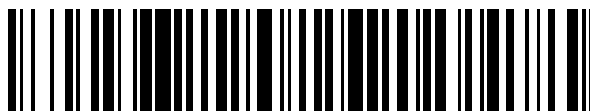


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 012**

51 Int. Cl.:

F24C 7/08 (2006.01)

G01K 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2017 E 17151911 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3208543**

54 Título: **Procedimiento para hornear alimentos a cocinar y aparato para cocinar**

30 Prioridad:

16.02.2016 DE 102016102695

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

14.10.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SILLMEN, ULRICH, DR.;
KRÜPELMANN, THOMAS;
SCHARMANN, JÜRGEN y
UNRAU, ELENA**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 787 012 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 hornear alimentos a cocinar y aparato para cocinar

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para hornear alimentos a cocinar con al menos un aparato para cocinar según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un aparato para cocinar con al menos una cámara del horno que puede calentarse mediante al menos un calentador y con al menos un equipo de control para ajustar funciones del aparato.

10 Los aparatos para cocinar modernos están dotados a menudo de programas de automatismo, destinados a facilitar la preparación de alimentos y mejorar el resultado de un proceso de cocinado. Por ejemplo elige el usuario un producto que desearía cocinar a partir de una lista y simplemente ha de iniciar a continuación el proceso de cocinado. Todos los demás ajustes necesarios del aparato para cocinar pueden estar prescritos entonces mediante el programa de automatismo, como por ejemplo clase de funcionamiento y temperatura de la cámara del horno.

15 Para lograr un resultado de cocinado óptimo con un programa de automatismo, se necesitan evidentemente un control del proceso de cocinado y en particular una regulación específica de la temperatura de la cámara del horno, lo que a su vez presupone un conocimiento lo más exacto posible del grado de cocinado. Para vigilar el grado de cocinado suele estar previsto un sistema sensórico, con el cual se captan y evalúan determinados parámetros durante el proceso de cocinado. Una tal vigilancia funciona para procesos de asar y otros procesos de cocinado comparables por lo general satisfactoriamente en su conjunto.

20 Para procesos de horneado es muy claramente mejorable la vigilancia y determinación del grado de cocinado. Según el estado de la técnica se utilizan para ello por lo general sensores de humedad, para obtener conclusiones sobre el grado de cocinado al hornear en base a la humedad que sale de la masa al hornear. Como sensores de humedad se utilizan a menudo sensores de oxígeno, con los cuales se mide indirectamente la humedad. Tales sensores suelen ser muy caros y tienen a menudo problemas en el entorno de altas temperaturas, así como con la atmósfera en la cámara del horno, que contiene aerosoles. Además, los sensores de humedad que funcionan electroquímicamente están sometidos a una fuerte deriva de la señal debido a alteraciones químicas en sus electrodos.

25 Una dificultad adicional de la vigilancia del grado de cocinado en procesos de horneado reside en que el alimento a cocinar sufre por lo general fuertes modificaciones durante el horneado. Por ejemplo, debido al calor reinante en la cámara del horno, crece primeramente la masa, llegando a menudo incluso a doblar el volumen de la masa. Pero al continuar el horneado puede tener lugar de nuevo un retroceso del volumen de la masa. Además, al principio la masa no tiene una forma estable y es muy viscosa, mientras que la misma presenta después en el interior una miga más sólida y en el exterior incluso a menudo una corteza muy sólida.

30 La vigilancia mediante sensores de temperatura del núcleo, tal como se conoce de cuando se asa, no es por lo tanto posible al hornear. Por un lado, la masa no es a menudo suficientemente resistente para pincharla con tales termómetros. Por otro lado suele variar la posición de la zona de la temperatura del núcleo al crecer tan fuertemente que un sensor de temperatura del núcleo aporta regularmente valores de temperatura demasiado altos o demasiado bajos. Además la posición de la zona de la temperatura del núcleo no depende sólo del avance del horneado, sino también de la clase de masa, presentando por ejemplo una masa de bizcocho una deriva bastante más fuerte del punto más frío en la masa que una masa de levadura.

35 La determinación de la emisión de humedad por parte del alimento a cocinar mediante una vigilancia de la temperatura es por ello especialmente ventajosa, ya que en lugar de sensores de humedad costosos y a menudo susceptibles de averías, pueden utilizarse sensores de temperatura estables. Los sensores para captar la temperatura pueden utilizarse también en cámaras de horno calientes y húmedas con un funcionamiento seguro y son por lo general más económicos.

40 Por el documento DE 10 2012 222 144 A1 se conoce un procedimiento para controlar la marcha del cocinado, en el que se utiliza un sensor de temperatura del núcleo con al menos dos elementos sensores de temperatura. Se determina la diferencia de temperaturas entre el sensor con el valor de temperatura más bajo y el sensor con el valor de temperatura más alto y en base a esta diferencia de temperaturas se controla el proceso de cocinado.

45 También el documento DE 10 2005 015 028 B4 describe una sonda de medición de la temperatura con varios elementos de medida. Aquí se describe tanto la determinación de una temperatura media del alimento a cocinar como también la determinación de la temperatura más baja y la temperatura más alta que se dan simultáneamente en el alimento a cocinar.

En el documento EP 1 793 173 B1 se utiliza para conducir un proceso de cocinado, en el que al proceso de cocinado propiamente dicho le sigue un proceso de enfriamiento, un sensor de temperatura multipunto, el decir, una sonda con forma de lanza con varios sensores de temperatura. Entonces se determina durante el proceso de cocinado el sensor con la temperatura más baja y se evalúa durante el proceso de enfriamiento.

Es por lo tanto el objetivo de la presente invención mejorar la vigilancia del grado de cocinado durante procesos de horneado.

Este objetivo se logra mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Otras variantes de configuración resultan de las reivindicaciones secundarias y de los ejemplos de ejecución. El objetivo se logra además mediante un aparato para cocinar con las características de la reivindicación 5.

El procedimiento correspondiente a la invención sirve para hornear alimentos a cocinar con al menos un aparato para cocinar. Con al menos un calentador se calienta al menos una cámara del horno. Con al menos un equipo de control se ajusta al menos una función del aparato para cocinar. Entonces se captan con al menos un sistema de medida en al menos dos puntos de medida distanciados en cada caso al menos una magnitud característica de una temperatura del alimento a cocinar y se registra como una temperatura de medida. Con especial preferencia se capta en los puntos de medida en cada caso al menos una magnitud característica de una temperatura de la miga del alimento a cocinar y se registra como una temperatura de medida. A partir de las temperaturas de medida registradas, que se captan en al menos un instante de medida definido en diversos puntos de medida, se determinan la temperatura medida más baja y la más alta. La temperatura medida más baja se utiliza como una temperatura mínima para determinar un grado de cocinado del alimento a cocinar. La temperatura medida más alta se utiliza como una temperatura máxima para determinar el grado de cocinado del alimento a cocinar. En función del grado de cocinado determinado, se ajusta al menos una función del aparato mediante el equipo de control.

El procedimiento correspondiente a la invención tiene muchas ventajas. Una ventaja considerable es que se utilizan al menos dos puntos de medida. Con al menos dos puntos de medida pueden captarse las zonas de temperatura del alimento a cocinar características del grado de cocinado incluso cuando estas zonas varíen de posición durante el horneado. Así es posible una vigilancia muy fiable del grado de cocinado incluso cuando varíe la posición relativa del alimento a cocinar respecto a los puntos de medida al hornear, debido al crecimiento de la masa.

Una ventaja adicional del procedimiento correspondiente a la invención es que se determinan los valores de temperatura más bajos y los más altos de los puntos de medida. Así pueden determinarse la temperatura mínima y/o la temperatura máxima, que son parámetros especialmente característicos del grado de cocinado de pastas. Por ejemplo la temperatura más baja de la masa da información sobre si la miga ya se ha terminado de hornear o no. Además, mediante la determinación de la temperatura mínima por medio de al menos dos puntos de medida, puede determinarse la zona de temperatura más fría en la masa con una correspondiente fiabilidad incluso cuando en el proceso de horneado por ejemplo se desplaza la misma desde un punto de medida a otro.

En todas las variantes de configuración se prefiere que en al menos dos puntos de medida se capte, en al menos otro instante de medida definido, en cada caso al menos una magnitud característica de la temperatura. Con preferencia se determina a partir de las temperaturas registradas en la medición, captadas en al menos otro instante de medida definido en los diversos puntos de medida, la temperatura de medida más baja y/o la más alta. Entonces se utiliza la temperatura medida más baja y/o la más alta con preferencia como al menos otra temperatura mínima y otra temperatura máxima respectivamente para determinar el grado de cocinado del alimento a cocinar.

