A este respecto, se hace referencia a la DE 102009047185 A1 y a la DE 102011083397 A1 inicialmente mencionadas. Además, el controlador 20 está conectado a un visualizador 22 óptico o acústico y al menos a un elemento de control 23. Asimismo, el controlador 20 está conectado ventajosamente a todos los elementos de control de la encimera de cocción de inducción 11 y forma el único controlador de la encimera de cocción de inducción 11.

[0032] En la figura 2 se representa en un diagrama a lo largo del tiempo t , cómo transcurre la temperatura T_B del fondo de la olla 18, es decir, en el lado superior del fondo, así como la temperatura T_W del agua en la olla 18. Estos valores no se detectan durante el método según la invención y se muestran aquí como ejemplos correspondientes a mediciones que se llevaron a cabo dentro del alcance de la invención. La temperatura T_W del agua es una temperatura media, ya que el agua directamente por encima del fondo de olla estará algo más caliente que en la zona superior. Una tal distribución de temperatura no homogénea es común durante el calentamiento. Las diferencias de temperatura se diferencian como máximo de 10 °C a 20 °C. Además, el perfil de temperatura relativo S del fondo de la olla 18 se muestra a lo largo del tiempo, como se puede detectar a partir del parámetro de operación anteriormente mencionado de la bobina de calentamiento de inducción 15.

[0033] En el momento $t = 0$, una olla 18 colocada sobre la placa de inducción 11 o la encimera de cocción de inducción 16 es calentada con agua por la bobina de calentamiento de inducción 15. Para ello, una alta densidad de potencia, por ejemplo, una densidad de la potencia *Boost* máxima de 10 W/cm² es prefijada por el controlador 20. Durante aproximadamente los primeros 20 segundos a 40 segundos sube el perfil de temperatura relativo S de manera considerable, la temperatura del fondo de la olla T_B también sube, aunque de manera más suave. La temperatura T_W del agua, por el contrario, aumenta solo lentamente. En esta fase, se calienta sobre todo el fondo de olla, porque entonces se puede acoplar el calor al agua, lo que naturalmente ocurre de forma más lenta.

[0034] Entre un tiempo de aproximadamente 50 segundos a 250 segundos, las temperaturas T_B y T_W transcurren con una pendiente casi constante y también casi paralela, la temperatura del agua T_W se aproxima algo al perfil de temperatura T_B . En el momento de aproximadamente $t = 300$ segundos, la temperatura media del agua T_W alcanza un valor de aproximadamente 85 °C. El fondo de la olla puede haber alcanzado unos segundos antes una temperatura de 100 °C, lo que significa que esta temperatura, como puede verse, no se puede superar mientras haya agua en la olla 18. Aquí, el perfil S se aplana o su pendiente se vuelve menor, desde $t = 300$ segundos, el perfil S es aproximadamente horizontal. Aquí es donde entra en juego la invención, como se ha descrito anteriormente. Antes de entrar en más en detalles, se debe describir otro proceso de cocción adicional continuo a modo de ejemplo. Hasta el momento $t = 370$ segundos, la temperatura del agua T_W aumenta, pero al final solo aumenta menos. En este momento, el agua también se calienta continuamente a aproximadamente 100 °C, por lo que en la olla 18 toda el agua está hirviendo con burbujas, por así decirlo, como un estado de "fuerte ebullición".

[0035] En el momento $t = 300$ segundos, el agua en la olla 18 acaba de alcanzar el estado de "baja ebullición". Incluso si una temperatura media del agua T_W es solo de aproximadamente 85 °C, ya se produce una formación y un desprendimiento importantes de burbujas de vapor en el fondo de la olla, de modo que un operador ya puede reconocer una cierta ebullición o una baja cocción. Esto también es suficiente para procesos como la cocción continua de fideos, patatas o similares, pero todavía no, por ejemplo, para empezar a hervir normalmente los fideos.

[0036] Por lo tanto, se puede ver que, después de alcanzar el estado de "baja ebullición", cuando el fondo de la olla ya ha alcanzado con seguridad una temperatura de $T_B = 100$ °C, pasan más de 60 segundos antes de que el agua en la olla 18 hierva con burbujas y, por tanto, presenta una temperatura continua o media de $T_W = 100$ °C. Además, se puede ver que en el perfil de temperatura relativo S hay cambios en el perfil S o en la pendiente en estos dos momentos, que pueden ser evaluados por el controlador 20.

