

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 765 261**

51 Int. Cl.:

H05B 6/70 (2006.01)

F24C 7/08 (2006.01)

H05B 6/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2017 E 17171206 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3258742**

54 Título: **Procedimiento para operar un aparato de cocción y aparato de cocción**

30 Prioridad:

15.06.2016 DE 102016110918

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

08.06.2020

73 Titular/es:

**MIELE & CIE. KG (100.0%)
Carl-Miele-Strasse 29
33332 Gütersloh, DE**

72 Inventor/es:

**SILLMEN, ULRICH, DR. y
SCHMULL, TIMO**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 765 261 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

Procedimiento para operar un aparato de cocción y aparato de cocción

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para operar un aparato de cocción y un aparato de cocción con al menos un dispositivo de tratamiento para el tratamiento del alimento a cocer en al menos una cámara de cocción. Se determina al menos un valor específico característico de una masa del alimento a cocer situado en la cámara de cocción.

10 Para lograr resultados óptimos de cocción, generalmente es muy útil tener en cuenta ciertas propiedades del alimento a cocer y, en particular, su masa o peso. Dicha información sobre el alimento a cocer a cocer también es especialmente importante para una secuencia fiable de programas automáticos. Por ejemplo, durante el ajuste o el cálculo basado en el programa del tiempo de cocción de un asado, se debe tener en cuenta su peso o tamaño de modo que el asado al final de la cocción no se cueza en exceso ni se cueza insuficientemente.

15 Una posibilidad de poner a disposición esta información al aparato de cocción es una entrada por el usuario. El usuario puede pesar p. ej. el alimento a cocer y almacenar el valor correspondiente a través de una función de entrada en el aparato. Pero tal entrada, por un lado, proporciona una fuente de error a través de la que el resultado de la cocción puede verse afectado negativamente, p. ej. por una confusión de unidades entre la balanza y el aparato. Por otro lado, el pesar y escribir a menudo se perciben como muy incómodos.

20 Otra posibilidad es que el usuario indique un alimento a cocer específico en base a una preselección. Con tal preselección automática se pueden lograr básicamente buenos resultados. Sin embargo, cada alimento a cocer habitualmente también presenta propiedades individuales, de modo que puede conducir a desviaciones del alimento a cocer tenido en cuenta en la preselección automática. Esto se refiere en particular a la masa o al tamaño del alimento a cocer.

25 En general, por el documento WO 2014/188422 A2 se conoce introducir radiación de alta frecuencia en la cámara de cocción a través de varias antenas en un aparato de cocción. Allí los parámetros de dispersión se miden y se utilizan para controlar la entrega de energía. También se conoce un método similar en un electrodoméstico descrito en el documento EP 2 983 453 A1. Allí se evalúa la radiación de medición influida por el producto a tratar y reflejada directamente y de este modo se determina un valor específico característico del producto a tratar en el electrodoméstico. El documento EP 2 637 477 A1 describe un calentador por microondas, en el que las microondas se introducen en la cámara de cocción a través de una línea de transmisión. Los sensores en la línea de transmisión miden las intensidades del campo electromagnético, a este respecto los sensores están dispuestos de modo que los valores medidos se correlacionan con la relación entre la energía de microondas irradiada y reflejada. Esta relación da información sobre la comida.

30 El objeto de la presente invención es poner a disposición un procedimiento para operar un aparato de cocción y un aparato de cocción, que permita una determinación mejorada y en particular cómoda de la masa del alimento a cocer.

35 Este objetivo se consigue mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y mediante un aparato de cocción con las características de la reivindicación 13. Las características preferidas son objeto de las reivindicaciones dependientes. Otras ventajas y características se deducen a partir de la descripción general de la invención y la descripción de ejemplos de realización.

40 El procedimiento según la invención sirve para operar un aparato de cocción. Con al menos un dispositivo de tratamiento, el alimento a cocer a cocer se trata en al menos una cámara de cocción. El dispositivo de tratamiento se controla en función de al menos un programa de tratamiento mediante al menos un dispositivo de control. Se determina al menos un valor específico característico de una masa del alimento a cocer dentro de la cámara de cocción. A este respecto, la radiación de medición de alta frecuencia se emite con una pluralidad de frecuencias distinguibles y/o posiciones de fase y se recibe de nuevo y se evalúa. En particular, la radiación de medición reflejada desde la cámara de cocción se recibe de nuevo y se evalúa. En base a una comparación de la radiación de medición recibida con la radiación de medición emitida se detectan en función de la frecuencia la curva de amplitud dependiente de la frecuencia y/o la curva de fase de al menos un parámetro de dispersión. En base a una curva de fase y/o amplitud dependiente de la frecuencia del parámetro de dispersión se reconocen y caracterizan resonancias o modos que se producen en la cámara de cocción. Además, en particular, la curva de amplitud de los parámetros de dispersión proporciona información sobre la carga de la cámara de cocción. En base a las resonancias caracterizadas y su curva dependiente de la frecuencia se determina el valor específico característico de la masa del alimento a cocer. El valor específico determinado se pone a disposición del dispositivo de control.

45 En el marco de la presente invención puede estar previsto que, en lugar de o además de la medición dependiente de la frecuencia de las señales de amplitud de HF, también se realice una detección de la posición de fase. Para esto se deben conocer las posiciones de fase relativas de todas las señales enviadas y recibidas.

50 El procedimiento según la invención tiene muchas ventajas. Una ventaja considerable es que la masa de un alimento

a cocer situado en la cámara de cocción se estima por medio de radiación de medición de alta frecuencia.

De este modo es posible una determinación de masa muy fiable, sin contacto y al mismo tiempo muy cómoda para el usuario. El usuario no tiene que pesar el alimento a cocer por él mismo ni tiene que introducir indicaciones de peso en el aparato de cocción. Esto ahorra tiempo y esfuerzo en la preparación de los alimentos y también evita la indicación incorrecta del peso por parte del usuario.

También es especialmente ventajoso que se recurra a las resonancias que se producen, entre otras cosas, en la cámara de cocción para la determinación de la masa. Esto permite una estimación reproducible de la masa, que también se puede implementar con una técnica de medición simplificada respecto a un analizador de red. Por ejemplo, la tecnología de alta frecuencia o tecnología de radar necesaria para el reconocimiento y evaluación de las resonancias se puede implementar con componentes económicos y un coste de fabricación fijándose en los costes.

Una ventaja adicional es que el valor específico determinado de la masa se pone a disposición del dispositivo de control. De este modo, por ejemplo, por medio del dispositivo de control se puede adaptar el programa de tratamiento teniendo en cuenta la masa del alimento a cocer, de modo que se pueden lograr resultados de cocción especialmente sabrosos. Preferentemente, la duración de cocción prevista en el programa de tratamiento se adapta en función de la masa determinada del alimento a cocer. Por ejemplo, según el peso del alimento a cocer se puede acortar y/o alargar en consecuencia el tiempo de cocción.

Preferentemente, las resonancias reconocidas se caracterizan en su número. A este respecto, se puede recurrir a al menos una especificación, según la cual se cuenta o no una resonancia. Por ejemplo, puede estar previsto que solo se cuenten las resonancias por encima de una cierta magnitud. La determinación del número de resonancias reconocidas está estrechamente relacionada con la masa presente en la cámara de cocción y, por lo tanto, se puede usar de manera especialmente ventajosa para determinar la masa del alimento a cocer.