Se captan y registran temperaturas de medida en una pluralidad de instantes de medida definidos. Con preferencia tiene lugar una captación y registro continuados de otras temperaturas de medida. Con preferencia se realiza entonces también una determinación continua de otras temperaturas mínimas y/o temperaturas máximas. Mediante tales otras mediciones y/o mediante mediciones continuas, puede aumentar considerablemente la fiabilidad del procedimiento. Por ejemplo pueden compensarse así oscilaciones en la medición y/o valores atípicos. También es posible que en base a la captación y registro continuos de otras temperaturas de medida, se utilice la temperatura mínima y/o la temperatura máxima como una función del tiempo para determinar el grado de cocinado.

Entonces se determina al menos un gradiente de tiempo de la temperatura mínima y/o al menos un gradiente de tiempo de la temperatura máxima. También es posible y se prefiere determinar al menos un gradiente de tiempo de la diferencia entre temperatura mínima y temperatura máxima. El gradiente de tiempo corresponde entonces con preferencia a la primera derivada. Para determinar el gradiente de tiempo se utilizan con preferencia temperaturas máximas y/o temperaturas mínimas determinadas continuamente o bien diferencias determinadas continuamente entre temperatura mínima y temperatura

máxima. Utilizando el gradiente de tiempo puede determinarse con especial fiabilidad el grado de cocinado, ya que entonces pueden compensarse correspondientemente inexactitudes de medida y valores atípicos en base a la consideración en el tiempo.

5 También es posible y se prefiere calcular y utilizar el gradiente de tiempo como función del tiempo. El gradiente de tiempo como función del tiempo corresponde en particular a la segunda derivada de las funciones utilizadas para determinar el gradiente de tiempo.

10 El gradiente de tiempo y/o el gradiente de tiempo como función del tiempo se comparan con al menos un valor de umbral. Entonces, un gradiente de tiempo y/o un gradiente de tiempo como función del tiempo que sea inferior al valor de umbral es al menos una premisa necesaria y/o suficiente para suponer que el alimento está cocinado. Un gradiente de tiempo y/o un gradiente de tiempo como función del tiempo que sea inferior al valor de umbral, es con especial preferencia una premisa tanto suficiente como también necesaria para suponer que el alimento está cocinado. Puede utilizarse también la llegada al valor de umbral y/o el desbordamiento del mismo. También es posible realizar al menos otra evaluación analítica funcional. Por ejemplo pueden calcularse como función del tiempo pendientes, puntos de inflexión, puntos de silla y máximos y/o mínimos del gradiente de tiempo o bien del gradiente de tiempo como función del tiempo y utilizarse para determinar el grado de cocinado.

15
20 En un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento se considera también que un alimento está cocinado cuando un gradiente de tiempo y/o un gradiente de tiempo como función del tiempo se encuentra por debajo del valor de umbral y la temperatura mínima es superior al correspondiente valor de umbral. Con preferencia se supone que el alimento está cocinado también cuando la diferencia entre la temperatura mínima y la temperatura máxima es superior al correspondiente valor de umbral. Una tal variante de configuración tiene la ventaja de que por lo general siempre puede suponerse que el alimento está cocinado y con ello resulta siempre un punto de desconexión seguro de una función del aparato. Se previene así con fiabilidad un sobrecocinado del alimento a cocinar. Por ejemplo puede suponerse también que el alimento está cocinado cuando al final del proceso de cocinar sigue existiendo una diferencia de temperaturas demasiado alta entre temperatura máxima y temperatura mínima. Éste puede ser el caso por ejemplo cuando existen desviaciones de medida y/o desviaciones de calibrado.

25
30 En todos los perfeccionamientos se prefiere que esté prevista al menos una adaptación parcial de al menos un valor de umbral. Por ejemplo se realiza al menos una entrada por parte del usuario para la adaptación al menos parcial del valor de umbral. El valor de umbral adaptado se tiene en cuenta al menos parcialmente y con preferencia por completo en particular para determinar el grado de cocinado. También es posible prescribir una prioridad de rango para tener en cuenta valores de umbral adaptados y no adaptados. Por ejemplo está prevista una tal adaptación del valor de umbral para la temperatura mínima y/o temperaturas máximas. También puede estar prevista una adaptación del valor de umbral para la diferencia entre la temperatura mínima y la temperatura máxima. También puede ser adaptable el valor de umbral para el gradiente de tiempo y/o el gradiente de tiempo como función del tiempo. Con preferencia está prevista una adaptación para varios y/o todos los valores de umbral. Los valores de umbral están archivados en particular en un equipo de memoria. Por ejemplo puede determinarse un valor de umbral en base a evoluciones conocidas de la temperatura y/o en un ensayo de evoluciones de temperatura determinadas.

35
40 En todos los perfeccionamientos se prefiere igualmente que los puntos de medida estén dispuestos en al menos un módulo de medida. El módulo de medida se fija con preferencia mediante al menos un dispositivo de fijación en particular fuera del alimento a cocinar en la cámara del horno. Entonces se encuentra en particular al menos uno de los puntos de medida en el alimento a cocinar. Al respecto está previsto y se prefiere que mientras se hornea aumente la cantidad de puntos que se encuentran en el alimento a cocinar. De esta manera puede compensarse por ejemplo un crecimiento de la masa. También pueden disponerse al comienzo ya todos los puntos de medida previstos en la masa o al menos una parte importante de ellos. Con preferencia se dispone el módulo de medida en función del tamaño y/o forma del alimento a cocinar en un lugar variable en la cámara del horno. Por ejemplo puede pincharse en la masa al menos un punto de medida o con preferencia todos del módulo de medida, mientras que el módulo de medida se monta con el dispositivo de fijación en la cámara del horno.

45
50 Con preferencia están previstos al menos tres y con especial preferencia una pluralidad de puntos de medida distanciados para captar la temperatura. Entonces puede utilizar el sistema de medida específicamente al menos uno de los puntos de medida con preferencia. Al menos un punto de medida puede también despreciarse, al menos temporalmente. La captación se realiza en particular en todos los puntos de medida al mismo tiempo. También puede estar previsto que en los puntos de medida se realice una captación en distintos instantes. Por ejemplo se toman los puntos de medida uno tras otro. También el registro de las temperaturas de medida puede realizarse para todos los puntos de medida simultáneamente o en distintos momentos. Los valores se archivan con preferencia en al menos un equipo de memoria.

Además de la temperatura mínima y/o la temperatura máxima, puede determinarse también una temperatura media. También son posibles otras evaluaciones calculadas y en particular estadísticas de los valores de temperatura registrados. Un grado de cocinado queda caracterizado por ejemplo mediante los siguientes estados: terminado de hornear, aún no horneado del todo, miga terminada de hornear sin tostado de la corteza, miga terminada de hornear con tostado de la corteza. El ajuste de la función del aparato incluye en particular una regulación y/o control del calentador. Puede emitirse también al menos una señal.

Otras ventajas y características de la presente invención resultan de los ejemplos de ejecución, que se describirán a continuación con referencia a las figuras adjuntas.

En las figuras muestran:

- figura 1 una representación muy esquemática de un aparato para cocinar correspondiente a la invención;
- figura 2 una representación muy esquemática de un proceso de horneado;
- figura 3 una representación muy esquemática de otro proceso de horneado;
- figuras 4-7 perfeccionamientos del aparato para cocinar;
- figura 8 una evolución de la medida dibujada durante un proceso de horneado y
- figura 9 otra evolución de la medida dibujada durante un proceso de horneado.

La figura 1 muestra un aparato para cocinar 1 correspondiente a la invención con un sistema de medida 5. El procedimiento correspondiente a la invención se ejecuta con preferencia con el aparato para cocinar 1. El aparato para cocinar 1 incluye una cámara del horno 3, que puede calentarse mediante un calentador 2 y que puede cerrarse mediante una puerta 102. El calentador 2 aquí representado incluye a modo de ejemplo una fuente de calor superior y una fuente de calor inferior. Con preferencia están previstas también otras fuentes de calor, como por ejemplo un calentador de parrilla y/o una fuente de calor de aire circulante y/u otras fuentes de calor térmicas. También es posible que el calentador 2 presente una fuente de microondas y/o una fuente de calentamiento de vapor. El aparato para cocinar 1 puede también estar realizado como aparato combinado, por ejemplo un horno para cocinar con función de cocinar por vapor y/o función de microondas.