[0037] En el método según la invención, el controlador 20 reconoce, a partir del perfil de temperatura relativo S en el momento $t = 300$ segundos aproximadamente el comienzo del estado de "baja ebullición", ya que aquí el perfil de temperatura relativo S es bastante plano o incluso horizontal, por lo que su pendiente se vuelve cero. Por lo tanto, a partir de la primera derivación del perfil de temperatura relativo S , este momento se puede reconocer de manera aproximada. Si bien el controlador 20 acaba de iniciar el proceso de cocción con una densidad de potencia alta o máxima durante el proceso de cocción, la opción de espera descrita anteriormente se ofrece durante el tiempo de espera T_H de aproximadamente 20 segundos mostrado anteriormente después de que se haya reconocido el estado de "baja ebullición" en el momento $t = 300$ segundos. La densidad de potencia se reduce de manera considerable a aproximadamente 2 W/cm² hasta 3 W/cm², por lo que es solo del 20 % al 25 %. En el visualizador 22, el controlador 20 emite una señal correspondiente a un operador y se inicia el tiempo de espera T_H anteriormente mencionado. Como resultado de la densidad de potencia reducida, el estado de "baja ebullición" se mantiene en la medida de lo posible y la temperatura del agua T_W adopta el perfil que se muestra en las líneas de puntos, es decir, se mantiene aproximadamente a 85 °C. Esta opción de espera ofrecida para el operador puede aceptarse entonces mediante el accionamiento del elemento de control 23 si esto se realiza dentro del tiempo de espera T_H . El accionamiento del elemento de control 23 o la aceptación de la opción de espera lleva entonces a que esta densidad de potencia reducida se mantenga aproximadamente o que una regulación de temperatura por medio del perfil temperatura relativo S regula la temperatura T_W en el momento $t = 300$ segundos. Esto está representado en la figura 2 mediante el perfil constante de puntos y rayas de la temperatura del agua T_W a 85 °C.

[0038] Sin embargo, si el operador deja transcurrir el tiempo de espera T_H y, por lo tanto, no utiliza la opción de espera, la densidad de potencia alta anterior se puede volver a configurar una vez transcurrido el tiempo de espera, en este caso la densidad de potencia *Boost* máxima. Entonces la temperatura del agua T_W volvería a subir hasta los 100 °C según el perfil continuo correspondiente a la figura 2. Alternativamente, después de que la opción de

espera o el tiempo de espera haya transcurrido sin ningún resultado, el controlador 20 puede aumentar de nuevo la densidad de potencia, pero no a la densidad de potencia *Boost* máxima utilizada al principio, sino a una densidad de potencia alta, que es, por ejemplo, de 4 W/cm² a 6 W/cm². Posteriormente, el agua de la olla se vuelve a calentar a una temperatura final continua de 100 °C, pero esto lleva un poco más de tiempo.

