



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 885**

51 Int. Cl.:  
**A47J 39/00** (2006.01)  
**F24C 15/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04105916 .3**  
96 Fecha de presentación : **19.11.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1658798**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.05.2006**

54 Título: **Generador de vapor para aparato de cocina.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.05.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.05.2009**

73 Titular/es: **Whirlpool Corporation**  
**2000 M-63**  
**Benton Harbor, Michigan 49022, US**

72 Inventor/es: **Fossati, Laura.;**  
**Parachini, Davide;**  
**Bedetti, Nicola;**  
**Eckstein, Robert y**  
**Willemen, Maurits**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 320 885 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).

# ES 2 320 885 T3

## DESCRIPCIÓN

Generador de vapor para aparato de cocina.

5 La presente invención se refiere a un mecanismo generador de vapor para uso en una aplicación de cocina y, más particularmente, a un generador de vapor para uso con un aparato de cocina, tal como un fregadero de cocina, un horno de microondas o un horno convencional, que pueden proporcionar la posibilidad de cocinar al vapor.

### Antecedentes de la invención

10 Es preferible a veces, para tipos particulares de alimentos, que estos se cocinen utilizando vapor. En consecuencia, los hornos convencionales y los hornos de microondas se han equipado a veces con un mecanismo generador de vapor, además de unos medios de calentamiento regulares. Adicionalmente, se conoce el proporcionar o facilitar fregaderos con posibilidades de cocción que incluyan un generador de vapor que proporcione vapor al fregadero de cocina.

15 Convencionalmente, se ha introducido en el mercado una amplia variedad de mecanismos generadores de vapor que pueden caracterizarse en diferentes categorías.

20 Un tipo de mecanismo generador de vapor que se utiliza típicamente en un horno tiene unos medios para proporcionar agua a la porción inferior de una cavidad del horno. Un calentador de horno está instalado en el fondo de la cavidad del horno y funciona para calentar el agua con el fin de generar vapor en la cámara.

25 Otro tipo de mecanismo generador de vapor emplea una configuración en la que se inyecta el agua en un calentador para generar vapor. La patente US nº 6.318.246 ilustra un sistema de este tipo en el que un tubo de suministro de agua dirige agua hacia un lado de succión de un ventilador, en donde el aire y el agua son aspirados por el ventilador y dispersados hacia un calentador, de modo que el agua se transforma en vapor.

30 La patente U.S. nº 4.741.261 describe otro tipo de mecanismo generador de vapor. En esta referencia, un generador de vapor está dispuesto fuera de una olla y está conectado a la olla, de modo que el vapor generado por el suministro de vapor pueda dirigirse hacia la olla. Un conjunto de válvula entre el generador de vapor y la olla controla la introducción de vapor en la olla.

35 El documento DE 4309240 A1 describe un dispositivo para generar vapor a petición, en el que se proporciona calor con un elemento tubular eléctrico controlado con un termostato.

### Sumario de la invención

40 Según la invención, se proporciona un generador de vapor (40) con un alojamiento para formar una cámara (54) de generación de vapor, teniendo el alojamiento una lumbrera de salida de vapor (68). Una placa calentadora (56) está soportada por el alojamiento dentro de la cámara o cavidad de generación de vapor. Una válvula de entrada de agua (42) está conectada de manera fluida al alojamiento para suministrar selectivamente agua a la cámara de generación de vapor, dirigiéndose agua a la placa calentadora para su conversión a vapor. La placa calentadora forma una pared inferior de la cámara de generación de vapor y se la dispone de modo que tenga un punto alto.

45 La válvula de entrada de agua se abre y se cierra de acuerdo con un ciclo de servicio que alterna entre dos fases: un ciclo de servicio de fase de llenado y un ciclo de servicio de estado permanente. El ciclo de servicio de estado permanente es relativamente más lento que el ciclo de servicio de fase de llenado, de tal modo que durante la fase de llenado, se eleva el nivel de agua en la cámara de generación de vapor y, en la fase de estado permanente, se reduce el nivel de agua en la cámara de generación de vapor.

50 En una condición de ebullición seca (sobre un umbral), el punto alto de la placa calentadora comienza a sobrecalentarse primero de tal modo que puede funcionar un sensor de temperatura montado en la placa calentadora en el extremo alto de la placa calentadora para impedir el sobrecalentamiento de la placa calentadora. Asimismo, es posible percibir corrientes de fuga para permitir el funcionamiento seguro del generador de vapor a un flujo de calor crítico, asegurando así una alta eficiencia y una rápida generación de vapor.