El aparato para cocinar 1 puede operarse mediante un equipo de mando 101. Mediante el equipo de mando 101 pueden ajustarse por ejemplo diversas clases de funcionamiento, temperatura de funcionamiento y con preferencia diversas clases de funcionamiento programado y funciones de automatismo. Además está dotado el equipo de mando 101 también de un equipo indicador, mediante el cual pueden mostrarse al usuario diversas informaciones y/o señales sobre la marcha del funcionamiento y el proceso de cocinado. El equipo de mando 101 puede también estar constituido con una superficie táctil o bien como una llamada touch screen (pantalla táctil).

El alimento a cocinar 300, por ejemplo una masa de levadura, se encuentra aquí sobre una pieza de complemento 200 configurada como portaalimentos 301. El portaalimentos 301 es por ejemplo una bandeja para hornear o una parrilla. El portaalimentos 301 está alojado en la cámara del horno 3 sobre un zócalo para portaalimentos 23 no mostrado aquí.

Un equipo de control 6 sirve para regular y/o controlar diversas funciones del aparato, por ejemplo para regular la temperatura y/o para las funciones de automatismo. Mediante el equipo de control 6 se ajusta por ejemplo la potencia de calentamiento del calentador 2 tal que en la cámara del horno 3 existan temperaturas que se encuentren en la gama de una temperatura de consigna exigida. Para vigilar las temperaturas en la cámara del horno 3 está previsto aquí un dispositivo sensor 4 con una unidad de sensor 14. La unidad de sensor 14 está montada aquí a modo de ejemplo en una pared de la cámara del horno en la zona superior de la cámara del horno 3 y se ha dibujado con trazo discontinuo. El dispositivo sensor 4 puede operar autónomamente o en combinación con el sistema de medida 5.

El sistema de aparato para cocinar 100 presenta un sistema de medida 5, que se representa aquí muy esquematizado. El sistema de medida 5 incluye un módulo de medida 15 con dos puntos de medida 151, 152, así como un módulo de evaluación 95 para evaluar los datos de medida. Se prefiere una variante de configuración con tres o más puntos de medida. El módulo de medida 15 está previsto aquí como módulo de complemento 25 para el aparato para cocinar 1 y está conectado inalámbricamente con el módulo de evaluación 95. Aquí se prefiere por parte del módulo de medida 15 una técnica de transmisión pasiva. También es posible una técnica de transmisión activa. Puede realizarse también una conexión del módulo de medida 15 por cable. El módulo de evaluación 95 está alojado aquí en el equipo de control 6 del aparato para cocinar 1. En los puntos de medida 151,152 del sistema de medida 5 pueden captarse magnitudes características de temperaturas, que se evalúan mediante el módulo de evaluación 95 y que se utilizan para determinar el grado de cocinado del alimento a cocinar 300.

El módulo de medida 15 aquí mostrado capta con sus puntos de medida 151, 152 al menos una magnitud característica de una temperatura de la miga del alimento a cocinar 300. Para ello incluyen los puntos de medida 151,152 al menos respectivos sensores de temperatura. Por ejemplo puede utilizarse un termómetro de resistencia. También es posible que en los puntos de medida 151,152 se capte la temperatura registrando la modificación de una frecuencia de resonancia de un circuito oscilante en función de la temperatura. También son posibles otros sensores adecuados para captar la temperatura, como por ejemplo termoelementos.

Para utilizarlo según lo previsto, se orienta el módulo de medida 15 en una posición de medición respecto al alimento a cocinar 300. Para ello está dotado el módulo de medida 15 aquí de un segmento de punción 35, configurado como pincho 350. Los puntos de medida 151, 152 están dispuestos en el segmento de punción 35. Así simplemente debe insertarse el pincho en la masa para orientar los puntos de medida. El módulo de medida 15 incluye además un segmento de mango 45, que cuando está insertado el módulo de medida 15 permanece fuera del alimento a cocinar 300. El segmento de mango 45 presenta un asidero 450, para manejar con seguridad el módulo de medida 15. En este caso está configurado el segmento de mango 45 completo como asidero 450. En el segmento de mango 45 puede estar previstos uno u otros varios puntos de medida, por ejemplo para captar la temperatura del entorno y/o la temperatura de la superficie del alimento a cocinar 300.

Para colocar el módulo de medida 15 está previsto aquí un dispositivo de fijación 7. La fijación del módulo de medida 15 al aparato para cocinar 1 o bien en la cámara del horno 3, o a una pieza de complemento 200, es especialmente ventajosa, ya que la masa por lo general es demasiado blanda o demasiado líquida para dar soporte al módulo de medida 15. Con el dispositivo de fijación 7 puede disponerse el módulo de medida 15 de forma variable en la cámara del horno 3. De esta manera puede realizarse una orientación individual del módulo de medida 15 y con ello también de los puntos de medida 151,152, que están adaptados óptimamente a la correspondiente forma y/o tamaño del alimento a cocinar 300 o bien a la cantidad de masa utilizada. Una tal disposición variable significa una gran ventaja, ya que así puede posicionarse una cantidad lo más grande posible de los puntos de medida 151,152 dentro de la masa, lo cual es ventajoso para determinar el grado de cocinado. Otra ventaja adicional del dispositivo de fijación 7 es que el alimento a cocinar 300 no se ve influido por el módulo de medida 15. Mediante el dispositivo de fijación 7 no tiene que estar fijado el módulo de medida directamente al alimento a cocinar 300 ni dentro del mismo, tal como es por ejemplo el caso en los termómetros de punción tradicionales. De esta manera no se influye negativamente sobre el crecimiento de la masa. El dispositivo de fijación 7 aquí mostrado está configurado tal que puede girar. Un tal dispositivo de fijación 7 que puede girar puede utilizarse también en las otras variantes de configuración mostradas a modo de ejemplo.

En las figuras 2 y 3 se muestra de forma muy esquematizada cómo varía usualmente la posición relativa de la zona de temperatura más fría 303 durante el proceso de cocinado para un determinado alimento a cocinar 300. Allí se muestra el estado del alimento a cocinar 300 en la imagen a la izquierda en una fase temprana y en la imagen a la derecha en una fase posterior del proceso de horneado. El alimento a cocinar 300 es en la figura 2 una masa de levadura y en la figura 3 una masa de bizcocho. El alimento a cocinar 300 está alojado en un molde para hornear 302. La masa de levadura 13 crece durante el horneado y aumenta entonces de volumen considerablemente. Durante el crecimiento se desplaza la zona de temperatura más fría 303 hacia arriba, pero permanece por lo general durante todo el proceso de horneado en una zona central de la masa. También la masa de bizcocho crece durante el horneado y aumenta de volumen. Al comienzo del proceso de horneado se encuentra la zona de temperatura más baja 303 también en la masa de bizcocho en una zona central. En el curso del horneado a continuación desplaza la masa creciente la zona aún no horneada delante de la misma hacia arriba. Por ello se encuentra en la masa de bizcocho la zona de temperatura más fría 303, cuando ha progresado bastante el horneado y también en el momento de la terminación, por lo general relativamente bastante arriba por debajo de la corteza. La zona de temperatura más fría 303 se encuentra, por lo tanto, en función de la clase de masa, en un lugar diferente y en particular no siempre en una zona central del alimento a cocinar 300.

Para poder determinar y observar la zona de temperatura más fría 303 durante el proceso de horneado, pese a la variación de las posiciones individuales, se utiliza aquí un módulo de medida 15 con una pluralidad de puntos de medida 151-155. Para encontrar la zona de temperatura más fría 303, se comparan entre sí las temperaturas medidas registradas en los puntos de medida 151-155 en un determinado instante. Entonces se determina la temperatura medida más baja. La temperatura medida más baja se utiliza a continuación como una temperatura mínima, para describir la temperatura en la zona de temperatura más fría 303. En base a la temperatura mínima puede determinarse a continuación por ejemplo el instante de terminación con gran fiabilidad. Por ejemplo puede suponerse para la mayoría de las clases de masa que para una temperatura de unos 98 °C en la zona de temperatura más fría 303, la miga se ha terminado de hornear. Así puede encontrarse con fiabilidad la zona de temperatura más fría 303 en base a comparar las temperaturas medidas captadas en los puntos de medida 151-155.

Para poder seguir vigilando la zona de temperatura más fría 303 incluso durante el proceso de horneado, ha de hacerse un seguimiento fiable de la misma. Pero puesto que dicha temperatura se desplaza de forma muy diferente según la clase de masa, no siempre puede utilizarse el mismo punto de medida 151-155 para captar la zona de temperatura más fría 303 durante todo el proceso de horneado. El sistema de medida 5 debe por lo tanto seguir este desplazamiento para poder observar las temperaturas necesarias a lo largo del proceso de horneado. Se logra un seguimiento fiable de la zona de temperatura más fría 303 durante el proceso de horneado en base a la continua vigilancia de una pluralidad de puntos de medida 151-155. Comparando los valores de temperatura captados en estos puntos de medida 151-155 en un determinado instante de medida, puede determinarse entonces la temperatura más baja y con ello la temperatura mínima en la masa.

