

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 329**

51 Int. Cl.:

H05B 6/68

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2009 E 09176349 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2012 EP 2326141**

54 Título: **Horno de microondas y método relacionado que incluye un magnetrón para calentar y un SSMG para detectar los objetos calentados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.03.2013

73 Titular/es:

**WHIRLPOOL CORPORATION (100.0%)
2000 N.M-63
Benton Harbor Michigan 49022, US**

72 Inventor/es:

**NIKlasson, OLLE;
NORDH, ULF;
HALLGREN, FREDRIK y
CARLSSON, HAKAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 329 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

Horno de microondas y método relacionado que incluye un magnetrón para calentar y un SSMG para detectar los objetos calentados

5 **Campo técnico.**

La presente invención se refiere a un horno de microondas y a un método de operación de un horno de microondas.

Antecedentes técnicos.

10 Un horno típico de microondas incluye una cavidad para recibir una carga que se va a calentar. La energía de microondas se genera por medio de un magnetrón, y el magnetrón se conecta operativamente mediante una guía de ondas para alimentar puercas para la introducción de energía de microondas al interior de la cavidad.

15 Anteriormente se han hecho varios intentos para determinar la presencia o la naturaleza de una carga colocada en la cavidad. Una motivación para determinar la presencia o naturaleza de una carga en la cavidad consiste en que típicamente se produce una fuerte reflexión de la cavidad cuando ésta se encuentra vacía. Dicha reflexión podría deteriorar o incluso destruir al magnetrón. Por ejemplo, el documento WO 03/07929 describe un método en el que se mide una señal de microondas que escapa de un orificio practicado en la pared de la cavidad, y se usa la señal medida para determinar la presencia o naturaleza de una carga contenida en la cavidad. En el caso de que la señal medida corresponda a un nivel que esté por encima del nivel considerado seguro para el magnetrón, el horno se para. Otra motivación para determinar la presencia o la naturaleza de una carga contenida en la cavidad es adaptar o seleccionar el ciclo de calentamiento en respuesta a dicha determinación. Por ejemplo, el documento US 20 4.210.795 describe un método para regular la potencia de salida de un magnetrón en un horno de microondas, en donde se mide el coeficiente de reflexión dentro de una guía de ondas de alimentación y se genera una señal de control para conmutar el magnetrón entre unos niveles primero y segundo de salida de potencia cuando el coeficiente de reflexión alcanza un valor predeterminado que indique que ha comenzado a congelarse un artículo alimenticio contenido en el horno.

25 Sin embargo, la capacidad de predicción o resolución de estos métodos de la técnica anterior para determinar la presencia o la naturaleza de una carga en la cavidad del microondas es baja, limitando de ese modo los beneficios del uso de estos métodos en la práctica, por ejemplo en los hornos de microondas domésticos.

El documento US 4714812 describe un aparato de microondas para procesar grano que circula hacia abajo y usar una pluralidad de dispositivos de cavidad con energía y monitorizar los dispositivos de cavidad.

30 **Compendio.**

Actualmente se ha reconocido que el uso de fuentes de señal sintonizables, tales como los generadores de microondas de estado sólido (en adelante SSMG) puede mejorar enormemente la resolución y capacidad de predicción cuando se trate de determinar la presencia o naturaleza de una carga en la cavidad de un horno de microondas.

35 Aunque los magnetrones son el tipo predominante de generadores de microondas usados en la mayoría de los hornos de microondas, los generadores de microondas de estado sólido (en adelante SSMG) se han propuesto anteriormente para uso en los hornos de microondas. Desde un punto de vista operativo, los SSMG difieren de los magnetrones utilizados tradicionalmente por ser sintonizables tanto en frecuencia como en potencia de salida, dando así más versatilidad en la determinación de la presencia o naturaleza de una carga colocada en la cavidad de un horno por permitir también una medida dependiente de la frecuencia.

40 Una ventaja que también se ha esperado a partir del uso de los SSMG en los hornos de microondas es la posibilidad de mejorar el acoplamiento de la energía de microondas en la cavidad de microondas mediante la sintonización del SSMG a una frecuencia apropiada de microondas. Por ejemplo, el documento US 4.415.785 describe un horno de microondas que comprende una fuente de estado sólido de energía de microondas de frecuencia variable. Los medios de detector proveen una señal de detector indicativa de la intensidad del campo eléctrico en la cavidad del horno cuando la cavidad está cargada y activada, y unos medios de control controlan la frecuencia operativa de la fuente de energía de microondas de acuerdo con la señal del detector para obtener una máxima intensidad del campo eléctrico dentro de la cavidad.

45 Sin embargo, los SSMG adolecen de una inconveniente principal en el sentido de que la potencia de salida disponible por unidad de moneda está severamente limitada en comparación con la que se puede obtener a partir de los magnetrones. Otra forma de expresar este inconveniente es que el coste por vatio de la potencia de salida de microondas es hoy todavía elevado para los SSMG en comparación con los magnetrones tradicionales.

50 Es con respecto a las consideraciones anteriores y a otras por lo que se ha realizado la presente invención. La presente invención busca mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias y ventajas anteriormente

5 mencionadas, solas o en combinación. En particular se ha observado que sería conveniente conseguir un horno de microondas que sea capaz de aportar una o más de las ventajas obtenidas mediante la utilización de los SSMG en hornos de microondas, mientras que al mismo tiempo permitiesen que se usen los magnetrones para calentar una carga colocada en el horno de microondas. Para conseguir una cantidad determinada de potencia de salida de microondas, dichos magnetrones están en general en relación de asociación con un coste inferior en comparación con los SSMG.

Para solucionar mejor uno o más de estos problemas, se ha provisto un horno de microondas y un método de operar un horno de microondas que tienen las características definidas en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas adicionales de la presente invención se definen en las reivindicaciones subordinadas.

10 Según la presente invención, se usa un magnetrón en un horno de microondas para suministrar energía de microondas para el calentamiento de una carga contenida en el horno, mientras que se usa un SSMG para suministrar potencia de microondas con el fin de detectar la presencia o determinar la naturaleza de la carga.

15 Preferiblemente, el SSMG se opera durante periodos de tiempo en que no exista salida de microondas del magnetrón, con el fin de evitar que la potencia de microondas generada por el magnetrón interfiera con - o perturbe de otro modo - la señal de microondas generada por el SSMG.

20 Como otro ejemplo, el SSMG se podría operar como una etapa inicial en un ciclo de calentamiento con el fin de determinar la presencia o naturaleza de una carga en el horno de microondas. Basándose en el resultado de la detección de carga basada en el SSMG, se podría seleccionar un programa apropiado de calentamiento. En general, el magnetrón se opera de acuerdo con la detección de la presencia o determinación de la naturaleza de la carga resultante del funcionamiento del SSMG. Por ejemplo, si se determina que no hay carga en el horno de microondas, entonces no se conecta el magnetrón o bien, alternativamente se conecta durante un periodo de tiempo limitado (por ejemplo, un minuto) para que el magnetrón no se averíe.

25 Como otro ejemplo, el SSMG se podría hacer funcionar durante periodos de tiempo en vacío en el ciclo de funcionamiento del magnetrón, es decir, en periodos de tiempo en que el magnetrón esté desconectado porque se haya seleccionado menos de la máxima potencia para el ciclo de calentamiento.

Alternativa u opcionalmente, el SSMG se podría hacer funcionar durante los semiperiodos de la corriente de la red cuando no exista emisión del magnetrón, es decir, cuando no haya corriente que pase por el magnetrón.

30 En otras palabras, se podrían suministrar uno o más impulsos de potencia de microondas del SSMG durante los periodos de tiempo que el magnetrón no esté suministrando microondas. Para este fin, el tiempo de comienzo y/o la duración de estos impulsos se podrían sincronizar con los periodos de tiempo en que el magnetrón no esté suministrando microondas. La cantidad de potencia de microondas reflejada de la cavidad o la del campo de microondas medido, por ejemplo, por sensores de campo en la cavidad en respuesta a los impulsos de potencia de microondas suministrados del SSMG se podrían utilizar con el fin de reconocer las características de la carga en el horno de microondas (o para reconocer la ausencia o la presencia de una carga en el horno de microondas).

35 Los impulsos de potencia de microondas del SSMG podrían ser de corta duración o de baja potencia en comparación con la potencia de salida de microondas del magnetrón destinada para el calentamiento de la carga. Como es generalmente conocido en la técnica, los magnetrones para el calentamiento por microondas típicamente entregan como salida unas microondas de forma intermitente, ya sea porque el funcionamiento del magnetrón es por ciclos, con el fin de proporcionar menos de la máxima potencia media, y/ o porque la potencia de salida de microondas del magnetrón se suministra por impulsos debido a que el sistema eléctrico que alimenta el magnetrón típicamente incluye un duplicador de tensión de media onda, según se define con más detalle en la siguiente descripción.