Se prefiere especialmente que, cuando se reduce el número de resonancias en comparación con el número de resonancias en una cámara de cocción descargada, se asume una carga con una cierta masa en la cámara de cocción. En particular, se asume que una medida de la reducción en el número de resonancias en comparación con el número de resonancias en la cámara de cocción descargada es un valor específico correspondientemente mayor para la masa. Una asociación semejante del número de resonancias y valor específico de la masa es ventajosa dado que el número de resonancias generalmente disminuye con un aumento de la masa en la cámara de cocción.

También es posible y preferido que las resonancias reconocidas se caractericen en al menos un parámetro. El parámetro describe preferentemente al menos una curva de función característica del parámetro de dispersión como función de la frecuencia en el rango de la resonancia respectiva. Una función semejante ofrece un método técnicamente económico y al mismo tiempo muy fiable para reconocer las modificaciones de resonancia en la cámara de cocción, que están condicionadas por la masa del alimento a cocer introducido.

Preferentemente, el parámetro utilizado para determinar la masa se refiere al ancho de frecuencia y/o al rango de frecuencia de la resonancia respectiva. También es posible y preferido que el parámetro se refiera a los extremos y/o puntos de inflexión en la curva de función dependiente de la frecuencia del parámetro de dispersión en el rango de la resonancia respectiva. En particular están previstos los puntos elevados y/o puntos bajos y/o mínimos y/o máximos del parámetro de dispersión como función de la frecuencia. El parámetro también se puede referir a otras curvas de función características del parámetro de dispersión como función de la frecuencia en el rango de frecuencia de la resonancia, por ejemplo, la pendiente y/o al menos un punto de silla y/o un punto plano y/o al menos una asíntota. También es posible que el parámetro se refiera a una curva de función característica del parámetro de dispersión como función de la frecuencia fuera del rango de frecuencia de la resonancia.

Igualmente es posible que las resonancias reconocidas se caractericen en al menos un parámetro que describe un desplazamiento de frecuencia de la resonancia respectiva con respecto a una resonancia comparable en una cámara de cocción descargada. De forma especialmente preferida se recurre a un desplazamiento de frecuencia de los extremos del parámetro de dispersión en el rango de la resonancia. La resonancia en la cámara de cocción descargada se puede medir antes de cargar la cámara de cocción y/o almacenarse de fábrica. Se puede recurrir a los parámetros aquí presentados especialmente bien para la determinación de la masa, ya que estos muestran aquí estos cambios identificables de manera fiable en la curva de función del parámetro de dispersión cuando la cámara de cocción está cargada con una determinada masa.

En todas las configuraciones es posible comparar el número de las resonancias y/o el de los parámetros con al menos un parámetro de comparación almacenado. En particular, el valor específico de la masa se le asocia al alimento a cocer en base a un resultado de la comparación. El parámetro de comparación se determina en particular empíricamente. Por ejemplo, un parámetro de comparación y preferentemente una pluralidad de parámetros de comparación se puede determinar de antemano en condiciones definidas de forma correspondientemente exacta de la cámara de cocción y de la masa introducida. Preferentemente, la asociación del resultado de la comparación con un valor específico de una masa se realiza por al menos una función de aproximación y/o función de optimización. Por ejemplo, se utiliza al menos una función de ajuste.

También es posible que el número de resonancias y/o que el parámetro se le asocie a al menos un valor específico almacenado de la masa en base a al menos una función de asociación. Este parámetro almacenado y asignado se asume en particular como la masa a determinar del alimento a cocer. En particular, la función de asociación describe la relación entre el número de resonancias y/o entre el parámetro y la masa a determinar del alimento a cocer. Una función de asociación semejante presenta la ventaja de que es posible prescindir de los parámetros de comparación almacenados. Por ejemplo, está previsto un polinomio como una función.

En una configuración ventajosa es posible que se recurra a al menos dos criterios para determinar el valor específico de la masa. Los dos criterios comprenden preferentemente el número de resonancias y al menos un valor específico característico de las resonancias. Sin embargo, también es posible que los dos criterios comprendan al menos dos parámetros diferentes que caracterizan las resonancias. También se puede recurrir a tres o cuatro o una pluralidad de criterios para determinar el valor específico de la masa. Al observar dos o más criterios, la masa del alimento a cocer se puede estimar de una manera especialmente reproducible.

Los criterios individuales se normalizan preferiblemente y/o ponderan entre sí. Por ejemplo, se determina un promedio o un promedio ponderado de los criterios y se utiliza para determinar el valor específico de la masa. Sin embargo, también es posible que se determine un valor específico separado de la masa en base a respectivamente un criterio. Los valores específicos separados se pueden compensar entre sí para formar un valor específico promedio de la masa. Por ejemplo, en base al número de resonancias se determina el valor específico de la masa. Además, el valor específico de la masa se determina en base a ancho de frecuencia de la resonancia. A continuación se puede formar un valor promedio a partir de los valores específicos, que luego se adopta como la masa a determinar del alimento a cocer.

En todas las configuraciones se prefiere que la radiación de medición comprenda un ancho de frecuencia que ofrezca una propagación de al menos diez modos en la cámara de cocción descargada. También es posible que el ancho de frecuencia de la radiación de medición ofrezca una propagación de al menos tres modos en la cámara de cocción descargada. De manera especialmente preferible, la radiación de medición comprende un ancho de frecuencia que ofrece una propagación de al menos 15 o también al menos 20 o al menos 30 o más modos en la cámara de cocción descargada. Tal ancho de frecuencia de la radiación de medición tiene la ventaja de que se aumenta la reproducibilidad de la determinación de la masa.

Para determinar los modos capaces de propagarse en la cámara de cocción descargada puede estar previsto que se recurra a una cámara de cocción al menos parcialmente idealizado. Por ejemplo, una cámara de cocción de este tipo puede estar equipada sin las fuentes de calor habituales en aparatos de cocción y/o recepciones de soporte del alimento a cocer. De este modo se puede llevar a cabo una determinación especialmente económica y suficientemente precisa de los modos capaces de propagarse para un ancho de frecuencia determinado de la radiación de medición. Sin embargo, también es posible que el número de modos capaces de propagación se determine empíricamente para un ancho de frecuencia dado de la radiación de medición en una cámara de cocción realmente previsto.

De manera especialmente preferible, la radiación de medición se sitúa en el rango de microondas. La radiación de medición es en particular una radiación de radar. En particular, la radiación de medición se sitúa en un rango de frecuencia de al menos una banda ISM. Por ejemplo, la radiación de medición se sitúa en un rango de frecuencia entre 2,4 GHz y 2,5 GHz. La radiación de medición también puede estar en un rango de frecuencia entre 902 MHz y 928 MHz. También es posible que la radiación de medición comprenda dos o más bandas. Pero también es posible que la radiación de medición se use con un rango de frecuencia fuera de las bandas ISM. Para ello, se usa de forma especialmente preferida la medición de radiación con una potencia de alta frecuencia correspondientemente baja, que es apropiada para fines de medición, pero no por ejemplo para el calentamiento dieléctrico del alimento a cocer.