Para la masa de levadura está situado por ejemplo al comienzo del proceso de horneado el punto de medida 151 en la zona de temperatura más fría 303. Debido al desplazamiento de la zona de temperatura más fría 303, se encuentra la misma, en un proceso de horneado avanzado, en la zona del punto de medida 152. Si la temperatura captada por este punto de medida 152 es la temperatura medida más baja de todas y se encuentra además por encima de un valor de umbral de por ejemplo 98 °C, entonces puede suponerse que ha finalizado el horneado para la masa de levadura. Al hornear la masa de bizcocho, se desplaza la zona de temperatura más fría 303 aquí desde el primer punto de medida 151 hasta el cuarto punto de medida 154. Puesto que la zona de temperatura más fría 303 se desplaza en función de la clase de masa y también en función del procedimiento de horneado elegido de una manera casi impredecible, ofrece la captación aquí presentada de la temperatura mínima en el volumen de la masa en base a varios puntos de medida una vigilancia muy fiable del grado de cocinado.

La figura 4 muestra el módulo de medida 15 sobre un dispositivo de fijación 7, que está fijado a un zócalo para un portaalimentos 23. El zócalo para un portaalimentos 23 está fijado directamente o mediante un dispositivo de montaje adecuado a una pared de la cámara del horno 13. El zócalo del portaalimentos 23 sirve para alojar diversos portaalimentos 301. El módulo de medida 15 dispone aquí de 5 puntos de medida 151-155, dispuestos en el segmento de punción 35.

El dispositivo de fijación 7 tiene para ello un dispositivo de acoplamiento 27, al que puede fijarse el módulo de medida 15. Por ejemplo, está configurado el dispositivo de acoplamiento 27 como un ojal, en el cual puede insertarse sin complicaciones el segmento de punción 35. Son posibles también otras uniones, como por ejemplo acoplamientos en arrastre de fuerza y/o arrastre de fuerza. Por ejemplo pueden estar previstas uniones por enclavamiento y/o inserción. El dispositivo de acoplamiento 27 puede estar fijado también, al menos parcialmente, al segmento de mango 45 y/o al segmento de punción 35.

El dispositivo de fijación 7 está fijado además con un segundo dispositivo de acoplamiento 37 a un zócalo para un portaalimentos 23, que está dispuesto en una pared de la cámara del horno 13. Ambos dispositivos de acoplamiento 27, 37 están fijados al dispositivo de fijación 7 distanciados mediante un distanciador 47. El distanciador 47 puede estar constituido al menos parcialmente rígido y/o al menos parcialmente flexible. El distanciador 47 está configurado por ejemplo como cuello de cisne.

El primer y/o segundo dispositivo de acoplamiento 27, 37 aquí mostrados y en particular también los dispositivos de acoplamiento 27, 37 previstos en las otras variantes de configuración, están constituidos con preferencia tal que el usuario puede montarlos sin utilizar herramientas en la cámara del horno 3. Por ejemplo están previstas uniones por inserción y/o uniones por enclavamiento. También es posible prever las correspondientes uniones atornilladas.

En la figura 5 está constituido el módulo de medida 15 a modo de ejemplo como un termómetro para alimentos a cocinar unido por cable. En particular está prevista en la cámara del horno 3 una unión por inserción, con lo que el módulo de medida 15 puede extraerse cuando se necesite de la cámara del horno 3. El módulo de medida 15 dispone además de un punto de medida 157 en el segmento de mango. Allí puede captarse por ejemplo la temperatura del entorno y utilizarse, al menos temporalmente, para vigilar el grado de cocinado. El dispositivo de fijación 7 aquí mostrado está unido en el segundo dispositivo de acoplamiento 37 con la pared de la cámara del horno 13. Para ello está prevista con preferencia en la pared de la cámara del horno 13 una zona de montaje correspondiente, que puede unirse con el segundo dispositivo de acoplamiento 37. Con especial preferencia están previstos varios de tales dispositivos de montaje en la cámara del horno 3, con lo que resulta posible una disposición variable del dispositivo de fijación 7. Puede también estar previsto que el dispositivo de fijación 7 esté fijamente instalado en la pared de la cámara del horno 13.

En la figura 6 está fijado el dispositivo de fijación 7 a una pieza de complemento 200. La pieza de complemento 200 está constituida aquí como un molde para hornear 302. La pieza de complemento 200 puede estar constituida también como cualquier otro receptáculo para alimentos a cocinar o bien masa. En el ejemplo aquí mostrado se deposita el complemento sobre un portaalimentos 301 en la cámara del horno 3. La pieza de accesorio puede no obstante posicionarse también sin portaalimentos en la cámara del horno 3, por ejemplo directamente sobre el zócalo para el portaalimentos 23. Para alojarlo en la pieza

de complemento 200 está constituido el dispositivo de fijación 7 aquí con un segundo dispositivo de acoplamiento 37, que en particular puede montarse sin herramientas. Puede estar prevista por ejemplo una unión por inserción y/o unión por enclavamiento y/o unión atornillada o similares. También es posible que el dispositivo de fijación 7 esté instalado, al menos en parte, fijamente sobre la pieza de complemento 200.

En la figura 7 está dotado el sistema de aparato para cocinar 100 de un dispositivo de fijación 7, que está fijado a una pieza de complemento 200 constituida como portaalimentos 301. Al respecto es adecuado y está configurado el segundo dispositivo de acoplamiento 37 para fijarlo a portaalimentos 301 y por ejemplo a bandejas para hornear o parrillas. Es posible prever también portaalimentos 301 especiales, que están preparados para unirlos con el dispositivo de fijación 7. También es posible que el dispositivo de fijación 7 esté instalado fijamente, al menos en parte, en el portaalimentos 301. El acoplamiento y desacoplamiento del dispositivo de fijación 7 al/del portaalimentos 301 se realiza aquí sin herramientas, por ejemplo con una unión por inserción y/o unión por enclavamiento y/o unión atornillada. También son posibles otras clases de unión.

Está previsto que los módulos de medida 15 y dispositivos de fijación 7 mostrados en las variantes de configuración, así como los correspondientes aparatos para cocinar 1, puedan combinarse, al menos en parte, y en particular por completo de cualquier forma entre sí. Por ejemplo los módulos de medida inalámbricos 15 mostrados aquí, pueden estar conectados también por cable. Igualmente los módulos de medida 15 conectados por cable pueden estar constituidos también inalámbricos. Los módulos de medida 15 mostrados pueden acoplarse en particular con todos los dispositivos de fijación 7 aquí mostrados.

En la figura 8 se muestra una evolución de la medición durante un proceso de horneado. El proceso de horneado aquí mostrado corresponde por ejemplo al horneado de 2000 g de pastel de mármol. Para ello se registró la temperatura 501 en función del tiempo de horneado 502. La evolución de la temperatura de la cámara del horno 503 se representa con una línea discontinua/de puntos. La evolución de la humedad en la cámara del horno se representa con línea de puntos. En este proceso de horneado se captó el grado de cocinado del alimento a cocinar 300 con un módulo de medida 15 con 6 puntos de medida 151-156. La temperatura captada en los correspondientes puntos de medida 151-156 se representa como línea continua.

La evolución aquí mostrada de las temperaturas medidas muestra que el valor más bajo de los 6 valores de temperatura salta durante el proceso de horneado de manera no previsible de uno a otro punto de medida. Algunos puntos de medida muestran al inicio altas temperaturas, que a continuación descienden y luego ascienden de nuevo. Puesto que la masa aún no ha crecido por completo al inicio del horneado, se encuentran algunos de los puntos de medida al comienzo todavía fuera de la masa y muestran por lo tanto la temperatura de la cámara del horno o valores intermedios entre las temperaturas de la cámara del horno y de la masa. Por ello resultan por ejemplo para los puntos de medida 155 y 156 evoluciones de la temperatura que, similarmente a la temperatura de la cámara del horno 503, aumentan muy rápidamente. Cuando la masa al hincharse crece más allá de estos puntos de medida 155, 156, se produce el enfriamiento característico que aquí puede verse. Al hincharse la masa al hornear crece la masa en altura, recupera una parte de los puntos de medida y enfría los mismos hasta la temperatura de la masa. A continuación aumenta el valor de medida de nuevo lentamente con la temperatura de la masa.