45 A la vista de lo anteriormente expuesto, las realizaciones de la presente invención combinan las capacidades mejoradas de detección de carga permitidas por el SSMG sintonizable con las propiedades de alta potencia del magnetrón. Disponiendo de un SSMG funcionando durante los períodos de tiempo en los que el magnetrón no esté emitiendo microondas según se ha indicado de lo anterior, la capacidad de detección de carga del SSMG no se podría perturbar o "anegar" por la salida del magnetrón de una potencia comparativamente alta.

50 Como la detección de carga basada en el SSMG se realiza durante un ciclo de calentamiento en curso, se podría habilitar el funcionamiento con adaptación del horno de microondas con respecto al estado o condición de la carga. El ciclo de calentamiento del horno de microondas se podría ajustar, por ejemplo, cuando la carga se descongele o hierva. De este modo, la presente invención permite la detección de la disponibilidad de la carga y, por ejemplo, evitar su sobrecalentamiento.

55 En el contexto de la presente invención, por el término "red" se hace referencia a una fuente de alimentación de energía eléctrica en corriente alterna (en adelante c.a.), por ejemplo para la operación de aparatos electrodomésticos y comerciales y para alumbrado.

En el contexto de la presente invención, por el término “periodo de la corriente de la red” se hace referencia a la inversa de la frecuencia a la que se suministra corriente alterna de una fuente por medio de la red a un usuario final.

5 El horno de microondas se podría estructurar y disponer de tal manera que las microondas generadas por el SSMG y las microondas generadas por el magnetrón se propaguen por medio de diferentes estructuras de alimentación para guiar microondas. Dicho de otro modo, el horno de microondas se podría configurar de tal manera que las microondas generadas por el SSMG y el magnetrón, respectivamente, se suministren a la cavidad del horno de microondas por medio de diferentes estructuras de alimentación (por ejemplo, una o más guías de ondas o líneas de transmisión, por ejemplo cables coaxiales o líneas de cinta o de bandas paralelas).

10 Mediante la alimentación de las microondas generadas por el SSMG a la cavidad del horno de microondas a través de una o más estructuras exclusivas de alimentación, las capacidades de detección de la carga no son limitadas por la colocación de las puertas de alimentación para las microondas del magnetrón (que preferiblemente se optimizan para un calentamiento eficaz y uniforme).

15 Por ejemplo, el SSMG se podría conectar operativamente a una puerta de alimentación a través de la cual se pudiesen alimentar microondas a la cavidad del horno de microondas por medio de cables coaxiales, líneas de bandas paralelas o similares.

20 Cuando el SSMG se active para alimentar microondas a la cavidad, una unidad de medida podría medir la cantidad de potencia de microondas reflejada de la cavidad y/o el campo de microondas producido en la cavidad. Entonces, una unidad de procesamiento podría comparar la salida de la unidad de medida con un conjunto de datos de señal de referencia de carga. Alternativamente, o además, la unidad de procesamiento podría comparar la salida de la unidad de medida con una salida de la unidad de medida obtenida anteriormente durante el ciclo operación del horno de microondas, que típicamente podría ser la medida inicial realizada por la unidad de medida. Entonces la unidad de procesamiento podría, basándose en dichos tipos de comparación, producir una indicación de la presencia y/o de la naturaleza de la carga.

25 De esta manera, la detección de la presencia y/o determinación de la naturaleza de la carga se podrían realizar de un modo relativamente fácil mediante la utilización de datos de referencia ya disponibles, por ejemplo, durante un ciclo de calentamiento que se esté realizando.

30 El conjunto de datos de señal de referencia de carga puede, por ejemplo, incluir una referencia correspondiente a una cavidad sustancialmente vacía (es decir, que no exista carga en la misma) y referencias correspondientes a la carga que comprendan diferentes productos alimenticios, fluidos, líquidos, etc., así como la naturaleza de los mismos, por ejemplo congelados o descongelados.

El conjunto de datos de referencia de carga se puede, por ejemplo, guardar en una unidad de memoria integrada con – o conectada directa o indirectamente con – (es decir, por medio de uno o más componentes eléctricos intermedios) a la unidad de procesamiento.

35 El SSMG se dispone preferiblemente de tal manera que las microondas alimentadas a la cavidad tengan una frecuencia controlable o sintonizable.

La unidad de medida se podría disponer de tal manera que la potencia de microondas se mida como una función de la frecuencia de las microondas alimentadas a la cavidad.

40 La unidad de medida podría alternativa o adicionalmente realizarse como uno o más sensores de campo de microondas colocados dentro de la cavidad de microondas para medir directamente el campo de la cavidad producido por el SSMG. Como se entenderá tras la lectura de esta memoria descriptiva, podrían existir otras modalidades de uso del SSMG para determinar la presencia y/o naturaleza de una carga en la cavidad que entren dentro del alcance de las reivindicaciones que se adjuntan como apéndice.

45 Basándose en la naturaleza determinada de la carga, una unidad de control podría ajustar uno o más de un conjunto de parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas. Como ya se mencionó anteriormente, como la operación de determinar la carga basándose en el SSMG se puede realizar durante un ciclo de calentamiento en curso del horno de microondas, de esta manera se podría habilitar un funcionamiento con adaptación del horno de microondas con respecto al estado o condición de la carga. En otras palabras, la naturaleza de la carga se podría determinar repetidamente durante un ciclo de calentamiento en curso del horno de microondas en donde el ciclo de calentamiento podría ajustarse o detenerse a medida que la carga, por ejemplo, varíe de un estado a otro estado, por ejemplo, de congelada a descongelada.

50 Se podría adaptar una interfaz de usuario para habilitar a un usuario para seleccionar uno o más de un conjunto de parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas. El SSMG podría proveer potencia de microondas tal como alimentar microondas en la cavidad del horno de microondas. Una unidad de medida podría producir una señal de medida correspondiente a la potencia de microondas reflejada desde el interior de la cavidad y/o un campo medido de microondas dentro de la cavidad. Una unidad de procesamiento podría asociar la señal de

medida con los uno o más parámetros seleccionados, y guardar en una unidad de memoria la señal de medida y los uno o más parámetros seleccionados en relación de asociación con la señal.

La interfaz de usuario podría además destinarse a indicar al usuario uno o más de un conjunto de parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas. Dicha indicación podría ser por ejemplo visual y/o auditiva.

- 5 De esta manera, el usuario puede almacenar los parámetros de funcionamiento del horno de microondas, por ejemplo, para definir un ciclo de calentamiento del horno de microondas, para un tipo particular de carga, por ejemplo para un tipo de carga que se calienta frecuentemente en el horno de microondas.. La primera vez que el usuario quiera calentar este tipo de carga (calentada frecuentemente), se hace funcionar al SSMG para medir una cantidad de potencia de microondas reflejada de la cavidad (o un campo de potencia de microondas producido en la
- 10 cavidad) representativos del tipo particular de carga y de ese modo obtener una señal de medida correspondiente (también representativa de la carga). La señal de medida y los parámetros de funcionamiento introducidos por el usuario se asocian y luego se guardan en la unidad de memoria. La próxima vez que el usuario desee calentar un tipo similar de carga, el funcionamiento del SSMG permite el reconocimiento del tipo de carga (porque la señal de medida es más bien similar a la obtenida la primera vez) y los parámetros de funcionamiento introducidos en la
- 15 primera vez por el usuario se recuperan para el funcionamiento del horno de microondas

Además de los programas de calentamiento definidos por el usuario anteriormente descritos, se podrían predefinir los parámetros de calentamiento durante el diseño del horno de microondas, con el fin de proporcionar al usuario un conjunto de programas básicos de calentamiento.

- 20 Una vez que los uno o más parámetros de funcionamiento se han guardado tal como se ha indicado anteriormente, estos parámetros se podrían recuperar antes o durante un ciclo de calentamiento en curso del horno de microondas para adaptar el funcionamiento del horno de microondas al tipo particular de carga instalada en el horno de microondas, por ejemplo para adaptar el ciclo de calentamiento del horno de microondas al tipo particular de carga instalado en el horno de microondas.

- 25 De ese modo, la unidad de procesamiento se podría configurar para comparar el valor de una señal eléctrica correspondiente a la potencia de microondas reflejada y/ o al campo medido de microondas con los valores de señales eléctricas guardados en la unidad de memoria. La unidad de control se podría configurar para ajustar uno o más de un conjunto de parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas de acuerdo con los uno o más parámetros en relación de asociación con la señal eléctrica cuyo valor se haya guardado en la unidad de memoria.