### Breve descripción de los dibujos

60 La presente invención será más evidente a partir de los dibujos que se acompañan, que son proporcionados a modo de ejemplo no limitativo y en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de cocina con un generador de vapor que plasma los principios de la presente invención.

65 La figura 2 es una ilustración esquemática del aparato de cocina que muestra los componentes principales del aparato de cocina, incluyendo un generador de vapor de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es una vista en sección transversal esquemática del generador de vapor.

## ES 2 320 885 T3

Las figuras 4 y 5 ilustran esquemáticamente realizaciones alternativas de la placa calentadora de la presente invención.

La figura 6a es un gráfico que muestra la curva de ebullición en charco para agua a presión atmosférica.

La figura 6b es una ilustración esquemática de las diversas etapas de la curva de ebullición en charco.

La figura 7 es un gráfico que muestra el control de temperatura de la placa calentadora del generador de vapor de acuerdo con la presente invención.

La figura 8 es una ilustración esquemática de las entradas y salidas del controlador de la presente invención.

La figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento y el control del generador de vapor de la presente invención.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con referencia a la figura 1, se muestra un aparato de cocina 10 que tiene un generador de vapor de acuerdo con la presente invención. El aparato de cocina 10 incluye una cámara de cocción 12 similar a una cubeta o fregadero encajado en una superficie superior de una encimera. Una tapa 14 está dispuesta en forma articuladamente soportada sobre la cámara de cocción 12. Alternativamente, la tapa 14 puede ser un elemento independiente y estar conectada de manera no articulada a la cámara de cocción. La cámara de cocción 12 está diseñada para recibir diversos tipos de utensilios de cocina, tales como una cesta perforada (no mostrada). Se proporciona, para el aparato de cocina, una interfaz de usuario 16 que puede incluir un conjunto de controles y lámparas indicadoras. Estos controles o la interfaz de usuario 16 pueden estar situados preferiblemente a lo largo del borde periférico de la cámara de cocción 12, aunque pueden separarse también del cuerpo del aparato de cocina 10. El aparato de cocina 10 puede ser un dispositivo "autónomo" o puede estar incorporado en una encimera de cocina o en una placa de cocina con quemadores convencionales.

La figura 2 muestra con mayor detalle diversos elementos del aparato de cocina 10. Deberá entenderse que la figura 2 es de naturaleza esquemática y no ilustra la apariencia o configuración particular que puede usarse en una implementación comercial de la presente invención. La cámara o fregadero de cocción 12 está diseñado para recibir agua y/o vapor dependiendo de la selección de cocción. Una válvula de agua 20 está dispuesta en el suministro de entrada de agua 22 para regular el suministro de agua al fregadero de cocción 12. El agua suministrada a través de la válvula de agua 20 es dirigida a través de tubos de entrada 26 a alojamientos de entrada 24 que están dispuestos a lo largo del borde superior de la encimera del fregadero de cocción 12. El agua fluye hacia el fregadero de cocción a través de las lumbreras de entrada 28 situadas a lo largo del borde superior del fregadero de cocción 12.

Un elemento de calentamiento 30 está dispuesto a lo largo de la superficie inferior del generador de vapor 10. Después de que se añade agua a la cámara de cocción 12, el calentador 30 puede usarse para calentar el agua para cocinar alimentos situados en la cámara de cocción. Alternativamente, pueden añadirse alimentos a la cámara de cocción y calentarse directamente por el elemento de calentamiento, de tal modo que la cámara de cocción 12 funciona como una cacerola para cocer o dorar alimentos a fuego lento. Un tubo de desagüe 32 se extiende desde el fondo de la cámara de cocción 12 para drenar agua de la cámara 12. Se proporciona una válvula 34 para controlar selectivamente el drenaje.

Asimismo, es posible añadir otros sistemas de tipo calentamiento al aparato de cocina 10. Por ejemplo, unas lámparas de calentamiento (no mostradas) pueden disponerse a lo largo del borde superior de la cámara de cocción 12 o a lo largo de la tapa 14 para suministrar energía radiante a la cámara de cocción 12. Alternativamente, es posible dirigir energía MW a la cámara de cocción.

Se proporciona también un generador de vapor 40 para introducir vapor en el aparato de cocina 10 de acuerdo con la invención. Se suministra agua al generador de vapor a través del suministro de entrada de agua 22, que es controlado por una válvula de agua 42. Un conducto de vapor 44 proporciona un trayecto para que el vapor fluya desde el generador de vapor 40 a la cámara de cocción 12. El conducto de vapor 44 puede estar conectado al alojamiento de entrada de tal modo que se introduzca vapor desde la cámara 12 a través de las lumbreras de entrada 28.