Como valor de umbral 505 que indique que el alimento está ya cocinado, se toma aquí una temperatura mínima de 98 °C +/- 2K. En ensayos realizados pudo comprobarse que la miga de un alimento a hornear tiene en la zona de temperatura más fría 303 una temperatura de unos 98 °C cuando se alcanza el punto de alimento ya terminado de cocinar. Esto es válido por ejemplo para masa de bizcocho, masa de levadura, masa de galletas y masa quebrada. En otras clases de masa puede estar prevista una adaptación del valor de umbral 505. Esto puede realizarse por ejemplo mediante una entrada por parte del usuario en el equipo de mando 101. Por ejemplo indica el usuario qué tipo de masa aloja o realiza una adaptación manual del valor de umbral 505. El valor de umbral está representado aquí como una línea vertical continua. El valor de umbral 505 coincide además esencialmente con el máximo de la evolución de la humedad 504, del cual se conoce que en su máximo la miga está terminada de cocinar.

Para detectar si la zona de temperatura más fría 303 de la masa ha alcanzado la temperatura fijada por el valor de umbral 505, se consultan los puntos de medida 151 -156 continuamente y/o a determinados intervalos de tiempo. Entonces se registra la temperatura medida más baja y se toma como temperatura mínima para la comparación con el valor de umbral 505. Cuando alcanza la temperatura mínima el valor de umbral 505, se considera que la miga está terminada de cocinar y se ha alcanzado el final del tiempo de cocinado. Entonces se realiza por ejemplo mediante el equipo de control y/o el sistema de medida un ajuste de la función del aparato. El mismo puede ser por ejemplo la desconexión del calentador 2 y/o una apertura de la puerta de la cámara del horno 102. También es posible que se emita una señal al usuario. También puede estar previsto que al alcanzar el valor de umbral 505 siga a continuación otra etapa de tratamiento adicional, por ejemplo un tostado o similares.

Para aumentar aún más la fiabilidad, puede estar previsto que el valor alcanzado tenga que llegar al valor de umbral 505 o ser inferior al mismo a lo largo de un determinado periodo de tiempo y/o con una determinada frecuencia antes de que se señalice la detección del final del tiempo de cocinado. También es posible que exista un determinado patrón para que el valor alcance el valor de umbral 505 o quede por debajo del mismo antes de que se señalice la detección del final del tiempo de cocinado.

El valor de umbral 505 está archivado aquí en un equipo de memoria del sistema de medida 5. Si el usuario desea hornear más o menos fuertemente la masa, puede modificar el usuario estos deseos al arrancar el programa de automatismo o en los ajustes generales. Mediante tales ajustes se desplaza por ejemplo el valor de umbral 505 de 98 °C hacia arriba o hacia abajo.

En una variante de configuración del procedimiento se utiliza para vigilar el grado de cocinado la diferencia entre la temperatura más baja y la más alta de los puntos de medida. Para ello se captan temperaturas en los puntos de medida en una pluralidad de instantes de medición y con preferencia en instantes de medición progresivos. Las temperaturas medidas se comparan entre sí y se determinan entonces la temperatura medida más baja y la más alta, que en particular existían en un instante de medición común. A continuación se determina la diferencia entre la temperatura medida más baja y la más alta en un instante dado. La evolución de las diferencias 506 determinadas a lo largo del tiempo se representa aquí como una línea discontinua.

Para el cálculo de la diferencia se colocaron los valores de temperatura superiores a 100 °C o bien a una temperatura superior a la de ebullición del agua mediante el sistema de medida 5 a 100 °C. Esto evita que se observe una deriva de separación de nuevo de las temperaturas de los puntos de medida, que realmente se presenta debido a los puntos de medida próximos a la superficie cuando se alcanza el tostado. Entonces aumentan allí las temperaturas a más de 100 °C hasta como máximo a la temperatura de la cámara del horno, mientras que las mismas permanecen por debajo de 100 °C en el interior del alimento que se hornea.

Usualmente aumenta la diferencia 506 tras arrancar el proceso de horneado desde cero hasta un determinado máximo. El máximo se encuentra en el presente ejemplo en unos 600 segundos de tiempo de cocinado. Se espera a alcanzar con preferencia este máximo. De esta manera queda garantizado que el punto en el que el alimento está cocinado no se señala demasiado pronto como detectado. Tras alcanzar el máximo, cae la diferencia 506 de nuevo.

Para detectar el punto de producto cocinado, se espera hasta que la diferencia sea inferior a un valor de umbral 505. Por ejemplo se supone un estado de producto cocinado en el que la miga está horneada por completo aquí para un valor de la diferencia o bien para una magnitud de la diferencia de 5 K. También es posible prescribir una diferencia mayor y/o menor. Para la verificación puede esperarse a mediciones de confirmación y/o solicitar a la presencia de determinados patrones. También para el valor de umbral 505 para la diferencia es posible y está prevista una adaptación por parte del usuario.

En la figura 9 se muestra un perfeccionamiento del procedimiento correspondiente a la invención, en el cual se tiene en cuenta un gradiente de tiempo. Por ejemplo puede utilizarse para ello un gradiente de la temperatura medida más baja o el gradiente de la diferencia entre la temperatura medida más baja y la más alta. Además puede también estar previsto utilizar una evolución en el tiempo del gradiente de tiempo. Entonces se define el estado de producto cocinado porque el gradiente de tiempo llega a ser inferior a un valor de umbral 505. En la evolución del horneado aquí mostrada a modo de ejemplo, que esencialmente corresponde a la evolución del horneado de la figura 8, se registró el gradiente de tiempo de la diferencia entre la temperatura medida más baja y la más alta. Para mayor claridad del conjunto, se multiplicó el gradiente de tiempo calculado con signo invertido por el factor 1000.

La consideración del gradiente de tiempo para vigilar el grado de cocinado ofrece muchas ventajas. Una ventaja especial la ofrece la utilización del gradiente de tiempo respecto a esquemas de valor de umbral. Cuando se detecta el grado de cocinado porque se alcanza un valor de umbral, puede llegarse, cuando se utilizan sensores de temperatura incorrectamente calibrados, a una detección del punto de producto cocinado demasiado prematura o demasiado tardía o incluso a ninguna detección de dicho punto. Igualmente pueden producirse detecciones incorrectas cuando la conducción del calor a través del tubo del pincho falsea el valor de la zona de temperatura más fría 303. En esquemas de valor de umbral pueden producirse también problemas cuando el valor archivado como umbral para la diferencia no se alcanza porque por ejemplo un punto de medida indica en lugar de 100 °C sólo 94 °C. Éste puede ser el caso por ejemplo debido a desviaciones al calibrar. En un tal caso puede que no se logre un umbral exigido para la diferencia de por ejemplo menos de 5 K, o bien igual a 5 K. Si sólo se utilizase este umbral, no se detectaría el punto de producto cocinado.

Por ello es procedente considerar sólo o complementariamente el gradiente de tiempo o bien la evolución en el tiempo del gradiente de tiempo. Por ejemplo muestran 3 valores de medida para 100 °C respectivamente 100 °C, 98 °C y 94 °C, entonces la diferencia a 100 °C persiste en 6K. Cuando la

5 temperatura real no puede aumentar por encima de 100 °C, tampoco varía entonces nada y la diferencia permanece en 6 K. El gradiente de tiempo de la diferencia es no obstante 0 K/min. Así, pese a la diferencia por encima del valor de umbral exigido al tener en cuenta el gradiente de tiempo, se llegaría a una desconexión con éxito y fiable en el instante de producto cocinado. Con el gradiente se observa por lo tanto si varía aún algo o ya nada en cuanto al aumento de la temperatura o bien al aumento conjunto de las temperaturas en todos los puntos de medida.

10 Puede estar previsto por lo tanto que también entonces se detecte el estado de producto terminado en base al gradiente de tiempo cuando la temperatura más baja aún no ha alcanzado su valor de umbral o cuando la diferencia aún no se ha contraído hasta la medida necesaria. La consideración del gradiente de tiempo supera por lo tanto la evaluación del valor de umbral de la temperatura mínima y/o de la diferencia entre temperatura mínima y máxima. El gradiente de tiempo puede servir así como aseguramiento para que pueda encontrarse siempre un punto de desconexión seguro, incluso cuando los puntos de medida estén mal calibrados o no calibrados. Así puede suponerse que se ha llegado al final del horneado siempre cuando en la evolución de las temperaturas no haya un movimiento o modificación sensible. Pero también puede estar previsto no utilizar ya el gradiente de tiempo, por ejemplo cuando la temperatura mínima y/o la diferencia han alcanzado o quedan por debajo del valor de umbral exigido y con ello ha podido definirse un estado de producto ya cocinado.