Las frecuencias distinguibles y/o las posiciones de fase se pueden emitir al espacio de cocción al mismo tiempo o espaciadas temporalmente. En este caso, las frecuencias distinguibles pueden tener un tamaño de paso de 100 MHz como máximo y en particular de 10 MHz como máximo y más preferentemente de 1 MHz o menos. Con tal tamaño de paso se pueden lograr valores medidos especialmente significativos en las bandas correspondientes. La radiación de medición también se puede enviar y/o recibir con al menos dos y preferentemente una pluralidad de posiciones de fase distinguibles.

Preferiblemente, la radiación de medición comprende al menos dos frecuencias que difieren en al menos 100 MHz entre 100 megahercios y 10 terahercios. Preferentemente están previstos varias y en particular una pluralidad de frecuencias distintas. En particular, la pluralidad de frecuencias comprende frecuencias que difieren en hasta 0,1 MHz o hasta 1 MHz o hasta 10 MHz. A este respecto, también pueden estar previstas frecuencias y/o intervalos de frecuencia que estén contiguos entre sí y/o se superpongan al menos parcialmente. La radiación de medición puede tener un ancho de frecuencia de al menos el 10% de la frecuencia media de la banda de frecuencia utilizada. También es posible un ancho de frecuencia de al menos el 10% de la media aritmética de la frecuencia límite inferior y superior de la banda de frecuencia utilizada. Se prefiere un ancho de frecuencia de al menos el 20% de la media aritmética correspondiente. El ancho de frecuencia comprende en particular al menos 250 megahercios y preferentemente al menos 500 megahercios y/o al menos un gigahercio y/o al menos 5 gigahercios, y de forma especialmente preferible más de 10 gigahercios. También son posibles 20 gigahercios o más.

- 5 En particular, la radiación de medición se emite como pulso ultracorto. De manera especialmente preferible, el dispositivo emisor y/o el dispositivo receptor están configurados y son apropiados para emitir o recibir señales de banda ultra ancha. El dispositivo de procesamiento también está configurado preferentemente para evaluar señales de banda ultra ancha. En particular, la duración del pulso es más corta de un nanosegundo. La duración del pulso está preferentemente en el rango de cien o menos picosegundos. De manera especialmente preferible, el sistema de medición comprende al menos un dispositivo de radar de banda ultra ancha y/o está configurado como tal. En particular, el dispositivo de radar de banda ultra ancha comprende al menos un sensor de radar y preferentemente un sensor de radar de onda continua de frecuencia modulada.
- 10 Es posible que las frecuencias y/o el ancho de frecuencia de la radiación de medición se adapten en función del parámetro de resonancia para una nueva medición. Por ejemplo, el ancho de frecuencia de la radiación de medición se puede elevar si, en una medición realizada previamente, una resonancia no se caracteriza con la precisión suficiente por el parámetro.
- 15 Es posible que la dependencia de la frecuencia del parámetro de dispersión se determine a intervalos de paso definidos. El ancho de frecuencia de un intervalo de paso es preferentemente menor que el ancho de frecuencia y preferentemente al menos cinco veces menor que el ancho de frecuencia de las resonancias que ocurren en la cámara de cocción descargada y en particular como el ancho de frecuencia de los máximos y/o mínimos y/o de los puntos inflexión de las resonancias que ocurren. Preferentemente, hay al menos uno y, en particular, varios rangos de frecuencia con intervalos de pasos pequeños coherentes de este tipo. Es posible que los intervalos de paso se distribuyan con anchos de frecuencia pequeños de este tipo a voluntad sobre el rango de frecuencia utilizado. También es posible una distribución definida.
- 20 El parámetro de dispersión se puede detectar en reflexión y/o transmisión. Para ello puede estar previsto un sistema de medición que comprende al menos un reflectómetro y/o al menos un sensor de radar. Puede estar previsto un reflectómetro de un puerto y/o de puerto múltiple.
- 25 El parámetro de dispersión se refiere en particular a la amplitud y/o fase y/o su magnitud. El parámetro de dispersión también se puede referir a al menos otra magnitud característica para una propiedad de onda de la radiación de medición. Es posible que se recurra a dos o más parámetros de dispersión distintos. Por ejemplo, un parámetro de dispersión se puede medir en la reflexión de entrada y/o transmisión hacia adelante o en otras constelaciones. Para detectar las resonancias se puede considerar el parámetro de dispersión en el plano complejo y/o en la respuesta de amplitud y/o en la respuesta de fase.
- 30 El dispositivo de tratamiento es preferentemente apropiado y está configurado para generar y emitir radiación de tratamiento de alta frecuencia para el tratamiento del alimento a cocer y en particular para el calentamiento dieléctrico del alimento a cocer. En particular, el dispositivo de tratamiento también es apropiado y está configurado para generar la radiación de medición. Preferentemente, la radiación de medición se genera con el dispositivo de tratamiento, con el que también se calienta dieléctricamente el alimento a cocer. En este caso, la potencia de la radiación de medición es preferentemente menor en un múltiplo que la potencia de la radiación de tratamiento. Por ejemplo, la radiación de medición es menor en un factor de 100 y, en particular, en un factor de 1000 y de forma especialmente preferible en un factor de 10,000 que la potencia de la radiación de tratamiento.
- 35 Además, se prefiere que el ancho de banda de la radiación de medición sea mayor que el ancho de banda de la radiación de tratamiento. El ancho de banda de la radiación de tratamiento se sitúa preferentemente dentro de una banda ISM. Es posible que la radiación del tratamiento se genere al mismo tiempo o con un retraso de tiempo para la radiación de medición y se emita.
- 40 Pero también es posible que la radiación de medición se genere con un sistema de medición previsto para ello. A este respecto, es posible que el sistema de medición y el dispositivo de tratamiento comprendan respectivamente un dispositivo de alta frecuencia propio para generar la radiación de alta frecuencia.
- 45 En una configuración es posible que el dispositivo de tratamiento comprenda al menos una fuente de calor térmico para el tratamiento del alimento a cocer. En este caso, la fuente de calor térmico se puede usar adicionalmente a un calentamiento dieléctrico del alimento a cocer. Pero también es posible que solo esté previsto un tratamiento del alimento a cocer con la fuente de calor térmico. En una configuración semejante, el aparato de cocción está configurado, por ejemplo, como un horno sin función de microondas. Entonces, en particular, está previsto el sistema de medición para generar la radiación de medición.
- 50 El valor específico de la masa se puede tener en cuenta en combinación con al menos otro valor específico del alimento a cocer. El otro valor específico se puede introducir, por ejemplo, por un usuario. También es posible que el valor específico adicional se determine en base a la evaluación de la radiación de medición recibida. El valor específico adicional describe, por ejemplo, el tipo de alimento, por ejemplo, si se trata de pastel, carne o verduras. En base al valor específico de la masa y el otro valor específico del alimento a cocer se puede determinar al menos aproximadamente al menos un tercer valor específico. Así, por ejemplo, el volumen o el contenido de agua se pueden calcular como un tercer parámetro en base a la masa calculada y el tipo de alimento a cocer. Al recurrir a o determinar
- 55
- 60
- 65

otros valores específicos para el alimento a cocer se puede llevar a cabo una caracterización especialmente significativa del alimento a cocer. De este modo se puede llevar a cabo una selección o adaptación especialmente dirigida del programa de tratamiento.