Volviendo a la figura 3, se muestra esquemáticamente el generador de vapor de la presente invención. El generador de vapor 40 incluye una envuelta o alojamiento 52 que es preferiblemente de un material de plástico con una masa térmica baja. El alojamiento 52 define una cavidad o cámara 54 de generación de vapor. Una placa calentadora 56 forma una pared inferior de la cavidad de generación de vapor 54.

La placa calentadora 56 está compuesta por una placa metálica 58 en la cual está depositado un elemento de calentamiento 56 de película gruesa sobre una capa de sustrato 62 de material de cerámica. La superficie de la placa metálica 58 opuesta al elemento calentador 60 de película gruesa está dirigida hacia el espacio interior o cavidad de generación de vapor 54. El uso de un elemento de calentamiento 60 de película gruesa permite un calentamiento muy rápido cuando la masa térmica de la placa calentadora 56 es relativamente pequeña. Se consigue también un calentamiento de agua muy rápido debido a que el calentador 60 de película gruesa permite la entrada de una gran

## ES 2 320 885 T3

cantidad de energía en la cámara de cocción. Finalmente, la temperatura del calentador de película gruesa 60 puede controlarse con precisión.

La placa calentadora 56 se dispone de modo que tenga para tener un punto alto 63. Como se muestra en la figura 3, la placa calentadora 56 puede montarse de tal modo que esté situada en un plano P que está en ángulo con respecto a la orientación horizontal H. De esta manera, la placa calentadora tiene un extremo alto. La placa calentadora 56 se muestra orientada en ángulo por medio de la configuración del alojamiento 52. Sin embargo, esto puede realizarse por cualquier número de formas, incluyendo a través del uso de pies de montaje que se extienden desde el alojamiento o a través del uso de una placa metálica 58 especialmente configurada. La presente invención está dirigida a cubrir cualquier método utilizado para orientar la placa calentadora en ángulo.

Alternativamente, la placa calentadora puede disponerse de otras formas para conseguir que tenga un punto alto. En las figuras 4 y 5 se muestran dos realizaciones alternativas de la placa calentadora 56. En la figura 4 se proporciona un punto alto 63' formando un pequeño saliente u hoyuelo hacia arriba en la placa calentadora 56'. En la figura 5 se proporciona el punto alto 63'' arqueando hacia arriba la porción central de la placa calentadora 56''.

Volviendo a la figura 3, se ve que dispuesta dentro del alojamiento 52 hay una abertura de entrada de agua 66 a través de la cual se añade o se pulveriza agua hacia la cavidad de vapor 54. La abertura de entrada 66 está conectada de forma fluida a la válvula de agua 42 para controlar selectivamente la entrada de agua en la cavidad de vapor 54. Después de que el agua entre en la cavidad de vapor 54, el calor de la placa calentadora 56 funciona para calentar agua y convertir el agua en vapor. El vapor sale a continuación del generador de vapor 40 a través de la lumbrera o abertura de salida de vapor 68. El vapor pasa a través de los conductos de vapor 44 a la cámara de cocción 12.

Un sensor de temperatura 64 está montado en el lado inferior de la placa calentadora 56 en el punto alto 63 de la placa calentadora. De este modo, el sensor de temperatura 64 está situado para detectar el momento en que la placa calentadora 56 comienza a sobrecalentarse. Mientras esté presente agua suficiente, la placa calentadora no se sobrecalentará. El sobrecalentamiento de la placa calentadora 56 tendrá lugar cuando el generador de vapor 40 comience a funcionar en seco. Puesto que la parte más alta de la placa calentadora 56 será la primera en funcionar en seco, el sensor de temperatura 64 será capaz de detectar el momento en que la placa calentadora 56 comience primero a sobrecalentarse. Un sensor de temperatura similar 64' y 64'' puede facilitarse en las realizaciones alternativas mostradas en las figuras 4 y 5.

La inclusión y la ubicación del sensor 64 están diseñadas para mejorar la probabilidad de detectar un aumento de temperatura por encima del punto de flujo de calor crítico, pero funcionan sólo en la ubicación 64. Asimismo, es posible medir las fugas de corriente entre el elemento de calentamiento 60 (pista resistiva) y la placa de acero 58 para medir la temperatura de flujo de calor crítico sobre la superficie completa de la placa calentadora 56. La fuga de corriente tendrá lugar, por encima de un umbral mínimo predeterminado, sólo en el caso de una alta temperatura, por encima de la condición umbral, de tal modo que la fuga de corriente es una buena medición de la condición de temperatura sobreumbral. De este modo, puede emplearse dos tipos diferentes de sistema de detección de sobreumbral.