- 30 Los objetos y ventajas adicionales de la presente invención se describen a continuación mediante ejemplos de realizaciones.

Breve descripción de los dibujos.

A continuación se describen ejemplos de realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 35 La figura 1 es una vista esquemática de un horno de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención;

La figura 2 es un diagrama esquemático de bloques de una fuente de microondas comprendida en un horno de microondas según la realización descrita con referencia a la figura 1;

- 40 La figura 3 es una vista esquemática de una implementación para medir microondas reflejadas de la cavidad de horno;

La figura 4 es un diagrama esquemático de bloques de un horno de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención, que ilustra las funciones generales de la realización;

La figura 5 es un diagrama esquemático de bloques de un horno de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención;

- 45 La figura 6 es un diagrama esquemático de flujo de un método de funcionamiento de un horno de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención;

La figura 7 es un diagrama esquemático de flujo de un método de funcionamiento de un horno de microondas según otro ejemplo de realización de la presente invención; y

- 50 La figura 8 es un diagrama esquemático de flujo de un método de funcionamiento de un horno de microondas según otro ejemplo de realización de la presente invención.

En los dibujos adjuntos, los mismos números de referencia designan a los mismos o a similares elementos a lo largo de todas las vistas.

Descripción detallada.

5 A continuación se describe la presente invención con más detalle en la presente memoria con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se ha mostrado ejemplos de realizaciones de la presente invención. Sin embargo, la presente invención se podría realizar en muchas formas diferentes y no debe considerarse como limitada a las realizaciones especificadas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se han facilitado a título de ejemplo para que esta descripción sea completa y traslade el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Las etapas de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto indicado, a no ser que se especifique explícitamente.

10 Con referencia a la figura 1, se ha mostrado un horno 100 de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención.

15 El horno 100 de microondas comprende una cavidad 150 definida por una superficie que la encierra. Uno de los costados de la cavidad 150 tiene una abertura 155 para permitir la introducción de una carga, por ejemplo alimentos y/o líquidos, en la cavidad 150. Adicionalmente, la cavidad 150 está provista de al menos una puerta 120 de alimentación a través de la cual se pueden alimentar microondas en la cavidad 150 del horno 100 de microondas.

Aunque la cavidad 150 del horno 100 de microondas descrito con referencia a la figura 1 comprende una superficie rectangular que la encierra de tal manera que la cavidad 150 tiene una profundidad d , una altura h y una anchura w , la cavidad 150 del horno 100 de microondas no se limita a dicha forma, y por ejemplo podría presentar una sección transversal circular o semicircular.

20 El horno 100 de microondas comprende además una fuente 110 de microondas conectada a la puerta de alimentación o abertura 120 de la cavidad 150 por medio de una estructura de alimentación para guiar las microondas generadas por la fuente 110 de microondas a la puerta 120 de alimentación. La puerta 120 de alimentación se podría instalar, en principio, en cualquier pared de la cavidad 150.

25 La estructura de alimentación podría comprender como mínimo una guía de ondas o línea de transmisión principal 130 y, opcionalmente, una pluralidad de guías de ondas o líneas de transmisión secundarias 135, que se deriven de las líneas de transmisión o guías de ondas principales 130 para guiar a las microondas de la fuente 110 de microondas a la puerta (o puertas) de alimentación 120.

30 Aunque la cavidad 150 descrita con referencia a la figura 1 comprende más de una puerta 120 de alimentación para transmitir microondas a la cavidad 150, la cavidad 150 podría proveerse alternativamente con una sola puerta de alimentación 120.

Además, tal como se ilustra en la figura 1, el horno 100 de microondas podría comprender unos interruptores 160, en donde cada interruptor 160 esté en relación de asociación con una puerta respectiva de alimentación 120, dispuestos en la línea de transmisión 130 para permitir que se detenga de forma controlable la alimentación de microondas a la cavidad 150 desde una respectiva puerta de alimentación 120.

35 Refiriéndose a la figura 2, se ha mostrado un diagrama esquemático de bloques de la fuente 110 de microondas comprendida en el horno 100 de microondas descrito con referencia a la figura 1.

La fuente 110 de microondas comprende un magnetrón 112 y un generador de microondas basado en estado sólido (en adelante SSMG) 114 que comprende, por ejemplo, componentes de carburo de silicio (SiC) y/o de nitruro de galio (GaN). Se podrían destinar también otros componentes de semiconductor para constituir el SSMG 114.

40 Además de la posibilidad de controlar la frecuencia de las microondas generadas, las ventajas de un SSMG comprenden la posibilidad de controlar el nivel de potencia de salida del SSMG y una característica inherente de banda estrecha. Las frecuencias de microondas que se emiten desde un SSMG constituyen típicamente una banda estrecha de frecuencias tal como 2,4 a 2,5 GHz. Sin embargo, la presente invención no se limita a dicha banda de frecuencias, y el SSMG 114 podría destinarse, por ejemplo, a emitir en una banda centrada en 915 MHz, por ejemplo
45 en la banda de 875-955 MHz, o en cualquier otra banda adecuada de frecuencias (o ancho de banda). Por ejemplo, la presente invención es aplicable a fuentes que tengan una frecuencia de banda central de 915 MHz, 2.450 MHz, 5.800 MHz y 22.125 GHz.

50 Refiriéndose adicionalmente a las figuras 1 y 2, el horno 100 de microondas podría comprender una unidad de medida o unidad similar (no mostrada en la figura 1, confróntese con la figura 3) configurada para medir una señal reflejada de la cavidad 150 como una función de la frecuencia de operación del SSMG 114. Las microondas transmitidas a una cavidad podrían, o bien ser absorbidas por la carga (si están presentes en la cavidad), absorbidas por elementos comprendidos en la cavidad u otros objetos presentes en la cavidad, o bien ser vueltas a reflejar de la cavidad (o puerta de alimentación).

La unidad de medida está configurada de tal manera que la señal reflejada medida por la unidad de medida es representativa o indicativa de la energía de microondas reflejada de la cavidad 150. Por ejemplo, los interruptores 160 podrían comprender la unidad de medida para medir la potencia de microondas que se refleje desde una puerta de alimentación 120. Alternativamente, la unidad de medida podría estar constituida por unos sensores de campo dispuestos dentro de la cavidad para medir el campo de microondas producido en la cavidad durante el funcionamiento del SSMG. Las medidas obtenidas por la unidad de medida podrían entonces transmitirse a una unidad de control 180 (explicada con detalle más adelante), y por ejemplo podría utilizar los resultados de las medidas con el fin de controlar el funcionamiento del horno de microondas y, en particular, del magnetrón.

En el caso de que el acoplamiento entre la puerta de alimentación 120 y la cavidad 150 no sea ideal, una parte de la potencia de microondas se volverá a reflejar a través de la puerta de alimentación 120 y volverá a la línea de transmisión 130. Una manera en la que se compruebe si existe un acoplamiento satisfactorio entre la puerta de alimentación 120 y la cavidad 150 consiste en medir la potencia de microondas que es reflejada desde una puerta de alimentación 120, por ejemplo, en un interruptor 160. El nivel de la señal reflejada en la puerta de alimentación 120 podría depender de la frecuencia de las microondas transmitidas.

El horno 100 de microondas podría estar provisto de pulsadores o mandos, indicados por el número de referencia 190 en la figura 1, para configurar los parámetros de funcionamiento con el fin de controlar la operación del horno 100 de microondas, por ejemplo la función de cocinar y la duración de un ciclo de calentamiento, así como una unidad de presentación visual 195 para presentar visualmente información a un usuario, por ejemplo, información sobre el ciclo de calentamiento en curso y/o el programa de calentamiento.

Refiriéndose ahora a la figura 3, que muestra un ejemplo de disposición para obtener la medida descrita anteriormente, en el caso de disponer de una sola puerta de alimentación que comprende una ranura 183 en el plano del suelo. Un acoplador direccional 181 está dispuesto junto a la línea de transmisión 130 por encima de la ranura 183 que está aguas arriba de la misma. El acoplador direccional 181 es de la forma de una línea que discurre paralelamente a la línea de transmisión 130 a través de una distancia que corresponde aproximadamente a un cuarto de la longitud de onda de las microondas que se propagan en la línea de transmisión 130. La posible potencia de microondas en relación de asociación con las microondas que se propagan aguas arriba de la ranura 183 será desconectada de ese modo por medio del acoplador direccional 181 y subsiguientemente se podría medir.