20 Además pueden incluirse también otros argumentos procedentes de un análisis matemático de curvas, como por ejemplo valores extremos y/o inclusión de una pendiente. Estos argumentos pueden ser individuales o unirse entre sí para formar criterios que en definitiva determinen el instante seguro de producto ya cocinado al hornear a partir de las evoluciones obtenidas para la temperatura.

25 **Lista de referencias**

	1	aparato para cocinar
	2	calentador
	3	cámara del horno
30	4	dispositivo sensor
	5	sistema de medida
	6	equipo de control
	7	dispositivo de fijación
	13	pared de la cámara del horno
35	14	unidad de sensor
	15	módulo de medida
	23	zócalo para portaalimentos
	25	módulo complementario
	27	dispositivo de acoplamiento
40	35	segmento de punción
	37	dispositivo de acoplamiento
	45	segmento de mango
	47	distanciador
	95	módulo evaluador
45	101	equipo de mando
	102	puerta
	103	asidero
	151	punto de medida
	152	punto de medida
50	153	punto de medida
	154	punto de medida
	155	punto de medida
	156	punto de medida
	157	punto de medida
55	200	pieza complementaria
	300	alimento a cocinar
	301	portaalimentos
	302	molde para hornear
	303	zona de temperatura
60	350	pincho
	450	asidero
	501	temperatura
	502	tiempo
	503	temperatura de la cámara del horno
65	504	humedad
	505	umbral
	506	diferencia
	507	gradiente

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para hornear alimentos a cocinar (300) con al menos un aparato para cocinar (1), en el que con al menos un calentador (1) se calienta al menos una cámara del horno (3) y con al menos un equipo de control (6) se ajusta al menos una función del aparato, en el que con al menos un sistema de medida (5) se capta en al menos dos puntos de medida (151-156) distanciados en cada caso al menos una magnitud característica de una temperatura y en particular de una temperatura de la miga del alimento a cocinar (300) y se registra como una temperatura de medida y en el que a partir de las temperaturas de medida registradas, que se captan en al menos un instante de medida definido en diversos puntos de medida (151-156), se determinan la temperatura medida más baja y la más alta, utilizándose la temperatura medida más baja como una temperatura mínima y la temperatura medida más alta como una temperatura máxima para determinar el grado de cocinado del alimento a cocinar (300) y ajustándose en función del grado de cocinado determinado al menos una función del aparato mediante el equipo de control (6),
- 10 **caracterizado porque** se determina al menos un gradiente de tiempo de la temperatura mínima y/o al menos un gradiente de tiempo del valor de la diferencia entre temperatura mínima y temperatura máxima, se compara con al menos un valor de umbral y porque un gradiente de tiempo inferior al valor de umbral es al menos una premisa necesaria para suponer que el alimento está cocinado.
- 15
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación precedente 1,
caracterizado porque se calcula y utiliza el gradiente de tiempo como función del tiempo.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 3,
caracterizado porque se realiza al menos una entrada por parte del usuario para la adaptación, al menos parcial, del valor de umbral y porque el valor de umbral adaptado se tiene en cuenta, al menos parcialmente, para determinar el grado de cocinado.
- 30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes,
caracterizado porque los puntos de medida (151-156) están dispuestos en al menos un módulo de medida (15) y porque el módulo de medida (15) se fija mediante al menos un dispositivo de fijación (7) fuera del alimento a cocinar (300) en la cámara del horno (3) y entonces se encuentra al menos uno de los puntos de medida (151-156) en el alimento a cocinar (300).
- 35 5. Aparato para cocinar (1) con al menos una cámara del horno (3) que puede calentarse mediante al menos un calentador (2) y con al menos un equipo de control (6) para ajustar funciones del aparato, equipado y adecuado para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes.