Dos medidas de prestaciones clave para el generador de vapor 40 son: 1) que produzca vapor muy rápidamente; y 2) que produzca vapor eficientemente. Con el fin de conseguir estos resultados, la presente invención proporciona un sistema para controlar la temperatura y la transferencia de calor de la placa calentadora 56, la cantidad de agua en contacto con la placa calentadora y la velocidad a la que calienta la placa calentadora. Además, los inventores han descubierto que, con el fin de que el generador de vapor 40 de la presente invención sea capaz de producir rápidamente vapor, es beneficioso tener una gran área de superficie que esté completamente cubierta por agua con una placa calentadora que está a temperatura próxima al flujo de calor crítico.

El flujo de calor en este caso de generación de vapor es típicamente la cantidad de calor transferida a un líquido por unidad de tiempo a través de una unidad de área. Generalmente, puede decirse que el flujo de calor crítico es la condición en la que la tasa de generación de vapor se aproxima a la más eficiente posible. La transferencia de calor de ebullición es un proceso convectivo que implica un cambio de fase de líquido a vapor. Hay dos tipos básicos de ebullición: ebullición en charco y ebullición en flujo. En general, aparecen tres regímenes diferentes en la ebullición en charco, siendo estos el régimen de evaporación convectiva libre, el régimen de ebullición nucleada y el régimen de ebullición en película. Las características de transferencia de calor varían drásticamente de un régimen a otro. La ebullición nucleada tiene un gran valor práctico para la generación rápida de vapor debido a las tasas de transferencia de calor relativamente altas. Cuando se incrementa la temperatura de la superficie de calentamiento, continuará la vaporización, pero se formarán burbujas sobre la superficie de calentamiento en lugares de nucleación. A medida que más y más burbujas se desprenden de la superficie de calentamiento, se agita enormemente el líquido cercano, dando como resultado un gran incremento de la tasa de transferencia de calor. Sin embargo, no puede incrementarse indefinidamente la tasa de transferencia de calor, puesto que, en alguna etapa, habrá tantas burbujas cubriendo la superficie calentada que impedirán que el líquido alcance la superficie calentada. En consecuencia, hay un peligro de quemado o "crisis de ebullición". El flujo de calor pico para ebullición nucleada en este punto se denomina flujo de calor típico. Típicamente, este punto de "flujo de calor crítico" tiene lugar por debajo del punto de Leidenfrost o temperatura de superficie mínima para soportar la ebullición en película, puesto que para la ebullición en película la superficie calentada se cubre con una capa de vapor que impide el contacto entre el líquido y la superficie calentada. Las figuras 6a y 6b ilustran la curva de ebullición en charco y proporcionan imágenes de diversas etapas en ella, respectivamente.

## ES 2 320 885 T3

En consecuencia, con el fin de maximizar la velocidad y la eficiencia, es deseable controlar la temperatura de la placa calentadora próxima a la temperatura de flujo de calor crítico, pero sin excederla. La temperatura de flujo de calor crítico depende de las condiciones atmosféricas, así como de las características del agua utilizada, pero está aproximadamente entre 110°C y 140°C, aunque podría ser mayor o menor dependiendo de las condiciones medioambientales y de las características del agua.

Para promover el calentamiento rápido de agua, especialmente durante las condiciones iniciales, es también útil tener sólo un pequeño volumen de agua en contacto con la placa calentadora. Para conseguir este extremo, es necesario disponer la placa calentadora 56 de tal modo que sólo un pequeño volumen de agua sea suficiente para cubrir completamente la placa calentadora 56, incluyendo el punto alto 63. En la figura 3 puede entenderse que es importante hacer que el ángulo A en el que la placa calentadora es soportada sea relativamente somero. Un ángulo grande, por ejemplo 20° con respecto a la horizontal, llevará a una cobertura relativamente profunda de agua sobre la placa calentadora en el extremo inferior, contribuyendo a un volumen de agua relativamente grande. De preferencia, la placa calentadora es soportada en un ángulo A desde aproximadamente sólo un poco mayor de 0 a 10° con respecto a la horizontal, en el caso de que la placa calentadora 56 esté inclinada. En el caso en que la placa calentadora 56 esté configurada de alguna forma alternativa para proporcionar un punto alto, es necesario también minimizar la cantidad de agua total encima de la placa calentadora 56.

La velocidad a la que se calienta la placa calentadora 56 es función del tipo de calentador. En la presente invención, el elemento de calentamiento de película gruesa 60 proporciona la introducción de una gran cantidad de energía y una respuesta de calentamiento extremadamente rápida debido a la baja masa térmica de la placa calentadora 56. En la figura 7 puede verse que la placa calentadora 56 que tiene el elemento de calentamiento de película gruesa 60 es capaz de calentar muy rápidamente hasta justo por debajo de la temperatura de flujo de calor crítico e introducir a continuación una temperatura de estado constante.