5 En todas las configuraciones se prefiere que el valor específico determinado de la masa se le muestre al usuario. Por ejemplo, la salida se puede realizar en un dispositivo de visualización y, por ejemplo, a través de una pantalla. Es posible que el valor específico determinado de la masa se pueda adaptar al menos parcialmente por el usuario. A este respecto, el valor específico adaptado se le proporciona al dispositivo de control y se tiene en cuenta en particular para una adaptación del programa de tratamiento. También es posible que se le proponga al menos otro programa de
10 tratamiento al usuario en función del valor específico modificado de la masa del alimento a cocer. También es posible que el usuario pueda adaptar al menos parcialmente un programa de tratamiento seleccionado o propuesto.

Es posible y preferido que la determinación del valor específico de la masa se realice automáticamente al cerrar la cámara de cocción. En particular, la determinación del valor específico se determina nuevamente con cada cierre.
15 Pero también es posible que la determinación del valor específico se pueda desencadenar por al menos una entrada del usuario.

En particular, se asume una cámara de cocción descargada en el caso de un valor específico determinado de la masa por debajo de un valor umbral. En una cámara de cocción descargada se realiza preferentemente una espera a un nuevo accionamiento de la puerta de la cámara de cocción. También se puede entregar al menos una indicación al
20 usuario. También es posible que la selección de ciertas funciones operativas esté bloqueada.

En todas las configuraciones se prefiere especialmente que durante un programa de tratamiento se lleven a cabo una pluralidad de ciclos, con respectivamente al menos una fase de medición y respectivamente al menos una fase de
25 tratamiento. En particular, la radiación de medición se emite en la fase de medición. En la fase de tratamiento se emite en particular una radiación de tratamiento de alta frecuencia para el tratamiento del alimento a cocer y, en particular, para el calentamiento dieléctrico del alimento a cocer. La fase de medición es preferentemente un múltiplo más corta que la fase de tratamiento. Por ejemplo, la fase de tratamiento dura al menos en un factor diez y preferentemente en un factor 100 y en particular en un factor 1000 más que la fase de medición. A través de tales ciclos de fases de
30 medición y fases de tratamiento son posibles un calentamiento especialmente efectivo del alimento a cocer y, al mismo tiempo, una adaptación continua del tratamiento al resultado de medición respectivo. Por ejemplo, el programa de tratamiento se puede ajustar durante el tratamiento en función de los valores modificados de la masa del alimento a cocer, por ejemplo, cuando el agua se evapora del alimento a cocer.

35 Preferentemente, durante un programa de tratamiento en curso se realiza al menos una vez una determinación adicional del valor específico de la masa. A este respecto, la radiación de medición se puede emitir periódicamente o a intervalos de tiempo definidos irregularmente. Preferentemente, el programa de tratamiento en curso se adapta al menos parcialmente de nuevo en base al valor específico nuevamente determinado de la masa.

40 El aparato de cocción según la invención comprende al menos un dispositivo de tratamiento para el tratamiento del alimento a cocer en al menos una cámara de cocción. El aparato de cocción comprende al menos un dispositivo de control para controlar el dispositivo de tratamiento en función de al menos un programa de tratamiento. Con al menos un sistema de medición, se puede determinar al menos un valor específico característico de una masa del alimento a cocer. A este respecto, el sistema de medición es apropiado y está configurado para emitir radiación de medición de
45 alta frecuencia con una pluralidad de frecuencias distinguibles en la cámara de cocción y para recibirlas y evaluarlas. El sistema de medición es apropiado y está configurado para detectar al menos un parámetro de dispersión en base a una comparación de la radiación de medición recibida con la radiación de medición emitida en función de la frecuencia y para reconocer y caracterizar las resonancias que ocurren en la cámara de cocción en base a una curva del parámetro de dispersión dependiente de la frecuencia. El sistema de medición es apropiado y está configurado para determinar a partir de ello el valor específico característico de la masa del alimento a cocer y ponerlo a disposición
50 del dispositivo de control.

El aparato de cocción según la invención también ofrece muchas ventajas. Una ventaja especial es que el aparato de cocción proporciona una detección fiable y cómoda de la masa del alimento a cocer. De este modo se pueden lograr
55 resultados de cocción especialmente sabrosos con el aparato de cocción, ya que el proceso de cocción se adapta específicamente a la masa o al tamaño del alimento a cocer.

Otras ventajas y características de la presente invención se deducen de los ejemplos de realización que se explican a continuación en referencia a las figuras adjuntas.
60

En las figuras muestran:

Figura 1 una representación puramente esquemáticamente de un aparato de cocción según la invención en una
65 vista frontal;

Figura 2 una representación puramente esquemáticamente de otro aparato de cocción según la invención en una

vista frontal;

Figura 3 una representación fuertemente esquemática de una curva dependiente de la frecuencia de un parámetro de dispersión con resonancias que se producen en una cámara de cocción descargada; y

Figura 4 una representación fuertemente esquemática de una curva dependiente de la frecuencia de un parámetro de dispersión con resonancias que se producen en una cámara de cocción cargada.

La figura 1 muestra un dispositivo de aparato de cocción 1 según la invención, que se realiza aquí como un horno 200. El aparato de cocción 1 se hace funcionar según el procedimiento según la invención. El aparato de cocción 1 está previsto aquí como un aparato encastrado. También es posible que el aparato de cocción 1 esté configurado como una cocina o aparato de pie. El aparato de cocción 1 tiene una cámara de cocción 3, que se puede cerrar por una puerta 202. En la cámara de cocción 3 se sitúa un alimento a cocer 300 sobre un soporte de alimento a cocer 204. Como el alimento a cocer se designan en el marco de la presente invención, en particular, cualquier tipo de producto a tratar p. ej. también producto a descongelar. El soporte de alimento a cocer 204 se introduce en una recepción del soporte de alimento a cocer no visible aquí.

Para preparar el alimento a cocer 300 está previsto un dispositivo de tratamiento 2. El dispositivo de tratamiento 2 comprende un dispositivo de calentamiento 32 con varias fuentes de calor, que están dispuestas de forma no visible en la cámara de cocción 3 o el interior del dispositivo dispuesto en la vista mostrada aquí. Para el calentamiento de la cámara de cocción 3, el dispositivo calentador 32 pone a disposición distintas fuentes de calor. Entre otras cosas, es posible calentar con una fuente de calor de aire circulante, con calor superior e inferior, en modo de aire caliente y/o con una función de grill. También es posible que el horno 200 esté configurado como un aparato combinado con una función de microondas y/o una función de cocción por vapor.

El aparato de cocción 1 comprende aquí un dispositivo de control 12 para controlar o regular el dispositivo de tratamiento 2 y otras funciones de aparato previstas. Por medio del dispositivo de control 12 se ajusta, por ejemplo, la potencia de calentamiento de las fuentes de calor, de modo que haya 3 temperaturas en la cámara de cocción que se sitúan en el rango de una temperatura de consigna requerida. Además, se pueden realizar distintos modos de funcionamiento y preferentemente distintos programas de tratamiento y funciones automáticas a través del dispositivo de control 12.