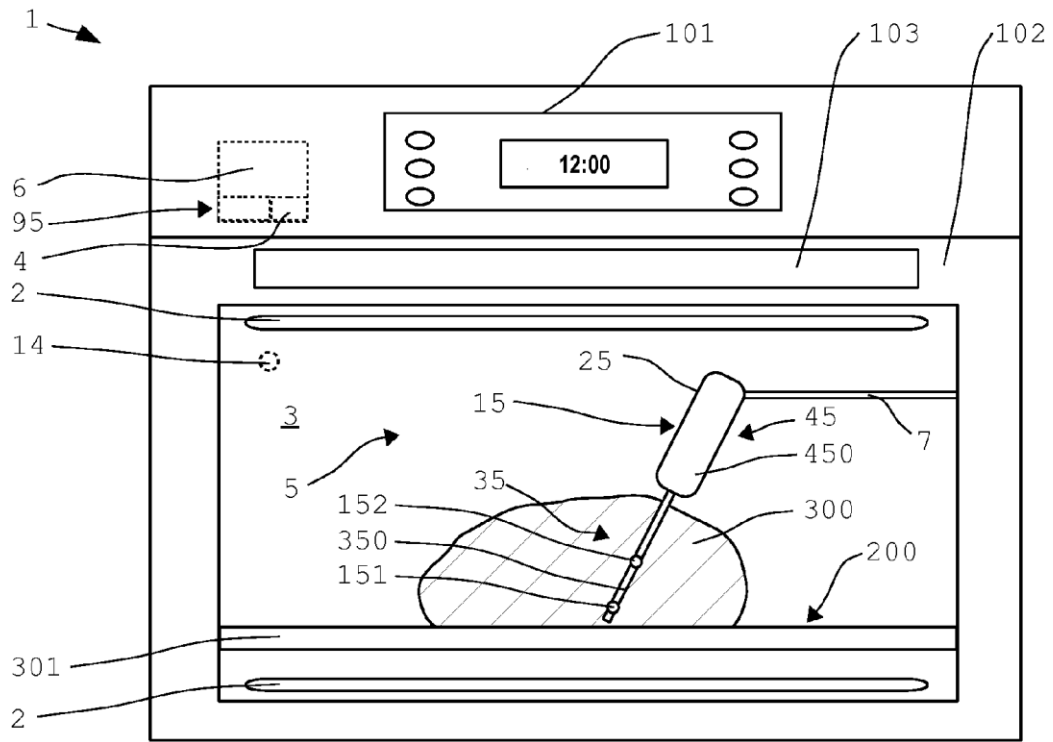


Fig. 1

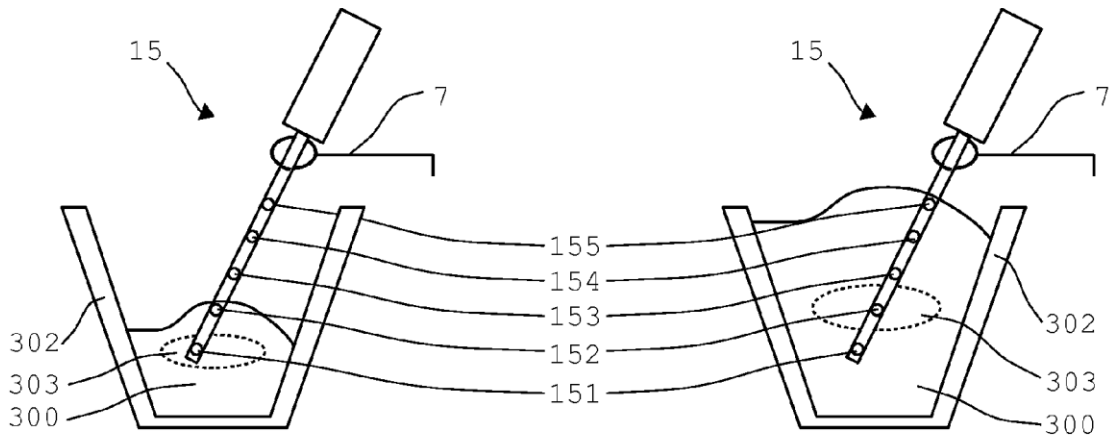


Fig. 2

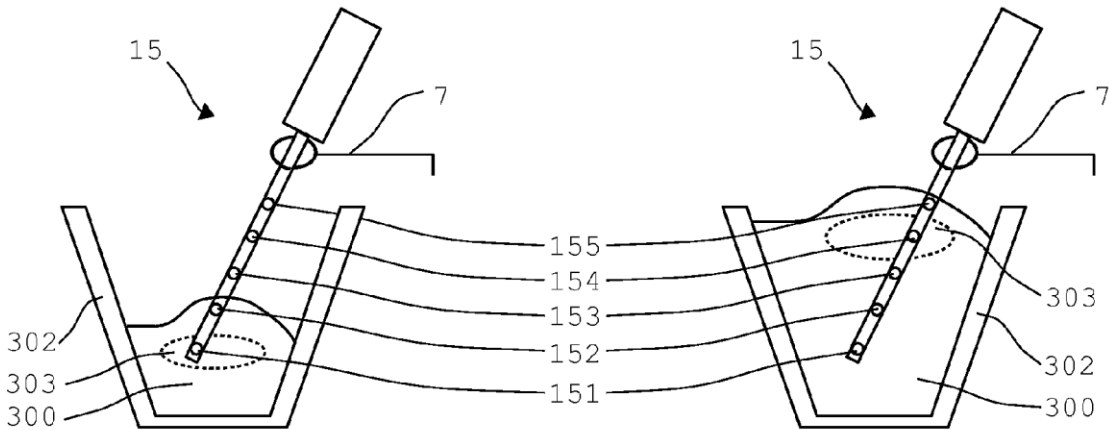


Fig. 3

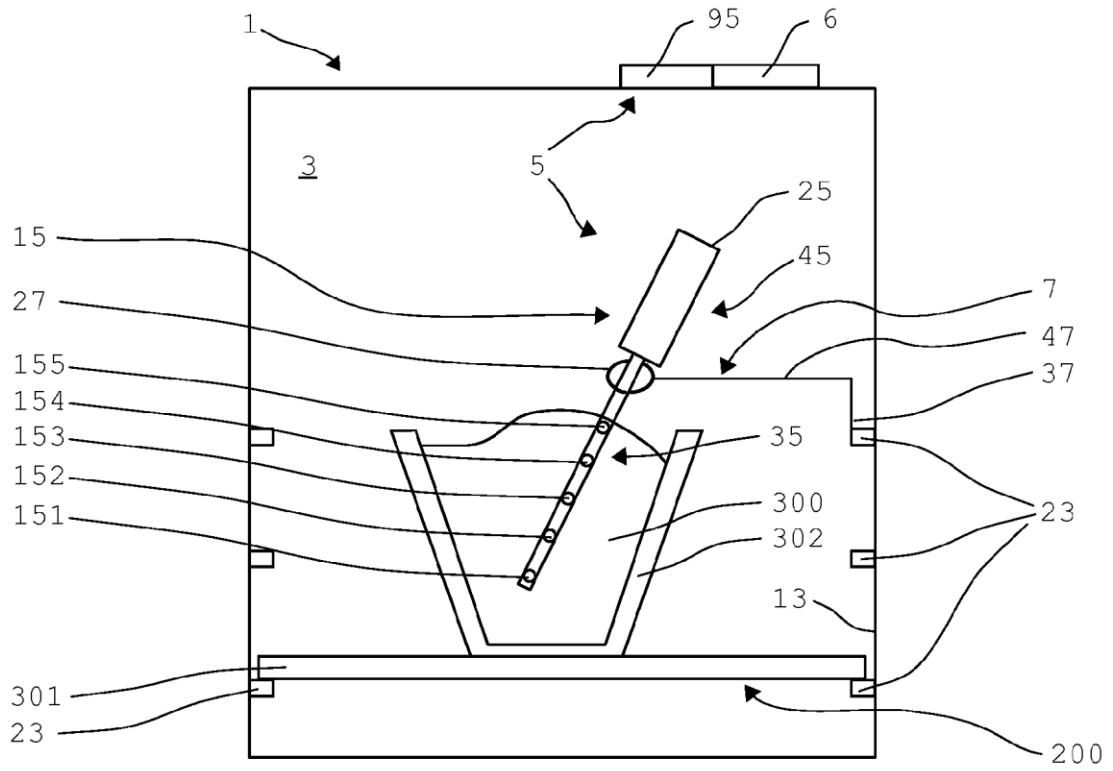


Fig. 4

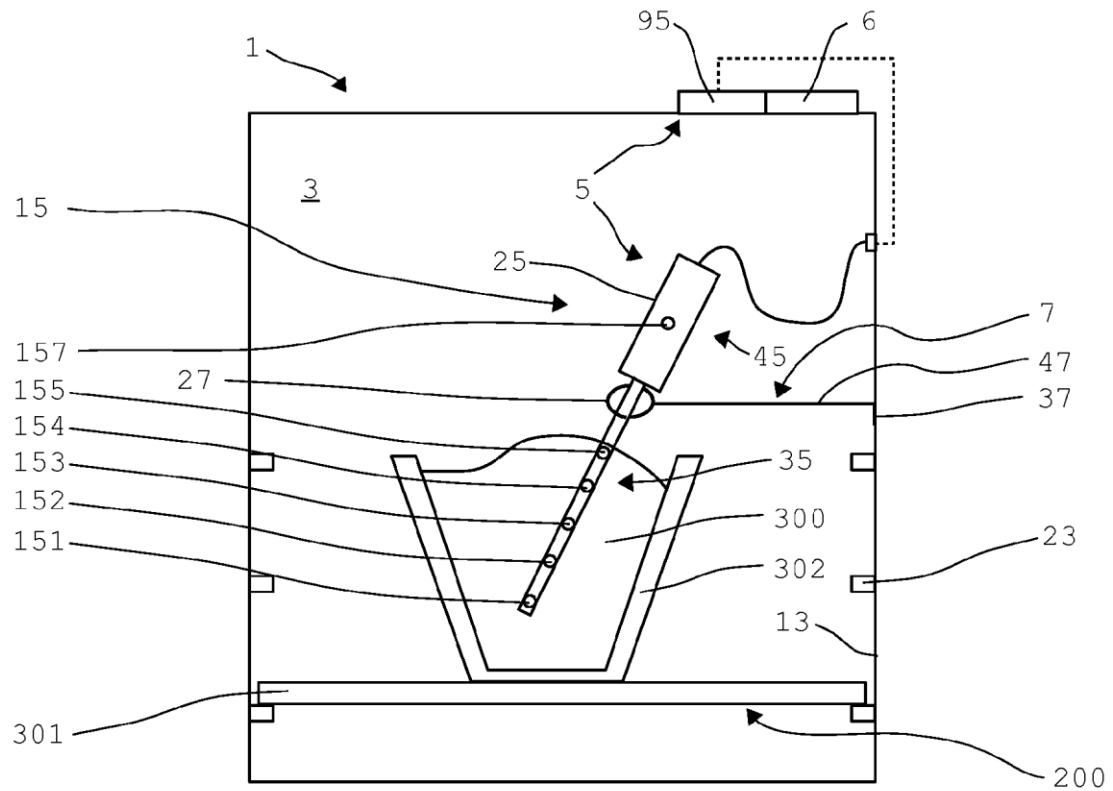