Volviendo ahora a la figura 3 y a la figura 8, puede entenderse que el sistema de control de la presente invención incluye un controlador o circuito de control 70 que analiza señales de medición de temperatura procedentes del sensor de temperatura 64 y de sensores de corriente de fuga y otros sensores y, en respuesta, controla un interruptor eléctrico 72. El interruptor eléctrico 72 está dispuesto entre un suministro de energía 74 y el elemento de calentamiento 60. Si el circuito de control 70 detecta que la placa calentadora 56 se está sobrecalentando, puede controlarse el suministro de energía al elemento de calentamiento 60, así como el caudal de agua que entra en la cámara 54.

El controlador 70 es capaz de producir en un breve periodo de tiempo (ebullición súbita) una primera cantidad de vapor percibida por el consumidor y, en un segundo momento, garantizar precisamente la cantidad de vapor requerida por el consumidor. Mirando a la figura 7, puede verse que el controlador 70 tiene entradas de la temperatura del sensor 64 situado en la parte inferior del calentador de película gruesa en la línea 73 y la tasa de vapor deseada por el usuario en la línea 75. El controlador 70 puede recibir también entradas con respecto a la corriente de fuga, como se expone anteriormente. Las salidas del controlador incluyen el ciclo de servicio del elemento calentador 60 en la línea 77 y el ciclo de servicio de la válvula de agua 42 en la línea 79.

El suministro de agua al generador de vapor puede separarse en dos fases principales: la fase de llenado (ebullición súbita) y la fase de estado constante. La fase de llenado se inicia tras el comienzo de la producción de vapor con el fin de crear una película de agua sobre la superficie de la placa calentadora 56. Durante esta fase, el controlador 70 emite un ciclo de servicio de válvula de agua que pulsa la CONEXIÓN y DESCONEJÓN de la válvula de agua para disponer rápidamente esta película de agua sobre la superficie de la placa calentadora 56. Durante la fase de llenado, el controlador 70 emite también un ciclo de servicio hacia el calentador 60 para elevar rápidamente la temperatura de la placa calentadora 56 hasta cerca del flujo de calor crítico para el agua y se regula, por ejemplo, por medio de un controlador de temperatura PID.

La fase de estado constante se inicia después de la fase de llenado con un control de regulación del flujo de vapor. La correlación entre la cantidad de vapor requerida por el consumidor y la superficie de temperatura del calentador pulsando el interruptor de CONEXIÓN/DESCONEJÓN en la válvula de agua de entrada 42. La regulación del flujo de vapor pueden ser simples tablas de búsqueda o un sistema de bucle cerrado más sofisticado tal como un PID. Durante esta fase, si se detecta corriente de fuga o el sensor de temperatura 64 indica una condición de sobreumbral, la válvula de entrada de agua 42 puede ser hecha funcionar cíclicamente durante un periodo de tiempo a la tasa más alta empleada durante la fase de llenado con el fin de crear de nuevo una película de agua sobre toda la superficie del calentador.

La descripción anterior puede ilustrarse en un diagrama de flujo como se muestra en la figura 9, en donde la fase de llenado (ebullición súbita) se describe en los pasos 80-92. Después de que se inicie una operación de generación de vapor, como se muestra en el paso 80, un temporizador que puede ser parte del circuito de control 70 se ajusta a cero (TIEMPO = 0) y no se excitan la válvula de agua 42 y el elemento de calentamiento 60. En el paso 82, se inicia el temporizador y se pulsa la válvula de agua 42 para suministrar agua a la cavidad de vapor 54. La tasa de impulsos para la válvula de agua 42 es MAX\_FLUJO. El agua es introducida en la cavidad de vapor 54 durante un tiempo predeterminado como se muestra en los pasos 84 y 86.

Después de una fase inicial Tiempo\_FaseLlenado, el controlador 70 inicia el calentamiento de la placa calentadora 56 pulsando el elemento de calentamiento 60. El controlador 70 emite un ciclo de servicio hacia el calentador 60 para

## ES 2 320 885 T3

elevar rápidamente la temperatura de la placa calentadora 56 hasta cerca de la temperatura crítica del agua y se regula, por ejemplo, por medio de un controlador de temperatura PID.

5 Después de un tiempo predeterminado, FaseLlenado=Tiempo Final, el caudal de la válvula de entrada de agua 42 se reduce a un caudal FLUJO\_USUARIO 54 durante un tiempo predeterminado, como se muestra en el paso 94. Este periodo es la fase de estado constante anteriormente mencionada. Esta fase de estado constante continúa durante un periodo seleccionado por el usuario y, como se describe anteriormente, la cantidad de vapor requerida induce la tasa de servicio de la válvula de agua 42 y la tasa de servicio del calentador 60.