5

[0039] El perfil para la temperatura del fondo de la olla T_B está representado con puntos y líneas desde el momento de 300 segundos cuando la potencia ha sido reducida por el controlador 20 durante la opción de espera. Mediante esta reducción de potencia, también desciende algo la temperatura del fondo de la olla T_B, como está representado con puntos. Si se usa la opción de espera, queda entonces a una densidad de potencia baja, de modo que, a largo plazo, aquí, por ejemplo, a partir de aproximadamente 370 segundos, la temperatura del fondo de la olla T_B se ha acercado a la temperatura del agua T_W y es la misma.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para operar una encimera de cocción de inducción (11) para calentar agua en un recipiente de cocción (18), que está colocado por encima de al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) de la encimera de cocción de inducción, con los pasos:
- 10 – un controlador (20) de la encimera de cocción de inducción controla la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) para un primer calentamiento inductivo del recipiente de cocción (18) colocado encima con una densidad de potencia prefijada,
 - durante el calentamiento del recipiente de cocción (18) se detectan y evalúan parámetros de operación de la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) por el controlador (20) para supervisar un perfil de temperatura relativo de la temperatura de un fondo de recipiente de cocción,
 - 15 – tan pronto como el perfil de temperatura relativo del fondo de recipiente de cocción se aplane de manera significativa o disminuya una pendiente del perfil de temperatura relativo, el controlador (20) lo reconoce y determina que se trata de un estado de "baja ebullición" y de una temperatura alcanzada de un lado superior del fondo de recipiente de cocción, que está de 5 °C a 15 °C por debajo del punto de ebullición,
 - la densidad de potencia se reduce automáticamente durante un tiempo de espera predeterminado,
- 20 **caracterizado por el hecho de que**
- se ofrece a un operador una opción de espera para que, mediante el accionamiento de un elemento de control (23), se regule la temperatura mediante un ajuste automático de la densidad de potencia al valor en el momento del inicio del tiempo de espera o la densidad de potencia en el momento del inicio del
 - 25 estado de "baja ebullición" se mantenga constante.
 - después del transcurso del tiempo de espera sin un proceso de accionamiento, el controlador opera (20) la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) con una densidad de potencia más alta que la densidad de potencia prefijada durante el primer calentamiento del recipiente de cocción (18) para calentar de nuevo el recipiente de cocción (18) o el agua situada en el interior a una temperatura más
 - 30 alta.
- 35 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el controlador (20) controla la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) para el primer calentamiento inductivo del recipiente de cocción (18) colocado encima con una densidad de potencia relativamente alta prefijada de 4 W/cm² a 12 W/cm².
- 40 3. Método según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el controlador (20) reduce automáticamente la densidad de potencia durante el tiempo de espera predeterminado a un valor entre 1 W/cm² y 3,5 W/cm² o entre un 10 % y un 50 %.
- 45 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el controlador (20) avisa, en particular avisa de manera óptica y/o acústica, al operador de que se ha alcanzado la temperatura de casi 100 °C o entre 85 °C y 100 °C como un estado de "baja ebullición" del agua en el recipiente de cocción (18).
- 50 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el controlador (20) ofrece al operador la opción de espera durante un tiempo de espera de como máximo 20 segundos, preferiblemente como máximo de 10 segundos.
- 55 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que**, una vez transcurrido el tiempo de espera sin un proceso de accionamiento, se ajusta una densidad de potencia más alta para calentar el agua en el recipiente de cocción (18) de manera más fuerte a una temperatura más alta para un estado de "fuerte ebullición", preferiblemente a 100 °C.
- 60 7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que**, después de que se haya reconocido el estado de "fuerte ebullición" del agua en el recipiente de cocción (18) por un aumento de la temperatura relativa del fondo de recipiente de cocción que se detiene, se ofrece al operador una opción de cocción durante un tiempo de opción de cocción predeterminado de un máximo de 20 segundos, preferiblemente de un máximo de 10 segundos, en el que el accionamiento de un elemento de control (23) hace que el controlador (20) ajuste la densidad de potencia en la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15), de tal manera que este
- 65 estado de "fuerte ebullición" se mantiene en la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) o en el recipiente de cocción (18), preferiblemente mediante una regulación exacta de esta temperatura relativa en el momento de la detención de su aumento o mediante un mantenimiento de la densidad de potencia ajustada en ese momento.
8. Método según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado por el hecho de que** el controlador avisa, en particular de manera óptica y/o acústica, al operador de que se ha alcanzado el estado de "fuerte ebullición" del agua en el recipiente de cocción (18).

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, **caracterizado por el hecho de que** una reducción de la densidad de potencia en la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) después de que se haya reconocido el estado de "baja ebullición" se usa para determinar una primera diferencia de temperatura entre la temperatura en el momento del reconocimiento del estado de "baja ebullición" y una temperatura de 3 segundos hasta 10 segundos después del inicio de la reducción de la densidad de potencia, donde, una vez transcurrido este tiempo de 3 segundos hasta 10 segundos, el controlador aumenta nuevamente la densidad de potencia en la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15), donde entonces se reduce de nuevo la densidad de potencia y se determina una segunda diferencia entre una temperatura en el momento de la nueva reducción de la densidad de potencia y una temperatura después de un tiempo de entre 3 segundos y 10 segundos, donde entonces esta segunda diferencia se compara con la primera diferencia, donde, en el caso de que la segunda diferencia sea inferior a la primera diferencia, la temperatura relativa del recipiente de cocción (18) en el momento de la primera reducción de la densidad de potencia aun no se clasifica como un estado de "fuerte ebullición", sino como un estado de "baja ebullición".

10. Método según la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que**, una vez transcurrido este tiempo de 3 segundos a 10 segundos, el controlador aumenta de nuevo la densidad de potencia en la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) a la densidad de potencia prefijada durante el primer calentamiento del agua en el recipiente de cocción (18).

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el controlador desconecta la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) después de un tiempo de como máximo 2 horas, en particular como máximo de 1 hora, cuando se calienta el recipiente de cocción (18) con una densidad de potencia para mantener el estado de "baja ebullición".

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el controlador desconecta la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) después de un tiempo de como máximo 30 minutos, en particular como máximo de 20 minutos, o reduce la densidad de potencia al menos entre un 30 % y un 60 %, cuando el recipiente de cocción (18) se calienta con una densidad de potencia para mantener el estado de "fuerte ebullición".

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por el hecho de que** el controlador (20) ajusta una densidad de potencia pequeña de menos de 3 W/cm² para la al menos una bobina de calentamiento de inducción (15) para operar la bobina de calentamiento de inducción (15) para mantener el estado de "baja ebullición".

14. Encimera de cocción de inducción, **caracterizada por:**

- al menos una bobina de calentamiento de inducción (15),
- un controlador (20),
- un elemento de control (23),

donde el controlador (20) está diseñado para llevar a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