El aparato de cocción 1 se puede operar aquí a través de un dispositivo de mando 201. Por ejemplo, se puede seleccionar y ajustar además el modo de funcionamiento, la temperatura de funcionamiento y/o un programa de tratamiento o una función automática. El dispositivo de mando 201 aquí comprende un dispositivo de visualización, a través del que se le muestra la información al usuario sobre el desarrollo del funcionamiento y el proceso de cocción. A través del dispositivo de mando 201, el usuario también puede efectuar entradas, por ejemplo, para depositar información sobre el alimento a cocer 300 en el aparato de cocción 1. Para ello, el dispositivo de mando 201 puede presentar una o más teclas y/o estar configurado como una superficie sensible al tacto o pantalla táctil.

El aparato de cocción 1 presenta un sistema de medición 6, que se muestra aquí muy esquemáticamente. El sistema de medición 6 está previsto para la determinación sin contacto de un valor específico característico de una masa del alimento a cocer 300. El sistema de medición 6 comprende aquí un dispositivo emisor 16 y un dispositivo receptor 26, así como un dispositivo de evaluación 36. Con el dispositivo emisor 16 se genera radiación de medición electromagnética y, en particular, radiación de radar y se envía a través de la antena 46 a la cámara de cocción 3. La radiación de medición reflejada y/o transmitida se recibe nuevamente por el dispositivo receptor 26. Las mediciones se llevan a cabo preferentemente en reflexión y/o transmisión.

El dispositivo emisor 16 y el dispositivo receptor 26 pueden estar configurados como un reflectómetro de un puerto o como un reflectómetro de múltiples puertos. El dispositivo emisor 16 y el dispositivo receptor 26 también se pueden poner a disposición mediante un sensor de radar o comprender una tal. El sistema de medición 6 también puede estar configurado como un dispositivo de radar de banda ultra ancha. Luego, en particular, está previsto un sensor de radar de banda ultra ancha.

Un gran ancho de banda permite una alta resolución espacial y una pequeña distancia mínima de medición, lo cual es especialmente ventajoso en pequeñas cámaras de cocción 3. También pueden estar previstas una o más antenas 46 adicionales para transmitir y/o recibir la radiación de medición. En una configuración ventajosa, el sistema de medición 6 comprende al menos un acoplador direccional para cada canal y al menos dos detectores de potencia de alta frecuencia. Además, también pueden estar previstos elementos de corrección, amplificadores y/o sistemas de medición de fase, como p. ej. demoduladores IQ.

Para determinar el valor específico de la masa del alimento a cocer 300 situado en la cámara de cocción 3, el sistema de medición 6 emite, con retardo temporal o, al mismo tiempo, radiación de medición con una pluralidad de frecuencias distinguibles. El sistema de medición 6 dispone para ello de al menos un dispositivo de alta frecuencia sintonizable por frecuencia. Además, el sistema de medición 6 puede ser apropiado y estar configurado para una modificación específica en la posición de fase de la radiación de medición. A este respecto, el sistema de medición 6 detecta al

menos una propiedad de onda característica de la radiación de medición, por ejemplo, la amplitud, frecuencia y/o fase. En base a una comparación de la radiación de medición recibida con la radiación de medición emitida, se detecta al menos un parámetro de dispersión 4 dependiente de la frecuencia.

5 El parámetro de dispersión 4 indica en una frecuencia determinada la relación entre la onda receptora y la onda emitida. En base a la detección de amplitud y fase de las ondas emitidas y recibidas se determina la dispersión. La amplitud y la posición de fase de las ondas salientes son diferentes de las de las ondas entrantes. Por lo tanto, un parámetro de dispersión 4 contiene información de amplitud y fase. Estos suelen ser lineales a la misma frecuencia. Los parámetros de dispersión medidos 4, por lo tanto, no dependen esencialmente de la potencia de emisión. Sin embargo, a diferentes frecuencias, la dispersión se modifica de forma característica, ya que la relación de longitud de onda respecto a las dimensiones de la cámara de cocción también se modifica y, por lo tanto, se origina una nueva distribución de campo en la cámara de cocción 3.

15 En un sistema de un puerto, la reflexión se mide preferentemente en el dispositivo receptor 26. Si varios dispositivos receptores 26 o antenas 46 están dispuestos en la cámara de cocción 3, p. ej. como sistema de múltiples puertas, junto a las reflexiones también se puede medir la transmisión entre los receptores. Por ejemplo, por lo tanto, el número de datos de medición evaluables se cuadruplica en el caso de la instalación de un segundo dispositivo receptor 26 o antena 46.

20 Preferentemente, se realiza una medición de banda ancha. A este respecto, la potencia de emisión puede ser muy baja, ya que los parámetros de dispersión son lineales con respecto a la potencia. Esto proporciona beneficios en términos de cumplimiento de las regulaciones para el uso de rangos de frecuencia. Otra ventaja es que se excitan más modos en un escaneo con un gran ancho de banda. De este modo se puede lograr una elevada exactitud. Se puede usar la banda ISM a 2.45 GHz. Esta presenta un ancho de frecuencia ventajoso de 100 MHz. Además, debido a la longitud de onda se pueden originar un número favorable de modos en la cámara de cocción 3. También es posible que se mida para el ancho de banda más amplio posible con una potencia de alta frecuencia muy pequeña fuera de las bandas ISM.

30 Las frecuencias distinguibles de la radiación de medición se pueden emitir temporalmente una tras otra, p. ej. como un escaneo de frecuencia. También es posible que se mida en lugar de un escaneo de frecuencia o una emisión retardada temporalmente de frecuencias distinguibles con un pulso ultracorto. De este modo se puede lograr un ancho de frecuencia especialmente grande y ventajoso. Para ello, el pulso de emisión y el pulso reflejado deformado en función de la frecuencia con respecto a la magnitud y la fase se comparan y evalúan preferentemente para cada dispositivo de transmisión 16 o antena 46. El procedimiento de pulso es p. ej. posible con los llamados sensores de radar UWB.

40 En base al perfil dependiente de la frecuencia del parámetro de dispersión, las resonancias 5 que se producen en la cámara de cocción se reconocen y caracterizan por el dispositivo de evaluación 36. Para ello, los parámetros de dispersión 4 se pueden establecer preferentemente por medio de al menos una función de corrección en el plano de medición deseado. La evaluación de las resonancias 5 proporciona el valor específico característico de la masa del alimento a cocer. La evaluación se describirá en detalle en referencia a las figuras 3 y 4.

45 El valor específico determinado de la masa se pone a disposición del dispositivo de control 12. El valor específico determinado se tiene en cuenta, por ejemplo, por el dispositivo de control 12 al ajustar el dispositivo de tratamiento 2 y, en particular, el dispositivo calefactor 32.

50 Por ejemplo, la duración de la cocción y/o la potencia de calentamiento se ajustan en base a la masa del alimento a cocer 300 introducido. Para funcionamiento de microondas p. ej. se deriva la cantidad requerida de energía (valor de consigna), que se debe incorporar en el alimento a cocer para alcanzar la temperatura nuclear deseada. Esto resulta de la masa determinada y las propiedades térmicas del tipo de alimento, p. ej. la capacidad calorífica específica y la conductividad. La información sobre el tipo de alimento se introduce preferentemente por el usuario a través del dispositivo de mando 201. El valor real actual, de la cantidad de energía incorporada en el alimento a cocer se deduce, en particular, de la potencia calculada en base a la masa, absorbida en la cámara de cocción y su suma durante la duración de cocción.