10 Como se muestra en los pasos 96 y 98, puede verse que, durante la operación en estado constante, la temperatura de la placa calentadora es vigilada y, en el caso de una temperatura sobreumbral, se toma una acción, tal como incrementar la tasa de pulsación de la válvula de entrada de agua. En particular, si se detectan fugas de corriente o el sensor de temperatura 64 indica una condición sobreumbral, la válvula de entrada de agua 42 puede iniciar un ciclo durante un periodo de tiempo al MAX\_FLUJO más alto empleado durante la fase de ebullición súbita para crear de nuevo una película de agua sobre toda la superficie del calentador.

15 Como se expone anteriormente, el controlador emite un ciclo de servicio para controlar el elemento de calentamiento 60. Esta tasa de ciclo de servicio puede excitarse de acuerdo con una entrada de usuario para proporcionar diferentes niveles de entrada de energía de calor. De este modo, es posible controlar la cantidad de vapor producida por el generador de vapor. Para producir grandes cantidades de vapor, se hace que funcione cíclicamente el calentador a una alta tasa de servicio, mientras que un ciclo de servicio bajo producirá menos vapor.

20 Por tanto, puede verse que el generador de vapor es capaz de funcionar de manera segura con una cantidad de agua relativamente pequeña dispuesta encima de la placa calentadora 56 conmutando el ciclo de servicio de la válvula de agua 42 entre una fase de llenado y una fase de estado constante. Este tipo de sistema permite el control de la entrada de agua sin necesidad de sistemas de control caros y complicados para vigilar la presencia de agua. Este método de funcionamiento proporciona también una generación de vapor muy rápida. Debido al charco de agua relativamente somero dispuesto sobre la placa calentadora 56 y a la alta eficiencia, el agua se calienta apresuradamente y se convierte en vapor con rapidez.

25 Aunque en la presente aplicación el generador de vapor 40 se muestra como parte de un aparato de cocina 10, puede apreciarse que el generador de vapor de la presente invención puede usarse en cualquier número de aplicaciones. Por ejemplo, el generador de vapor puede usarse con un horno convencional o con un horno de microondas.

30 Adicionalmente, aunque el generador de vapor 40 se ha mostrado como un dispositivo de tipo "autónomo", el generador de vapor de la presente invención puede incorporarse también como una parte integrante de un aparato de cocina o de un sistema de horno. En tal sistema integrado, el controlador 70 del generador de vapor 40 puede incorporarse como parte del controlador para un aparato de cocina. Por ejemplo, el controlador 70 puede estar formado como parte del control de interfaz de usuario 16.

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 320 885 T3

## REIVINDICACIONES

1. Generador de vapor (40) para producir vapor, que comprende un alojamiento (52) dispuesto para formar una cámara de generación de vapor (54), teniendo el alojamiento una lumbrera de salida de vapor (68); una válvula de entrada de agua (42) conectada de manera fluida al alojamiento para suministrar selectivamente agua a la cámara de generación de vapor, con lo que el agua se dirige a la placa calentadora para su conversión en vapor; y una placa calentadora (56) soportada por el alojamiento dentro de la cámara de generación de vapor, cuya placa calentadora forma una pared inferior de la cámara de generación de vapor e incluye una placa metálica (58), **caracterizada** porque la placa calentadora (56) está adaptada para ser excitada a una temperatura próxima a la temperatura de flujo de calor crítico, pero sin excederla, y porque la placa metálica (58) soporta un elemento de calentamiento de película gruesa (60), estando soportada la placa calentadora (56) bajo un ángulo inclinado con respecto a la horizontal.

2. Generador de vapor (40) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento de calentamiento de película gruesa (60) está adaptado para ser hecho funcionar cíclicamente en una pluralidad de ciclos de servicio diferentes a fin de generar diferentes niveles de salida de energía calorífica, de modo que pueda controlarse la cantidad de vapor producida por el generador de vapor.

3. Generador de vapor (40) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la placa calentadora incluye una placa metálica (58) que soporta un elemento de calentamiento de película gruesa (60), estando dispuesto un controlador (70) para emitir un ciclo de servicio hacia el elemento calentador y para utilizar datos de retroalimentación de tal modo que el elemento de calentamiento eleve rápidamente la temperatura de la placa calentadora hasta una temperatura próxima al flujo de calentamiento crítico, pero sin excederla.

4. Generador de vapor (40) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la placa calentadora (56) está soportada bajo un ángulo inclinado de entre 0 y 20 grados.