Refiriéndose adicionalmente a las figuras 1 y 2, el horno 100 de microondas comprende una unidad de control 180 para controlar el funcionamiento de la fuente 110 de microondas. Por ejemplo, mediante la unidad de control 180 se podrían controlar propiedades (tales como frecuencia y potencia) de las microondas transmitidas al interior de la cavidad 150 por el SSMG 114. La unidad de control 180 se conecta a la fuente 110 de microondas y a la unidad de medida de tal manera que la fuente 110 de microondas barra la frecuencia a través del ancho de banda admisible, y la unidad de medida 162 mide la señal reflejada de la cavidad 150.

La función general del horno de microondas de la presente invención se ha ilustrado adicionalmente en la figura 4, en la que se muestra un diagrama de bloques de un horno 100 de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención. El generador 110 de microondas está configurado para suministrar microondas a la cavidad 150, por medio de un SSMG para detectar la presencia y/o determinar la naturaleza de una carga instalada en la cavidad del horno de microondas y un magnetrón para calentar la carga (confróntese con la figura 2 y la descripción que se refiere a la misma). La señal reflejada de la cavidad 150 se mide mediante la unidad de medida 162 y la señal medida se transmite a la unidad de control 180. La unidad de control 180 podría comprender un procesador o unidad de procesamiento 185 para analizar o procesar la señal medida recibida en unidad de control 180. La unidad de control 180 comprende además una unidad de memoria o medio de almacenamiento 186 para guardar datos, por ejemplo los datos generados por la unidad de medida 162. Para la sincronización de las medidas en relación con el, o dentro del, ciclo de funcionamiento del horno de microondas, el horno 100 de microondas podría comprender además un sistema de reloj 187.

La unidad de memoria 186 no tiene que estar comprendida en la unidad de control 180, sino que se puede disponer como una unidad separada, conectada directa o indirectamente (es decir, por medio de uno o más componentes eléctricos intermedios) a la unidad de control 180.

La unidad de medida 162 podría o bien integrarse como una sub-unidad en la unidad de control 180, o bien disponerse como una unidad separada conectada a la unidad de control 180. Esta última disposición se ha dibujado en la figura 4. En un horno de microondas, se usa típicamente un magnetrón para suministrar la potencia de microondas necesaria para calentar la carga colocada en una cavidad del horno.

Según la presente invención, se utiliza un magnetrón 112 en el horno 100 de microondas para suministrar la potencia de microondas requerida para calentar una carga contenida en la cavidad 150 del horno 100 de microondas. Tal como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 1, 2 y 4, el magnetrón 112 podría estar comprendido en una fuente 110 de microondas, que además comprenda un SSMG 114. Sin embargo, y como se entenderá fácilmente, el SSMG y el magnetrón se podrían posicionar en diferentes ubicaciones en el horno de microondas.

Los magnetrones utilizados en hornos de microondas pueden tener diferentes potencias de salida nominales, pero la potencia de salida de microondas es típicamente alrededor de 1000 W. Durante el uso, a menudo se desea hacer funcionar el horno de microondas a una potencia inferior a la máxima. Una potencia inferior a la máxima se provee normalmente mediante el horno de microondas haciendo funcionar al magnetrón en un ciclo en el que el magnetrón se conecta (es decir, emite microondas) solamente durante parte del ciclo. Por ejemplo, un magnetrón capaz de suministrar 900 W de potencia de microondas se puede usar para suministrar 600 W de potencia media mediante el uso de un ciclo de servicio de 2/3, es decir, usando un ciclo en el que el magnetrón emita microondas durante 2/3 del ciclo y esté en vacío o inactivo durante 1/3 del mismo.

En el contexto de algunas realizaciones de la presente invención, se entiende como "ciclo de servicio" a la fracción de tiempo que el magnetrón esté en un estado activo, es decir en un estado en el que el magnetrón emita microondas.

Durante el tiempo en vacío del magnetrón en el ciclo de funcionamiento, es decir, cuando no se emiten microondas al interior de la cavidad, se puede usar un SSMG según la presente invención con el fin de sondear o detectar la presencia y /o naturaleza de la carga en la cavidad. La detección de carga usando el SSMG se realiza preferiblemente en una potencia de microondas seleccionada que sea baja en comparación con la potencia de salida del magnetrón. Sin embargo, si se dispusiera de SSMG adecuados de alta potencia, la detección de la carga se podría realizar en principio a potencias comparables a la salida del magnetrón. Si la potencia de salida del SSMG no es despreciable en comparación con la potencia de salida del magnetrón, se podría ajustar el ciclo de servicio con el fin de obtener la potencia media seleccionada de microondas en la cavidad. Sin embargo, se espera que, en la mayoría de los casos, la contribución del SSMG al calentamiento de la carga sea despreciable.

Un horno de microondas incluye típicamente un transformador para suministrar la alimentación de alta tensión que se requiere para el funcionamiento del magnetrón, y se incluye un rectificador para convertir la corriente alterna de la red a una corriente continua para el magnetrón. El sistema eléctrico que alimenta al magnetrón incluye típicamente un duplicador de tensión de media onda. El funcionamiento de un duplicador de tensión de media onda es bien conocido en la técnica y no se describirá con más detalle en la presente memoria. Sin embargo, en breves palabras, se carga un condensador durante una primera media onda a la frecuencia de la red y el condensador se descarga durante una segunda media onda a la frecuencia de la red. Durante la primera media onda, es decir, durante el tiempo de carga del condensador, no existe corriente que pase por el magnetrón (no hay emisión del magnetrón), mientras que se consigue el doble de la tensión del transformador durante la segunda media onda. En otras palabras, el duplicador de tensión produce una salida solamente durante una mitad de la salida del transformador a la frecuencia de la red. Por consiguiente, la salida del magnetrón durante el funcionamiento normal del horno de microondas es realmente por impulsos, con una frecuencia de típicamente 50 o 60 impulsos por segundo (dependiendo de la frecuencia de la red). Según una realización de la presente invención, el SSMG se puede hacer funcionar para detectar carga durante las "ranuras de tiempo" en esta pulsación cuando el magnetrón no está emitiendo, es decir, durante el tiempo en que el condensador se está cargando para duplicar la tensión.

De acuerdo con una realización, con el fin de acomodarse para el tiempo limitado disponible durante una ranura de tiempo cuando el magnetrón no está emitiendo, se podría obtener una medida dependiente de la frecuencia cortando la medida dependiente de la frecuencia en varias partes (por ejemplo, en varias bandas de frecuencia de menor tamaño). Por ejemplo se podría activar el SSMG a una primera frecuencia durante una primera ranura de tiempo, a una segunda frecuencia durante una segunda ranura de tiempo, a una frecuencia $X^{\text{ésima}}$ durante una ranura $X^{\text{ésima}}$ de tiempo, y así en repetidas veces hasta que se haya obtenido un barrido completo de frecuencias.

Refiriéndose ahora a la figura 5, se muestra un diagrama esquemático de bloques de un horno 200 de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención. El horno 200 de microondas comprende un generador 210 de microondas que comprende un magnetrón 212 y un SSMG 214. El horno de microondas comprende una cavidad 250 que puede recibir una carga (que no se muestra en la figura 5) para calentarla en el horno 200 de microondas. Según la realización dibujada en la figura 5, cada uno de entre el magnetrón 212 y el SSMG 214 está conectado a la cavidad 250 por medio de estructuras de alimentación exclusivas 220 y 230 para guiar las microondas generadas por el magnetrón 212 y en SSMG 214, respectivamente, a la cavidad 250 del horno 200 de microondas. Dicho de otro modo, el horno de microondas podría comprender una estructura exclusiva de alimentación para las microondas generadas por el SSMG, y unas estructuras exclusivas separadas de alimentación para las microondas generadas por el magnetrón. Dichas estructuras de alimentación 220, 230 podrían por ejemplo comprender una o más guías de ondas o líneas de transmisión, por ejemplo constituidas por un cable coaxial. Según se ha descrito en lo anterior, las microondas generadas por el SSMG 214 están destinadas a fines de detección, mientras que las microondas generadas por el magnetrón 212 están destinadas para fines de calentamiento. Mediante la disposición de estructuras de alimentación exclusivas para el SSMG y el magnetrón, respectivamente las puertas de alimentación para fines de calentamiento se pueden posicionar independientemente de las puertas de alimentación para fines de detección. Esto significa que las capacidades de detección usando el SSMG se pueden optimizar para su fin particular, mientras que al mismo tiempo las capacidades de calentamiento usando el magnetrón se pueden optimizar con independencia. Sin embargo, en algunas realizaciones, aún se podría preferir por razones económicas o de otro tipo utilizar las mismas estructuras de alimentación y puertas de alimentación tanto para fines de calentamiento como para fines de detección.