55 A partir del valor específico y la indicación de qué tipo de alimento a cocer 300 se sitúa en la cámara de cocción 3, p. ej. se propone una preselección de varios parámetros de cocción. Por ejemplo, se puede mostrar la duración de cocción calculada o una temperatura establecida de la cámara de cocción. También se puede reconocer que la cámara de cocción 3 está descargada. Entonces se puede esperar a un nuevo accionamiento de la puerta 202 para p. ej. medir de nuevo.

60 En la figura 2 se muestra un aparato de cocción 1, que está configurado como un aparato combinado 200 con una función de horno y microondas. Para ello, el dispositivo de tratamiento 2 comprende junto al dispositivo calefactor 32 también un dispositivo de alta frecuencia 22 para generar radiación de tratamiento de alta frecuencia para el calentamiento dieléctrico del alimento a cocer 300. El dispositivo de alta frecuencia 22 también sirve para generar la radiación de medición. De este modo no es necesaria una fuente de alta frecuencia propia para el sistema de medición

6. Sin embargo, también puede estar previsto un dispositivo de alta frecuencia 22 adicional para generar la radiación de medición. El aparato de cocción 1 también puede estar equipado solo con una función de microondas y sin un dispositivo calefactor 32. La radiación de tratamiento y la radiación de medición se emiten, por ejemplo, en ciclos con duraciones de emisión determinadas.

5 En referencia a las figuras 3 y 4, a continuación se describirá una evaluación a modo de ejemplo de un parámetro de dispersión detectado 4. El parámetro de dispersión 4 se muestra aquí en la respuesta de amplitud. Para ello, la amplitud 14 se trazó respecto a la frecuencia 24. Los parámetros de dispersión complejos también se pueden representar en el plano complejo o en la respuesta de fase.

10 La figura 3 muestra el parámetro de dispersión 4 en la cámara de cocción descargada 3. Allí, en la curva de frecuencia del parámetro de dispersión 4, se producen una pluralidad de modos o resonancias 5, que se pueden reconocer por las modificaciones características de amplitud. Las resonancias 5 se pueden reconocer p. ej. mediante bucles en el plano complejo y, en consecuencia, también mediante mínimos en la respuesta de amplitud y puntos de inflexión en la respuesta de fase. Si la cámara de cocción 3 está descargada, se pueden ver varias resonancias de banda estrecha 5 o modos, en los que la cámara de cocción 3 comienza a oscilar (resonador de alta calidad).

20 En la figura 4, la cámara de cocción 3 está cargada con un alimento a cocer 300 con una cierta masa. Como resultado, se producen significativamente menos modos o resonancias 5 en la respuesta de frecuencia del parámetro de dispersión 4. Además, está aumentado de forma característica el ancho de frecuencia 34 de la resonancia 5 con respecto a la cámara de cocción descargada 3. Como un ancho de frecuencia 34 p. ej. se puede recurrir al ancho a media altura. Para cargas de cámara de cocción más grandes, las resonancias 5 se estiran en anchura, menos profundidad y las frecuencias de las posiciones de mínimos se desplazan (resonador de baja calidad).

25 La banda estrecha se basa, en particular, en el hecho de que la longitud de onda y las dimensiones de la cámara de cocción deben estar en una relación muy precisa en el caso de una cámara de cocción vacía 3 para poder formar la resonancia. En este caso, se habla de modos propios de la cámara de cocción vacía. En contraste a ello, los mínimos son cada vez más anchos (menos puntiagudos), menos profundos y se mueven en el caso de una mayor carga de la cámara de cocción. La distribución de campo de los modos propios de la cámara de cocción vacía ya no domina. La
30 distribución de campo sigue siendo similar en un amplio rango de frecuencia.

35 Las resonancias 5 reconocidas a diferentes cargas de la cámara de cocción se convierten en criterios que se pueden convertir en un valor específico de la masa. Además, los criterios también se pueden convertir en un volumen u otros valores específicos resultantes. Estos están disponibles para el usuario y/o el dispositivo de control 12 para el proceso de cocción.

40 Por ejemplo, el número de mínimos de las amplitudes de los parámetros de dispersión y, por lo tanto, el número de resonancias 5 por rango de frecuencia es uno de estos criterios. El número de mínimos en un rango de frecuencia se correlaciona de forma especialmente fiable con la masa. La relación se puede determinar empíricamente para un tipo de aparato y/o describirse matemáticamente mediante la fórmula de una función de ajuste.

45 En un ejemplo altamente simplificado, en un rango de frecuencia determinado, una cámara de cocción vacía presenta nueve resonancias y una cámara de cocción con mayor carga de la cámara de cocción solo dos resonancias. Si se cuenta un total de tres modos en el caso de la carga de la cámara de cocción introducida por el usuario, se puede concluir que la carga de la cámara de cocción es dominante y grande.

50 Dado que el resultado para la masa del alimento a cocer se puede dispersar con un conteo simple de los modos, también se usan preferentemente en paralelo otros criterios. A continuación, en particular, se realiza una estimación común de la masa mediante un promedio ponderado, en donde los pesos se deducen p. ej. del valor inverso de las varianzas.

55 Los criterios adicionales se basan, por ejemplo, en el hecho de que, a medida que aumenta la carga de la cámara de cocción, la curva de amplitud respecto a la frecuencia es cada vez más "más estable" o "menos agitada". Tal comportamiento se puede expresar mediante derivadas correspondientes.

60 Los criterios utilizados son, por ejemplo, el número de mínimos de magnitud o el número de modos y/o un cálculo diferencial de la curva de amplitud como función de la frecuencia. Este último puede ser p. ej. la magnitud máxima de la primera derivada, ya que la pendiente se corresponde en particular con la nitidez de un modo y/o ser el valor medio de la derivada. Otros criterios son p. ej. la varianza del promedio de la curva de amplitud y/o la curva de fase como
función de la frecuencia. También son posibles como criterios el ancho de frecuencia de las resonancias 5 o modos y/o el desplazamiento de frecuencia de los mínimos en la curva de la función.

65 En una medición a modo de ejemplo en el rango de medición de 2,4 a 2,5 GHz, por ejemplo, 101 valores medidos para la curva del parámetro de dispersión están disponibles en un rango de exploración de 1 MHz. Para ello, se puede elaborar una respuesta de amplitud. Esta se somete preferentemente a un filtrado paso bajo en primer lugar, para liberar los valores medidos de ruido. Luego, en particular, se determina la pendiente entre dos puntos de medición, p.

ej. en base a la primera derivada. Ahora se puede formar la media de las cantidades de los puntos de medición individuales. Con ello se obtiene un valor escalar. Este se puede convertir en la masa correspondiente con una reproducción esencialmente unívoca.

5 Los criterios citados se pueden aplicar a reflexiones y transmisiones, es decir, expresados en los parámetros de dispersión 5 en S11 (f) en el caso de un puerto y en S11 (f), S12 (f), S21 (f) y S22 (f) en el caso de dos puertos. Por lo tanto, en el caso de dos puertos están a disposición más datos de medición evaluables que en el caso de un puerto.

10 La medición descrita y la determinación subsiguiente de la masa del alimento a cocer se producen preferentemente inmediatamente después de la introducción del alimento a cocer en la cámara de cocción y/o después de cerrar la puerta de la cámara de cocción.