5. Generador de vapor (40) según la reivindicación 4, **caracterizado** porque un sensor de temperatura (65) está montado en el punto alto de la placa calentadora.

6. Generador de vapor (40) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la válvula de entrada de agua (42) está adaptada para abrirse y cerrarse de acuerdo con un ciclo de servicio que alterna entre dos fases.

7. Generador de vapor (40) según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la válvula de entrada de agua (42) está adaptada para abrirse y cerrarse de acuerdo con un ciclo de servicio que alterna entre un ciclo de servicio de fase de llenado y un ciclo de servicio de estado permanente, en donde el ciclo de servicio de estado permanente proporciona un caudal de agua menor que el ciclo de servicio de fase de llenado de tal modo que, durante la fase de llenado con agua, aumenta el nivel de agua en la cámara de generación de vapor y, en la fase de estado permanente, disminuye el nivel de agua en la cámara de generación de vapor.

8. Método para hacer funcionar un utensilio de cocina que tiene un generador de vapor (40) con un alojamiento (52) que está previsto para formar una cámara de generación de vapor (54), teniendo el utensilio de cocina un controlador (70), **caracterizado** porque una válvula de entrada de agua (42) que suministra agua a la cámara de generación de vapor es pulsada de acuerdo con un primer ciclo de servicio con el fin de facilitar una película de agua sobre una placa calentadora (56) soportada por el alojamiento dentro de la cámara de generación de vapor (54), teniendo la placa calentadora un elemento de calentamiento de película gruesa (60), el elemento de calentamiento es excitado para elevar rápidamente la temperatura de la placa calentadora hasta una temperatura próxima a la temperatura de flujo de calor crítico, pero sin excederla; y, después de un tiempo predeterminado, la válvula de entrada de agua es pulsada de acuerdo con un segundo ciclo de servicio que proporciona un caudal de agua inferior al del primer ciclo de servicio, a fin de proporcionar un estado permanente de funcionamiento para el generador de vapor.

9. Método para hacer funcionar el utensilio de cocina según la reivindicación 8, **caracterizado** además porque, durante la operación de estado permanente, se vigila la temperatura de la placa calentadora y, en el caso de una temperatura sobreumbral, se incrementa la tasa de pulsación de la válvula de entrada de agua.

10. Método para hacer funcionar el utensilio de cocina según la reivindicación 8, **caracterizado** además porque, durante el funcionamiento de estado permanente, se vigila la temperatura de la placa calentadora y, en el caso de una temperatura sobreumbral, se modifica el ciclo de servicio del elemento de calentamiento.

11. Método para hacer funcionar el utensilio de cocina según la reivindicación 8, **caracterizado** además porque el controlador recibe señales de un sensor de temperatura (64) situado en un punto alto de la placa calentadora y cambia la salida de control en el caso de una temperatura sobreumbral.

12. Método para hacer funcionar el utensilio de cocina según la reivindicación 11, **caracterizado** además porque el controlador recibe una señal indicativa de fuga de corriente entre el elemento de calentamiento (60) y una placa metálica (58) sobre la que está montada el elemento de calentamiento, y cambia la salida de control en el caso de una señal indicadora de fuga de corriente.