Refiriéndose ahora a la figura 6, se muestra un diagrama esquemático de flujo de un método 300 de operación de un horno de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención.

En la etapa 301, un magnetrón suministra potencia de microondas para calentar una carga instalada en el horno de microondas.

- 5 En la etapa 302, un SSMG suministra potencia de microondas para detectar la presencia y/o determinar la naturaleza de la carga en el horno de microondas.

Típicamente, el orden de la secuencia para el funcionamiento del horno de microondas es activar inicialmente el SSMG (etapa 302) para detectar la presencia de una carga en el horno de microondas. Si no se detecta carga, el magnetrón entonces no se conectará, puesto que el funcionamiento de un magnetrón en un horno de microondas vacío podría dañar al propio magnetrón debido al alto nivel de potencia de microondas reflejada. Alternativamente, si no se detecta carga, el magnetrón se podría conectar durante un período limitado de tiempo (por ejemplo del orden de aproximadamente un minuto) o puesto que la ausencia de detección de la carga podría deberse al hecho de que la carga es demasiado pequeña y todavía se podría desear el calentamiento de esa pequeña carga. Sin embargo, si se detecta una carga, el magnetrón se activará para calentarla (etapa 301). Hay que hacer notar que, en la etapa inicial 302 de activación del magnetrón, se podrían determinar tanto la presencia como la naturaleza de la carga. El magnetrón se opera entonces de acuerdo con la naturaleza de la carga. Los parámetros tales como, por ejemplo, la duración del ciclo de funcionamiento y del ciclo de servicio del magnetrón se ajustan de acuerdo con ello. Además, según se describe en lo anteriormente expuesto, el SSMG podría activarse (etapa 302) durante un ciclo de calentamiento en curso para determinar la naturaleza actual de la carga y, como resultado, ajustar los parámetros operativos del magnetrón (por ejemplo el ciclo de servicio).

Refiriéndose ahora a la figura 7, se muestra un diagrama esquemático de flujo de un método 400 de operación de un horno de microondas de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención.

En la etapa 401, un magnetrón suministra potencia de microondas para calentar una carga instalada en el horno de microondas.

- 25 En la etapa 402, un SSMG suministra potencia de microondas para detectar la presencia y/o determinar la naturaleza de la carga en el horno de microondas.

A su vez, la etapa 402 comprende las etapas 403 -405. En la etapa 403, el SSMG suministra potencia de microondas de tal manera que alimiente microondas a una cavidad dispuesta en el horno de microondas, en cuya cavidad se puede instalar la carga.

- 30 En la etapa 404, una unidad de medida mide una señal reflejada del interior de la cavidad y/o un campo de microondas resultante dentro de la cavidad para producir una señal de medida.

En la etapa 405, una unidad de procesamiento compara la señal de medida con un conjunto de datos de señal de referencia de carga y, basándose en la comparación, produce una indicación de presencia y/o de naturaleza de la carga. El conjunto de datos de señal de referencia de carga es un conjunto de datos que comprende una pluralidad de señales de referencia para cargas típicas (o conocidas). El almacenamiento de estas señales de referencia se puede implementar en cualquier clase de bibliografía o tabla de consulta. La señal de medida obtenida después de la activación del SSMG se lleva entonces a establecer una correspondencia contra las señales de referencia del conjunto de datos. Como resultado, los parámetros para el funcionamiento del magnetrón se podrían, o bien extraer directamente, u obtenerse por interpolación de la bibliografía. Por ejemplo, si una carga que consiste en 400 g de carne congelada está instalada en la cavidad, o bien la señal de medida representativa de dicha carga está comprendida ya en la bibliografía y los parámetros de funcionamiento se extraen directamente, o bien las señales de medida para cargas que consistan en, por ejemplo, 300 gramos y 500 gramos de carne congelada están comprendidos en la bibliografía y los parámetros operativos para el magnetrón se pueden obtener por interpolación.

Preferiblemente, se obtiene una pluralidad de señales de medida para diferentes configuraciones de frecuencias de SSMG con el fin de perfeccionar la precisión de la detección de la carga. El conjunto de datos de señal de referencia de carga podría comprender datos de referencia dependientes de la frecuencia, constituyendo así un parámetro adicional disponible para determinar la presencia y/o la naturaleza de la carga contenida en la cavidad.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento podría comparar la señal de medida con el conjunto de datos de señal de referencia de carga, y, basándose en la comparación, producir una señal indicativa de la presencia y/o naturaleza de la carga.

Adicional o alternativamente, la unidad de procesamiento podría comparar la señal de medida con una señal de medida anterior, por ejemplo la señal de medida inicial (es decir, la señal de medida obtenida al comienzo), para determinar la naturaleza de la carga contenida en la cavidad.

La indicación de la presencia y/o naturaleza de la carga, o la señal indicativa de la presencia y/o naturaleza de la carga, se podrían utilizar subsiguientemente con el fin de controlar el funcionamiento del horno de microondas, ya

sea manualmente mediante la entrada de usuario o automáticamente mediante la variación de los parámetros funcionales.

5 El método 400 podría comprender una etapa 406 que comprenda ajustar uno o más de un conjunto de parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas, basándose en la indicación determinada de la presencia y/o la naturaleza de la carga

El conjunto de parámetros podría comprender uno o más de entre la frecuencia, la fase y la potencia del magnetrón, y los parámetros de temporización del ciclo de servicio y del ciclo de calentamiento del horno de microondas.

10 Con referencia a las figuras 6 y 7, una cualquiera de las etapas 302 y 402 podría comprender la provisión por parte del SSMG de potencia de microondas durante los periodos de tiempo en los que no exista salida de microondas del magnetrón. Por ejemplo, el SSMG podría suministrar potencia de microondas durante un período de tiempo del ciclo de funcionamiento del magnetrón en el que el magnetrón funcionase en vacío. Alternativa o adicionalmente, el SSMG podría suministrar potencia de microondas durante semiperíodos de corriente de la red cuando no exista emisión del magnetrón.

15 Refiriéndose ahora a la figura 8, se muestra un diagrama esquemático de flujo de un método 500 de operación de un horno de microondas según un ejemplo de realización de la presente invención. Este método permite a un usuario asociar uno o más parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas con un tipo o cantidad particulares de carga. En términos generales, el método comprende las etapas de recibir una entrada de usuario de uno o más parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas; hacer funcionar el SSMG para proveer potencia de microondas a una cavidad del horno de microondas; medir la potencia de microondas reflejada de la cavidad y/ o un campo resultante de microondas dentro de la cavidad durante el funcionamiento del SSMG para obtener una señal de medida; asociar la señal de medida con dichos uno o más parámetros; y almacenar dichos uno o más parámetros y la señal de medida en relación de asociación con los mismos en un conjunto de datos de señal de referencia de carga. Una vez que se ha realizado la asociación entre dichos parámetros y el tipo y/o cantidad particulares de carga, los citados parámetros se pueden configurar automáticamente cuando se detecte este tipo y/o cantidad de carga.

En un ejemplo de realización, este método se podría realizar según se indica más adelante. En la etapa 501, un magnetrón suministra potencia de microondas para calentar una carga instalada en el horno de microondas.

En la etapa 502, un SSMG proporciona potencia de microondas para detectar la presencia y/o para determinar la naturaleza de la carga en el horno de microondas.

30 A su vez, la etapa 502 comprende las etapas 503-507. En la etapa 503, el SSMG suministra potencia de microondas de tal manera que alimente microondas a una cavidad dispuesta en un horno de microondas en cuya cavidad puede estar dispuesta la carga.

En la etapa 503, un usuario selecciona uno o más parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas a través de una interfaz de usuario.

35 En la etapa 504, una unidad de medida mide una señal reflejada del interior de la cavidad.

En la etapa 505, una unidad de procesamiento (o, alternativamente, la unidad de medida) convierte la señal reflejada en una señal eléctrica.

En la etapa 506, la unidad de procesamiento establece una relación de asociación de la señal eléctrica con los uno o más parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas seleccionado en la etapa 503.

40 En la etapa 507, un valor de la señal eléctrica y los uno o más parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas seleccionados en la etapa 503 se guardan en una unidad de memoria dispuesta en el horno de microondas.