15 El sistema también puede representar y poner a disposición estimaciones de otras magnitudes del valor específico de la masa, p. ej. volumen de alimento a cocer, la duración de cocción y/o la temperatura de la cámara de cocción. La temperatura se puede reducir p. ej. ligeramente en el caso de gran masa o aumentar ligeramente en el caso de poca masa.

20 El valor específico de la masa también se le muestra preferentemente al usuario como resultado de la medición de alta frecuencia. En particular, está disponible para el usuario como una recomendación de parámetros o como un preajuste. Entonces este puede corregir eventualmente un valor propuesto. Por lo tanto, es posible que el usuario decida si acepta o quiere corregir la estimación.

25 Es posible que el dispositivo de tratamiento 2 se desconecte después de que se alcance la duración de cocción estimada en base a la masa o se alcanzaría en breve. Por lo tanto, se puede evitar una sobrecocción.

El valor específico determinado se le muestra de forma especialmente preferida al usuario. Es posible una visualización temporal o una permanente del valor específico hasta un preajuste en un programa de tratamiento o programa automático.

30 Lista de referencias

- 1 Aparato de cocción
- 2 Dispositivo de tratamiento
- 35 3 Cámara de cocción
- 4 Parámetros de dispersión
- 40 5 Resonancia
- 6 Sistema de medición
- 12 Dispositivo de control
- 45 14 Amplitud
- 16 Dispositivo emisor
- 50 22 Dispositivo de alta frecuencia
- 24 Frecuencia
- 26 Dispositivo receptor
- 55 32 Dispositivo calefactor
- 34 Ancho de frecuencia
- 60 36 Dispositivo de evaluación
- 46 Antena
- 200 Horno, aparato combinado
- 65 201 Dispositivo de mando

- 202 Puerta
- 204 Soporte del alimento a cocer
- 5 300 Alimento a cocer

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para operar un aparato de cocción (1), en donde el alimento a cocer se trata con al menos un dispositivo de tratamiento (2) en al menos una cámara de cocción (3) y en donde el dispositivo de tratamiento (2) se controla en función de al menos un programa de tratamiento por al menos un dispositivo de control (12) y en donde se determina al menos un valor específico característico de una masa del alimento a cocer dentro de la cámara de cocción (3), en donde la radiación de medición de alta frecuencia con una pluralidad de frecuencias distinguibles se emite en la cámara de cocción (3) y se recibe de nuevo y evalúa, y al menos un parámetro de dispersión (4) se detecta en función de la frecuencia en base a una comparación de la radiación de medición recibida con la radiación de medición emitida, **caracterizado por que** en base a una curva dependiente de la frecuencia del parámetro de dispersión (4) se reconocen y caracterizan las resonancias (5) que aparecen en la cámara de cocción (3) y a partir de ello se determina el valor específico característico de la masa del alimento a cocer y, por lo tanto, las magnitudes características correlacionadas con ello del alimento a cocer y se pone a disposición del dispositivo de control (12).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** las resonancias (5) reconocidas se caracterizan en su número y/o en al menos un parámetro, en donde el parámetro describe al menos una curva de función característica del parámetro de dispersión (4) en función de la frecuencia en el rango de la respectiva resonancia (5).
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el parámetro utilizado para determinar la masa se refiere al ancho de frecuencia y/o al rango de frecuencia de la respectiva resonancia (5) y/o **por que** el parámetro se refiere a los extremos y/o puntos de inflexión en la curva de función dependiente de la frecuencia del parámetro de dispersión (4) en el rango de la resonancia (5) y/o **por que** el parámetro utilizado para determinar la masa se refiere a un desplazamiento de frecuencia de la resonancia (5) reconocida respecto a una resonancia (5) comparable en la cámara de cocción descargada (3) y/o **por que** el parámetro utilizado evalúa la modificación promedio dependiente de la frecuencia de la curva de función sobre la banda de frecuencia utilizada.
- 25 4. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el número de resonancias (5) y/o de parámetros se comparan con al menos un parámetro de comparación almacenado y por que el valor específico de la masa se le asocia al alimento a cocer en base a un resultado de la comparación.
- 30 5. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para determinar el valor específico de la masa se recurre al menos a dos criterios, que comprenden el número y al menos un parámetro de las resonancias (5) y/o al menos dos parámetros distintos de las resonancias (5) y por que los criterios se normalizan y/o ponderan entre sí.
- 35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la radiación de medición comprende un ancho de frecuencia que ofrece una propagación de al menos diez modos en la cámara de cocción descargada (3).
- 40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la radiación de medición comprende al menos dos frecuencias que difieren en al menos 100 MHz entre 100 megahercios y 10 terahercios y/o por que la radiación de medición presenta un ancho de frecuencia de al menos el 10% de la frecuencia central de la banda de frecuencia utilizada y/o por que la radiación de medición se emite como al menos un pulso con una duración de pulso más corta de un nanosegundo.
- 45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la radiación de medición se genera con el dispositivo de tratamiento (2), con el que también se emite una radiación de tratamiento de alta frecuencia para el tratamiento del alimento a cocer y en particular para el calentamiento dieléctrico del alimento a cocer.
- 50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el valor específico de la masa se tiene en cuenta en combinación con al menos un otro valor específico del alimento a cocer y/o por que al menos un tercer valor específico se determina al menos aproximadamente en base al valor específico de la masa y al menos otro valor específico del alimento a cocer.
- 55 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** al usuario se le muestra el valor específico determinada de la masa y por que el valor característico determinado de la masa se adapta al menos parcialmente por el usuario y por que el valor específico adaptado se tiene en cuenta para una adaptación del programa de tratamiento.
- 60 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la determinación del valor específico de la masa se realiza automáticamente durante el cierre de la cámara de cocción (3) y/o por que en el caso de un valor específico determinado de la masa por debajo de un valor umbral se supone una cámara de cocción descargada (3).
- 65

5 **12.** Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** durante un programa de tratamiento se llevan a cabo una pluralidad de ciclos con respectivamente al menos una fase de medición y respectivamente al menos una fase de tratamiento y por que en la fase de medición se emite la radiación de medición y en la fase de tratamiento se emite una radiación de tratamiento de alta frecuencia para el tratamiento del alimento a cocer y en particular para el calentamiento dieléctrico del alimento a cocer.

10 **13.** Aparato de cocción (1) con al menos un dispositivo de tratamiento (2) para tratar un alimento a cocer en al menos una cámara de cocción (3) y con al menos un dispositivo de control (12) para controlar el dispositivo de tratamiento (2) en función de al menos un programa de tratamiento, en donde con al menos un sistema de medición (6) se puede
15 determinar al menos un valor específico característico de una masa del alimento a cocer dentro de la cámara de cocción (3), en donde el sistema de medición (6) es apropiado y está configurado para emitir radiación de medición de alta frecuencia con una pluralidad de frecuencias distinguibles en la cámara de cocción (3) y recibirla de nuevo y evaluarla, y el sistema de medición (6) es apropiado y está configurado para detectar al menos un parámetro de dispersión (4) en función de la frecuencia en base a una comparación de la radiación de medición recibida con la radiación de medición emitida, **caracterizado por que** en base a una curva dependiente de la frecuencia del parámetro de dispersión (4) se pueden reconocer y caracterizar las resonancias (5) que aparecen en la cámara de cocción (12) y a partir de ello determinarse el valor específico característico de la masa del alimento a cocer y ponerse a disposición del dispositivo de control (12).