Fig. 5

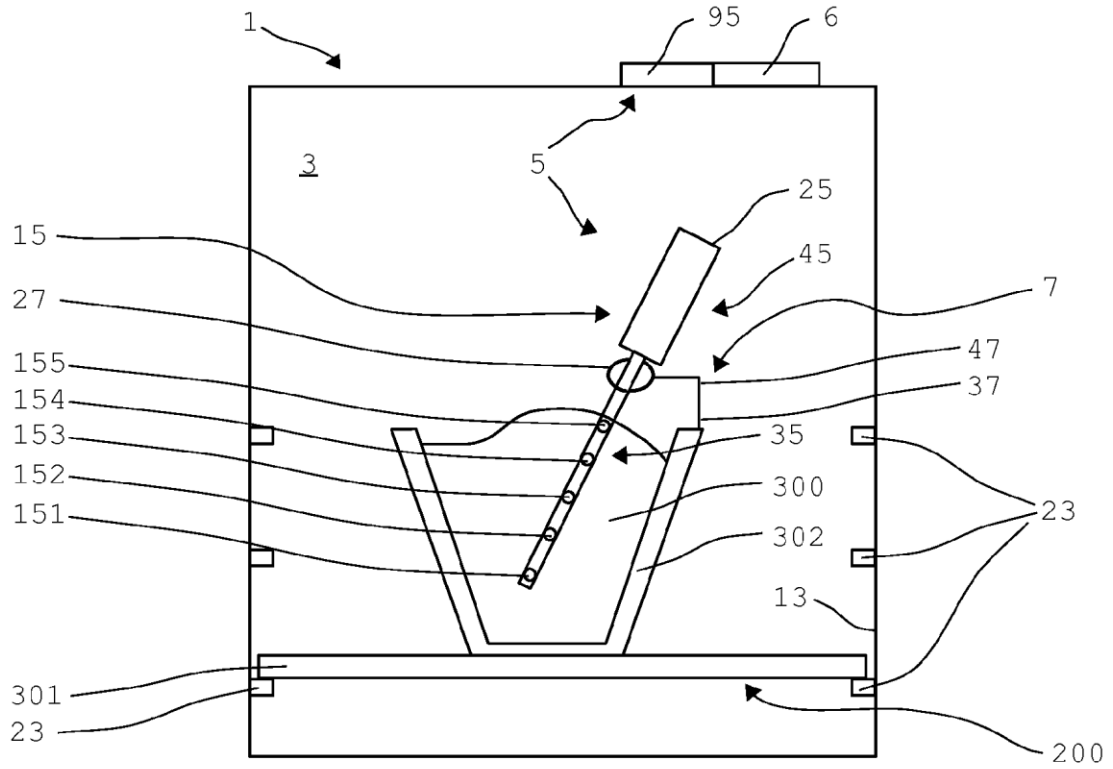


Fig. 6

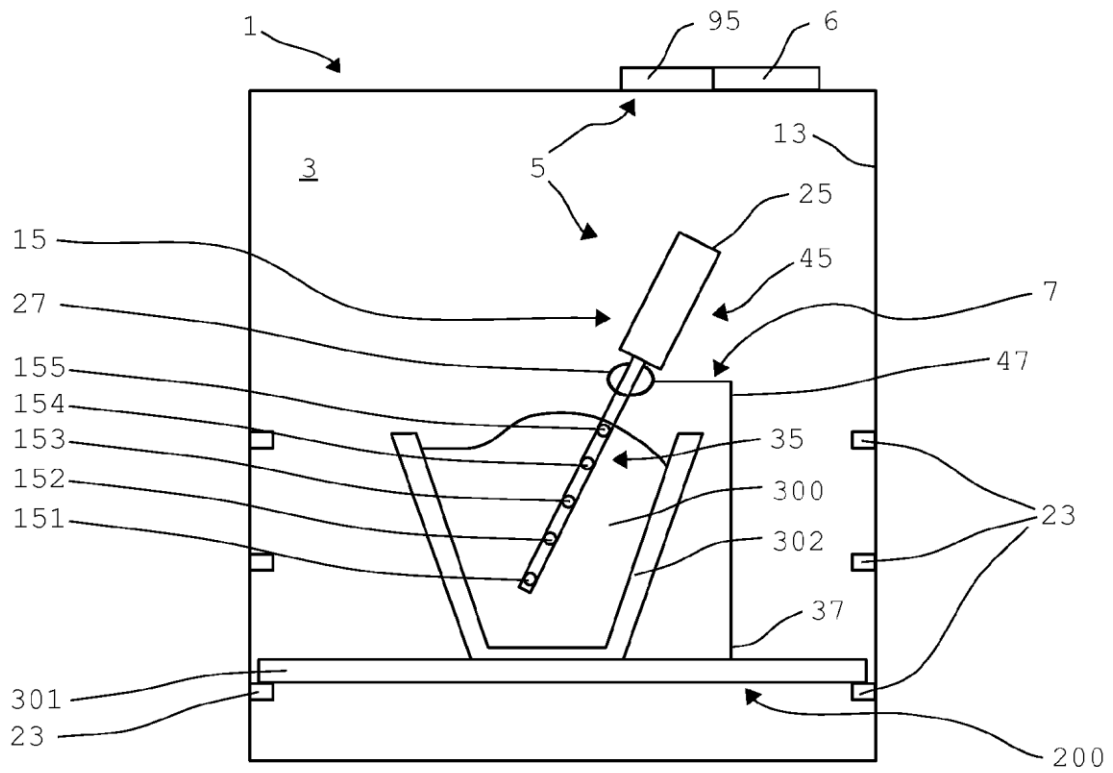


Fig. 7

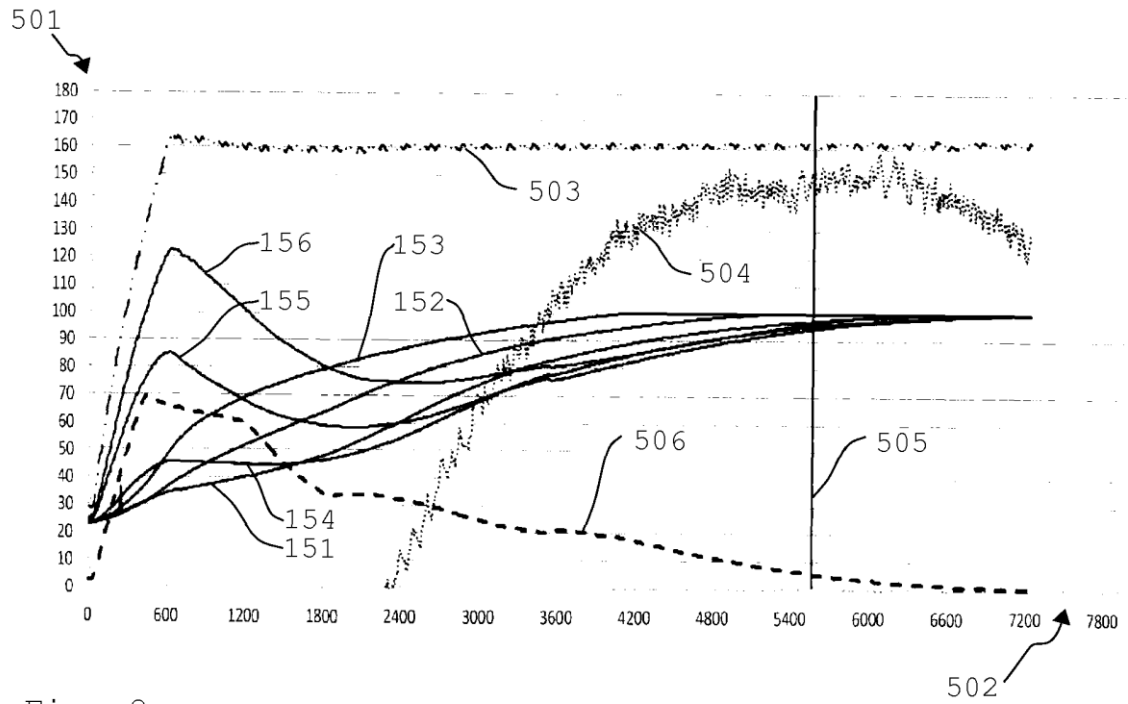


Fig. 8

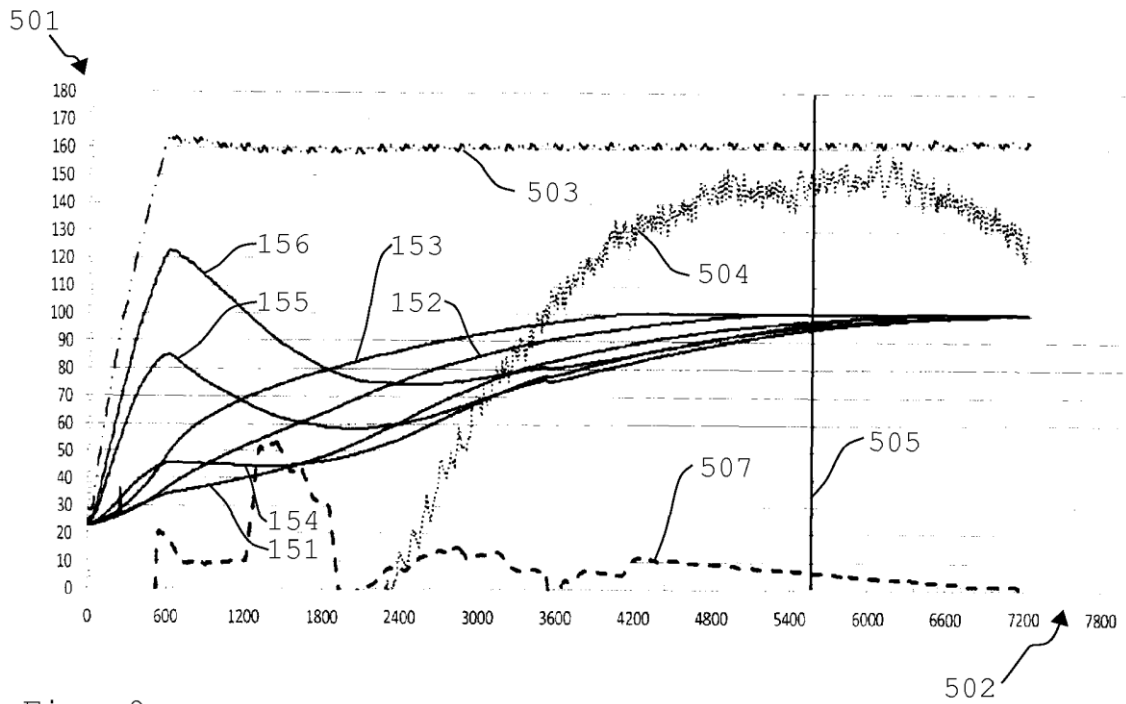


Fig. 9