45 Mediante el ejemplo de método 500, un usuario puede guardar parámetros de funcionamiento para controlar la operación del horno de microondas en una unidad de memoria comprendida en el horno de microondas, para, por ejemplo, definir un ciclo de calentamiento del horno de microondas para un tipo particular de carga, por ejemplo para un tipo de carga que se caliente frecuentemente en el horno de microondas.

50 Una vez que se han guardado los uno o más parámetros de funcionamiento según se ha descrito con referencia a la figura 8, se pueden recuperar los parámetros antes de o durante un ciclo de calentamiento en curso del horno de microondas por medio del funcionamiento del SSMG según se ha descrito en lo anteriormente expuesto, y subsiguientemente utilizarse para adaptar el funcionamiento del horno de microondas al tipo particular de carga instalada en el horno de microondas, por ejemplo para adaptar el ciclo de calentamiento del horno de microondas al tipo particular de carga que esté instalada en el horno de microondas.

Con referencia a la figura 8, la etapa 502 podría comprender la provisión, por parte del SSMG, de potencia de microondas durante el periodo de tiempo en que no existe salida de microondas del magnetrón. Por ejemplo, el

ES 2 398 329 T3

SSMG podría suministrar potencia de microondas durante un período de tiempo de funcionamiento del magnetrón en el que el magnetrón esté funcionando en vacío. Alternativa o adicionalmente, el SSMG podría proveer potencia de microondas durante un semiperíodo de la corriente de la red cuando no exista emisión del magnetrón.

REIVINDICACIONES.

1. Un método de operación de un horno de microondas que tiene una cavidad (150) en donde
 - 5 un magnetrón (112, 212) provee potencia de microondas para calentar una carga instalada en el horno de microondas; y
 - un generador de microondas de estado sólido (en adelante, un SSMG) (114, 214) provee potencia de microondas para detectar la presencia y/ o determinar la naturaleza de la carga en el horno de microondas, estando conectado cada uno del magnetrón (112, 212) y el SSMG (114, 214) a la cavidad (150).
- 10 2. Un método según la reivindicación 1, en donde el SSMG (114, 214) provee potencia de microondas durante un periodo de tiempo en el que no existe salida de microondas del magnetrón (112, 212).
3. Un método según la reivindicación 2, en el que el tiempo de comienzo y/o la duración de los impulsos de potencia de microondas provistos por el SSMG (114, 214) se sincronizan con los períodos de tiempo durante los cuales no existe salida de microondas del magnetrón (112, 212).
- 15 4. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, en donde el SSMG (114, 214) provee potencia de microondas durante un semiperíodo de corriente de la red cuando no existe corriente a través del magnetrón (112, 212).
5. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas de:
 - hacer funcionar el SSMG (114, 214) para proveer potencia de microondas a una cavidad (150, 250) del horno de microondas;
 - 20 medir la potencia de microondas reflejada de la cavidad (150, 250) y/ o un campo resultante de microondas dentro de la cavidad durante el funcionamiento del SSMG (114, 214) para obtener una señal de medida;
 - comparar la señal de medida con un conjunto de datos de señal de referencia de carga; y
 - producir una indicación de la presencia y/ o de la naturaleza de una carga en la cavidad (150, 250) basándose en la comparación.
- 25 6. Un método según la reivindicación 5, en el que se obtiene una pluralidad de señales de medida para diferentes valores de reglaje de frecuencia del SSMG (114, 214) , en donde las señales de medida se comparan con un conjunto de datos de señal de referencia de carga.
7. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde una señal medida obtenida mediante la operación del SSMG (114, 214) se compara con una señal medida anterior, preferiblemente la señal de medida inicial, para determinar la naturaleza de la carga.
- 30 8. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además la etapa de ajustar uno o más de un conjunto de parámetros para controlar el funcionamiento del magnetrón (112, 212) basándose en dicha indicación de la presencia y/ o de la naturaleza de la carga.
9. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende las etapas de:
 - 35 recibir entrada de usuario de uno o más parámetros para controlar el funcionamiento del horno de microondas;
 - hacer funcionar el SSMG (114, 214) para proveer potencia de microondas a una cavidad (150, 250) del horno de microondas;
 - medir la potencia de microondas reflejada de la cavidad y/ o un campo resultante de microondas dentro de la cavidad durante el funcionamiento del SSMG para obtener una señal de medida;
 - 40 establecer una relación de asociación de la señal de medida con dichos uno o más parámetros; y
 - almacenar dichos uno o más parámetros y la señal de medida en relación de asociación con los mismos en un conjunto de datos de señal de referencia de carga.
10. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el SSMG (114, 214) se hace funcionar como una etapa inicial en un ciclo de calentamiento del horno de microondas.
- 45 11. Un horno de microondas, que comprende:
 - una cavidad (150),

un magnetrón (112, 212) para proveer potencia de microondas para calentar una carga instalada en el horno de microondas, y

5 un generador de microondas de estado sólido, o SSMG (114, 214), para proveer potencia de microondas con el fin de detectar la presencia y/o determinar la naturaleza de la carga en el horno de microondas, estando conectado cada uno del magnetrón (112, 212) y el SSMG (114, 214) a la cavidad (150).

12. Un horno de microondas según la reivindicación 11, en donde el SSMG (114, 214) está configurado para proveer potencia de microondas durante un período de tiempo en el que no exista salida de microondas del magnetrón (112, 212).

10 13. Un horno de microondas según la reivindicación 12, en donde el SSMG (114, 214) está configurado para proveer potencia de microondas de tal manera que el tiempo de comienzo y /o la duración de los impulsos de la potencia de microondas estén sincronizados con los períodos de tiempo durante los que no exista salida de microondas del magnetrón (112, 212).

15 14. Un horno de microondas según las reivindicaciones 12 ó 13, en donde el SSMG (114, 214) está configurado para proveer potencia de microondas durante un semiperíodo de la corriente de la red durante el que no exista corriente a través del magnetrón (112, 212).

15. Un horno de microondas según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además:

una unidad de medida (162);

una unidad de procesamiento (185); y

una cavidad (150, 250) en la que se puede recibir la carga;

20 estando configurado el SSMG (114, 214) para proveer potencia de microondas a la cavidad;

estando configurada la unidad de medida (162) para medir la potencia de microondas reflejada de la cavidad (150, 250) y/ o un campo resultante de microondas dentro de la cavidad para producir una señal de medida; y

25 estando configurada la unidad de procesamiento (185) para comparar la señal de medida con un conjunto de datos de señal de referencia de carga y producir una indicación de la presencia y/o de la naturaleza de la carga basándose en la comparación.

16. Un horno de microondas según la reivindicación 15, que comprende además una unidad de control (180) configurada para ajustar uno o más de un conjunto de parámetros para controlar el funcionamiento del magnetrón (112, 212) basándose en dicha indicación de la presencia y/ o de la naturaleza de la carga.

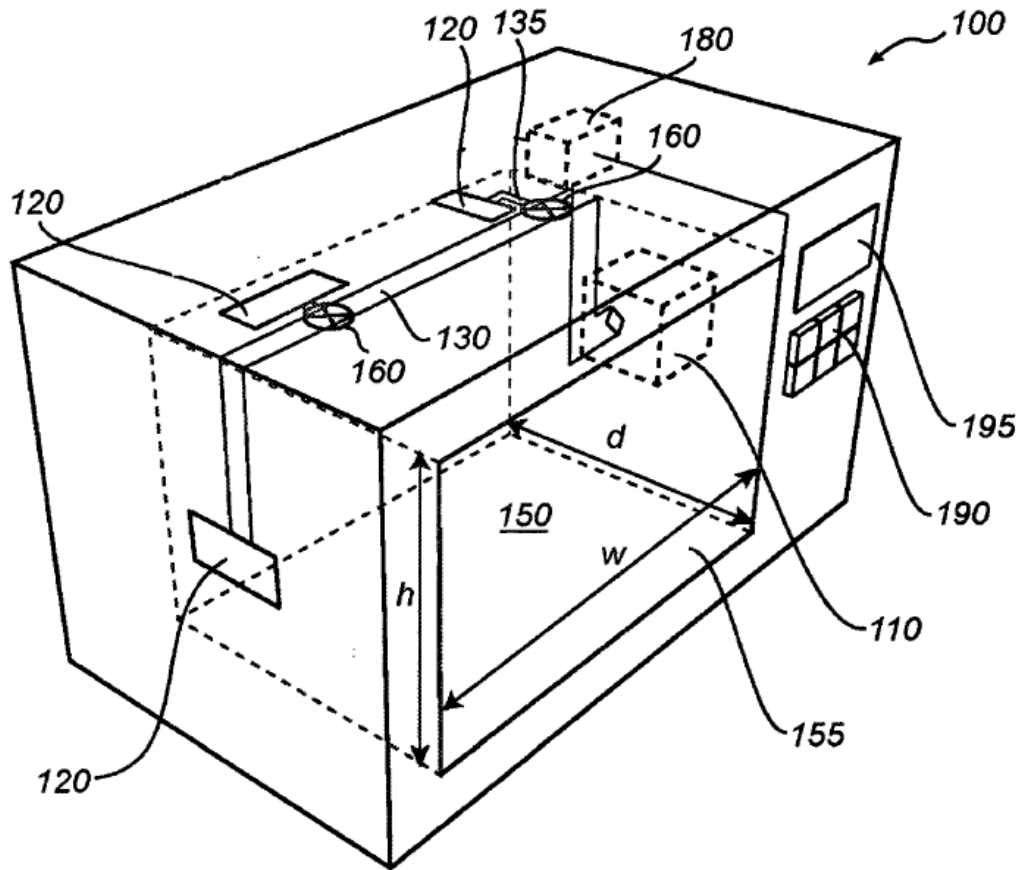
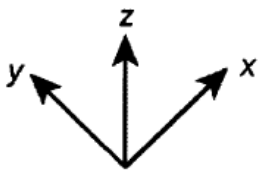