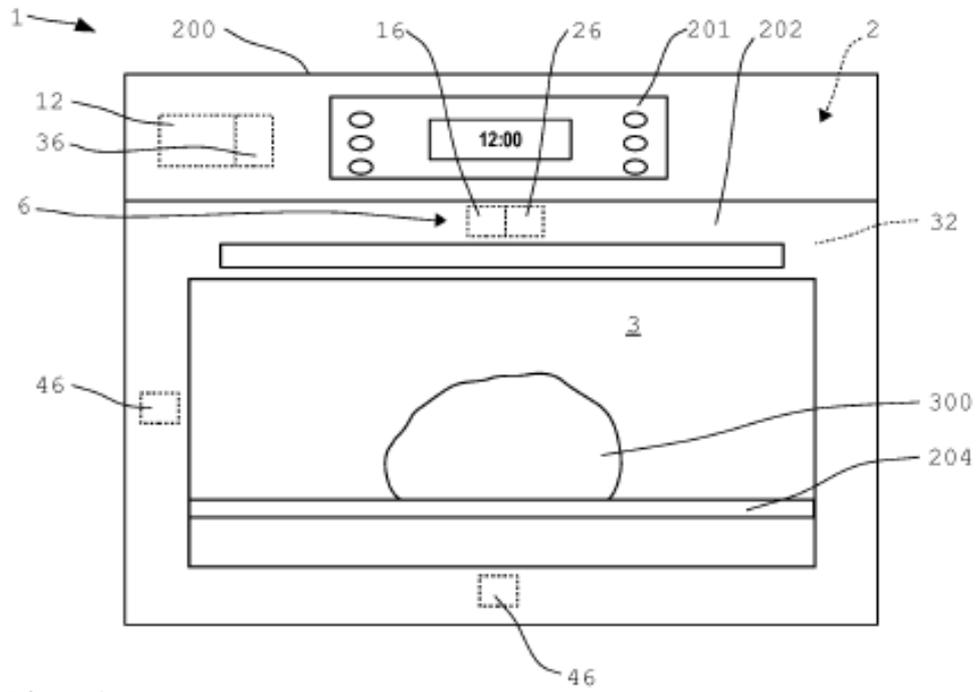


Fig. 1

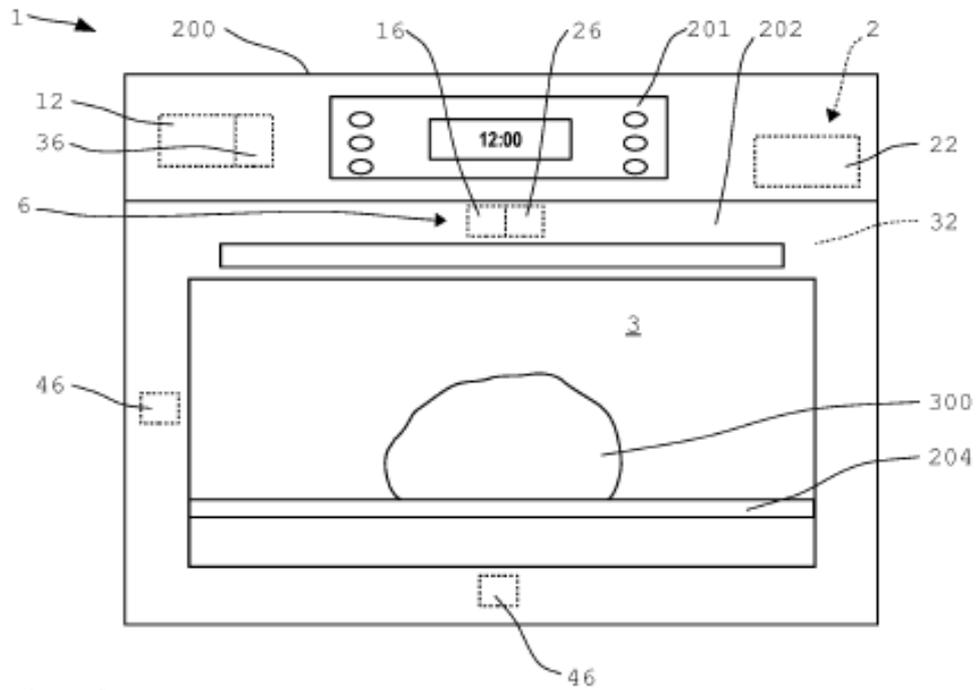


Fig. 2

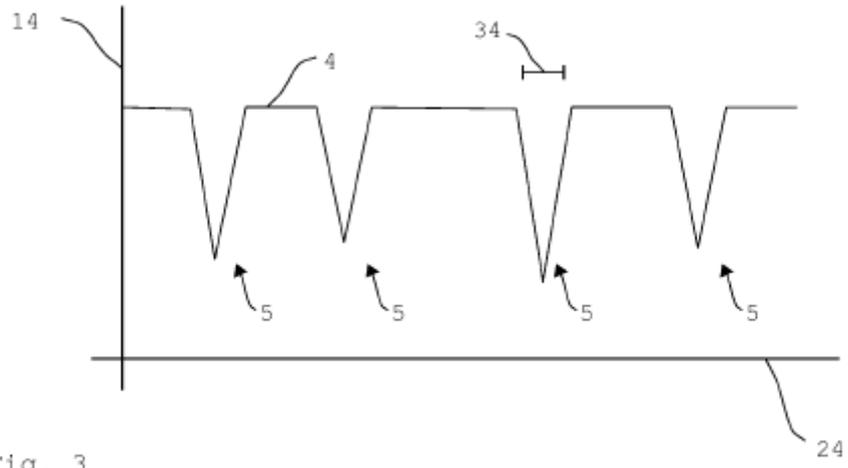


Fig. 3

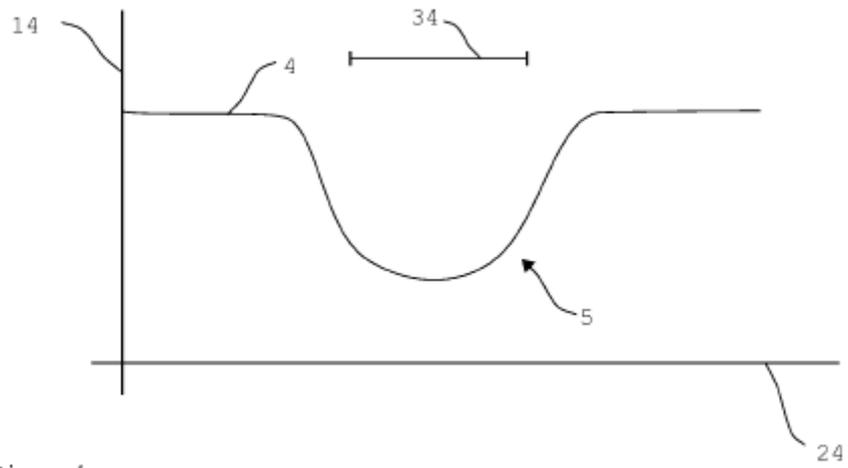


Fig. 4