Fig 1



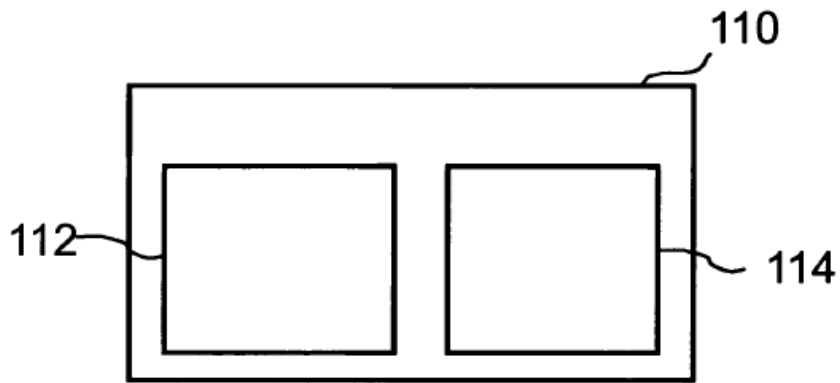


Fig 2

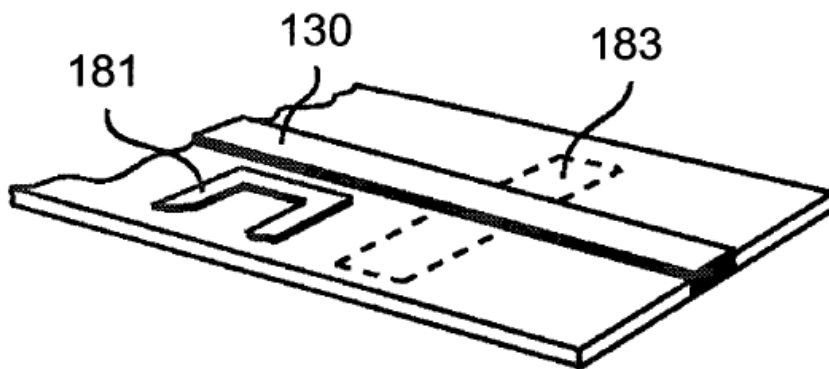


Fig 3

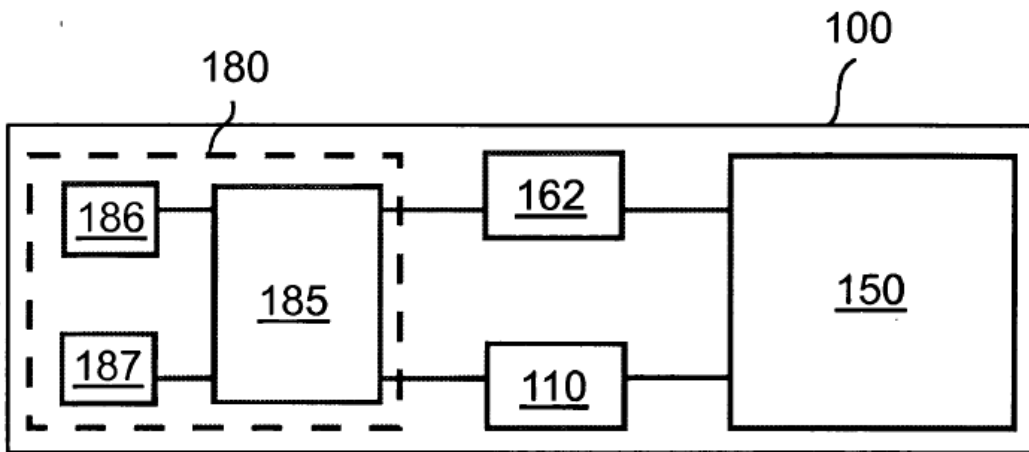


Fig 4

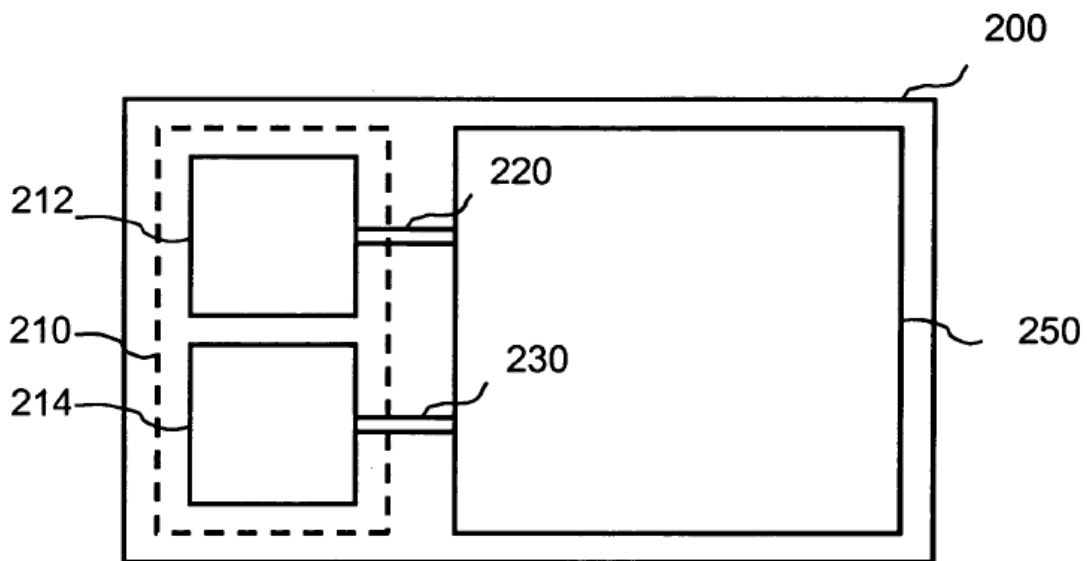


Fig. 5

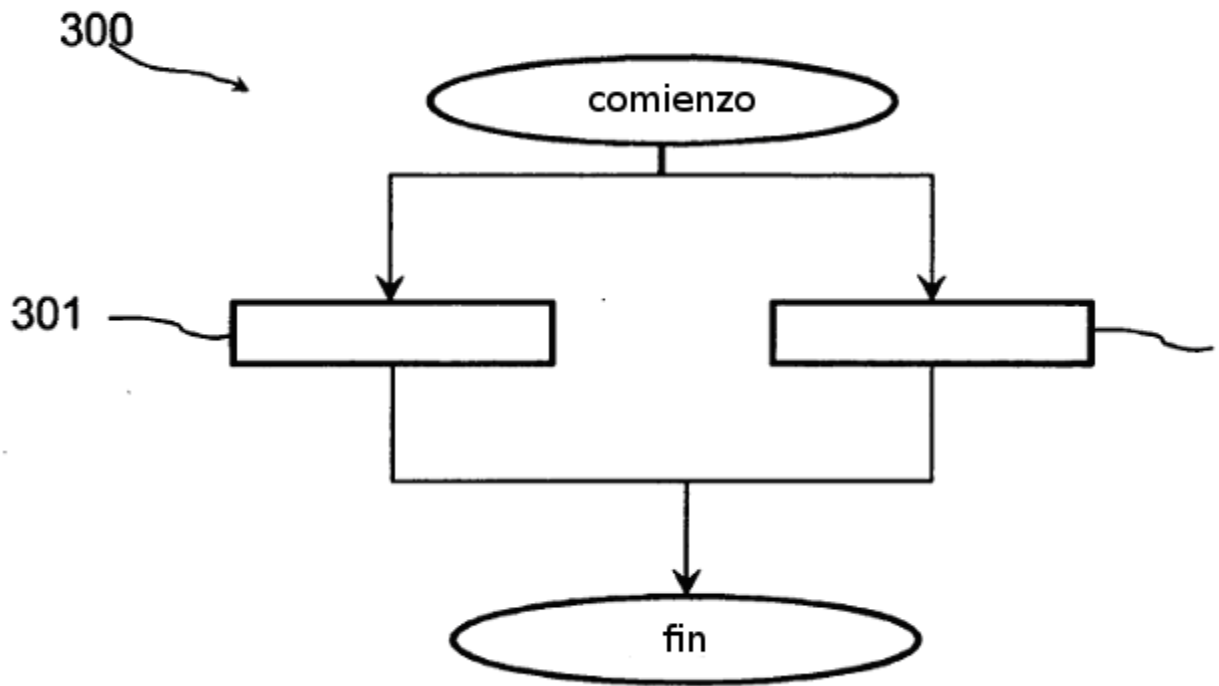


Fig. 6

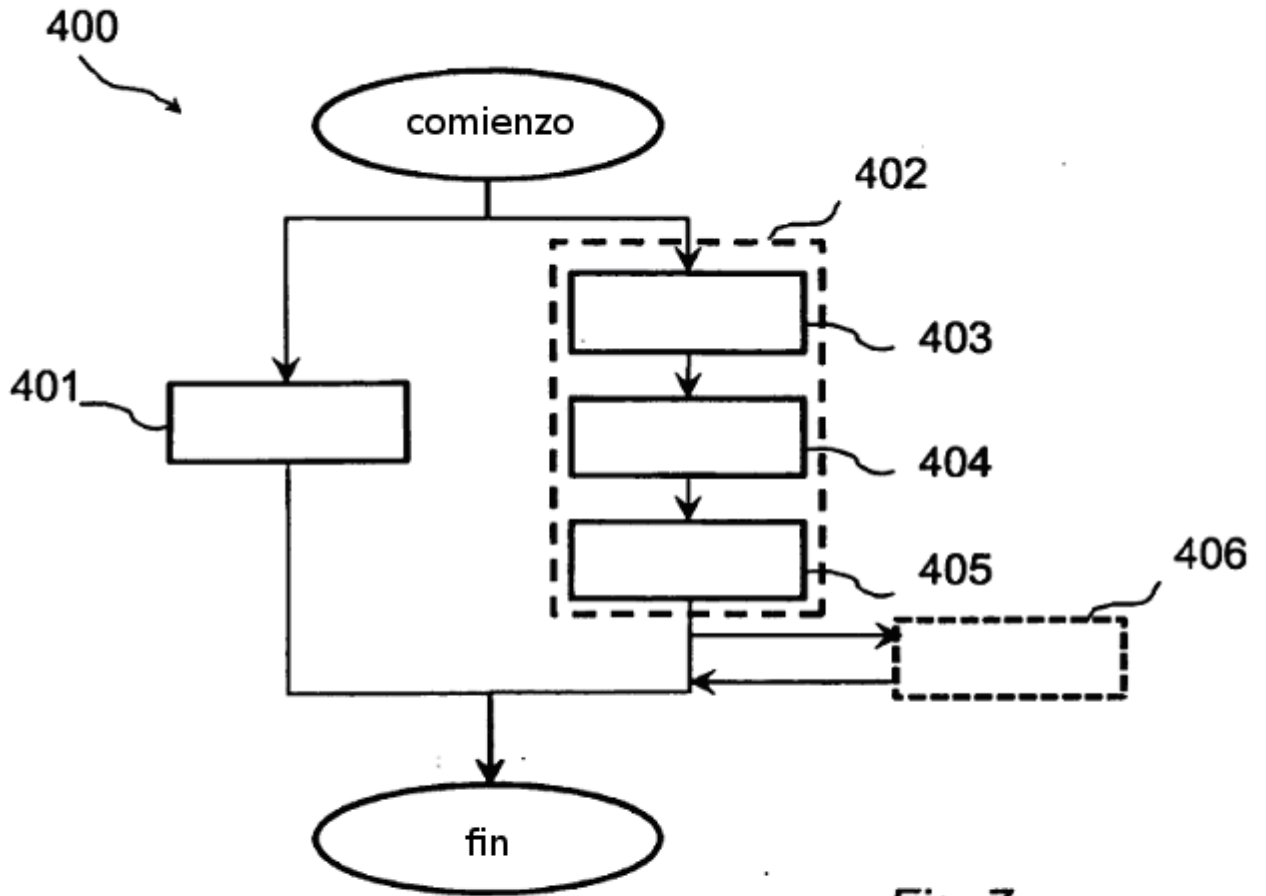


Fig. 7

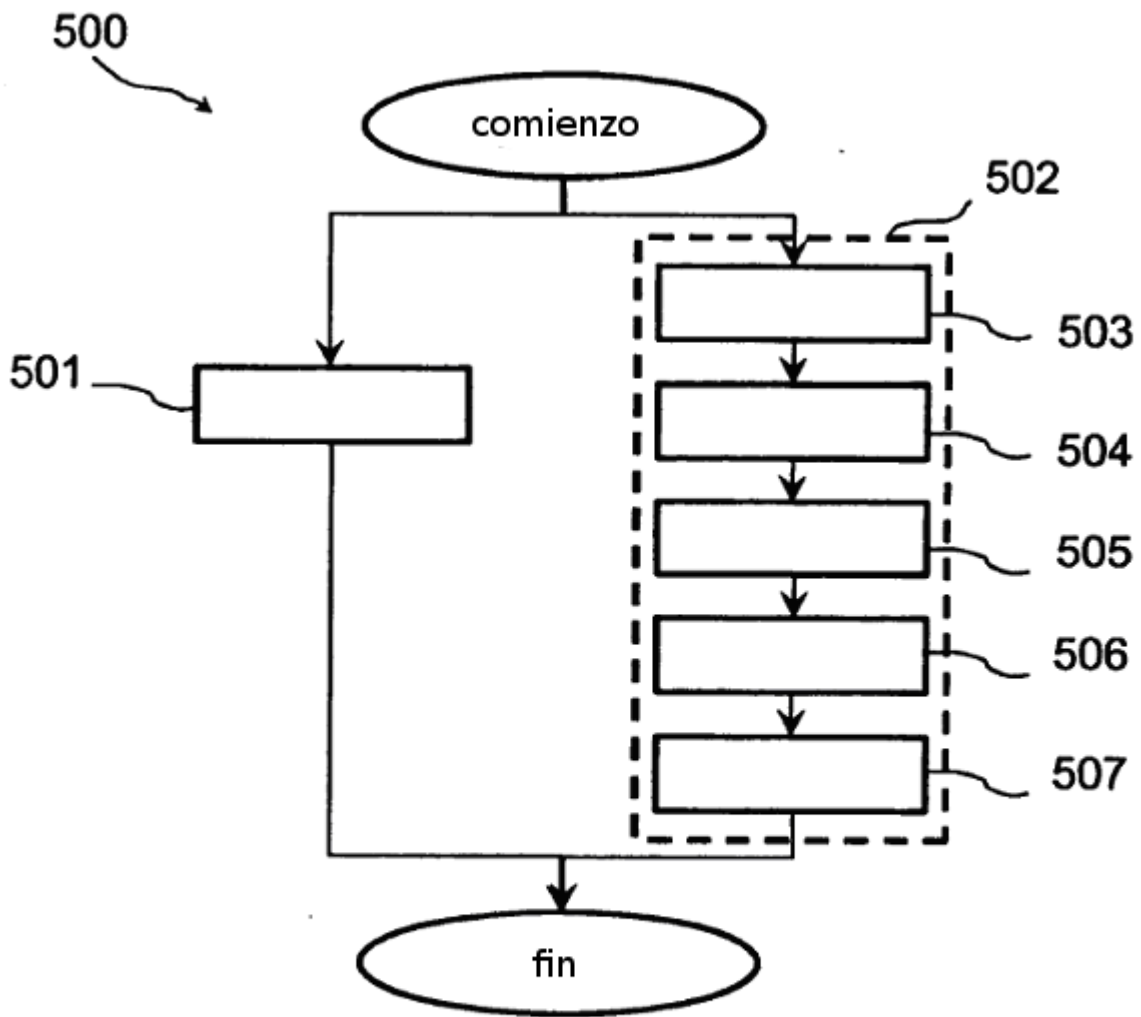


Fig. 8