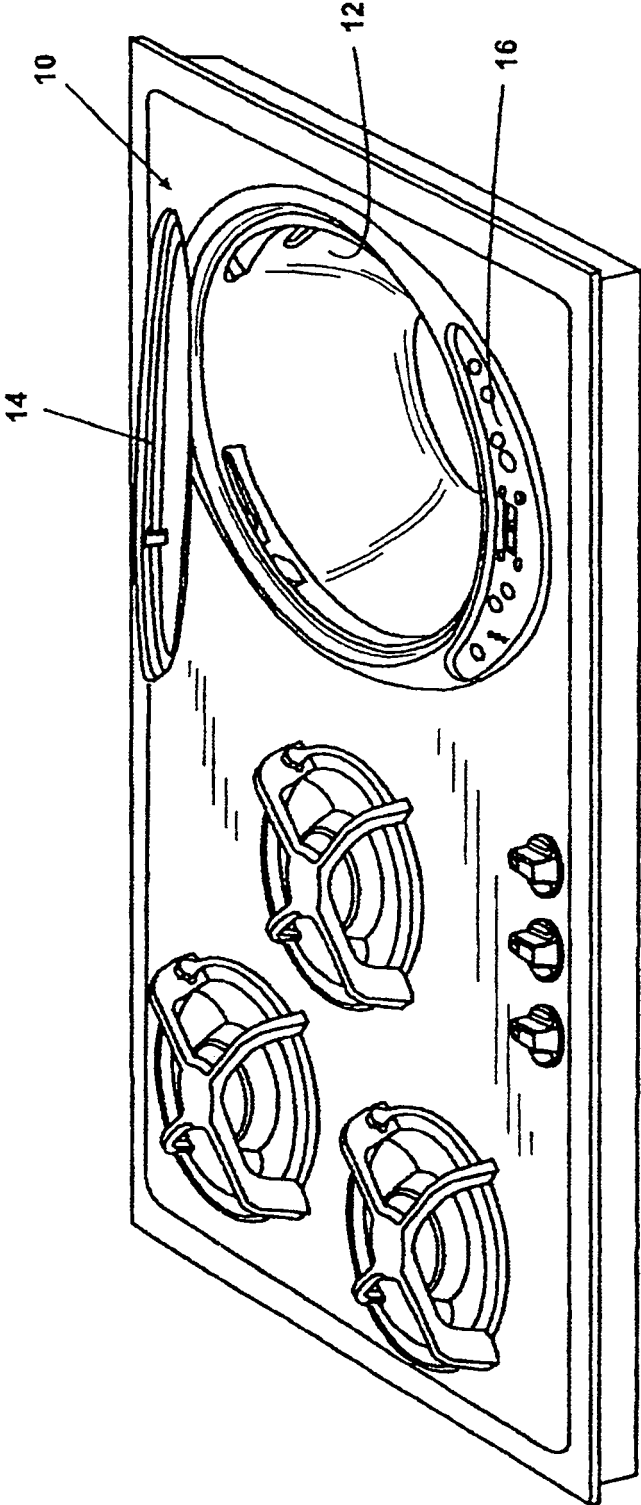


Fig. 1

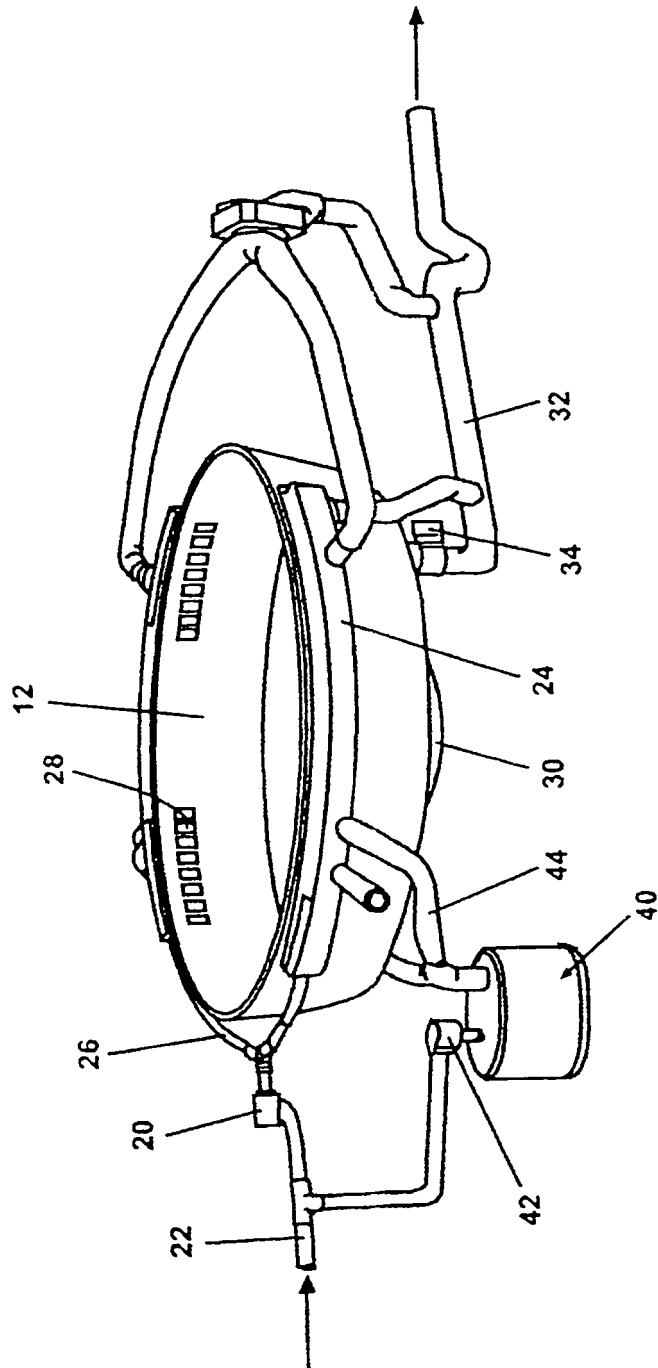
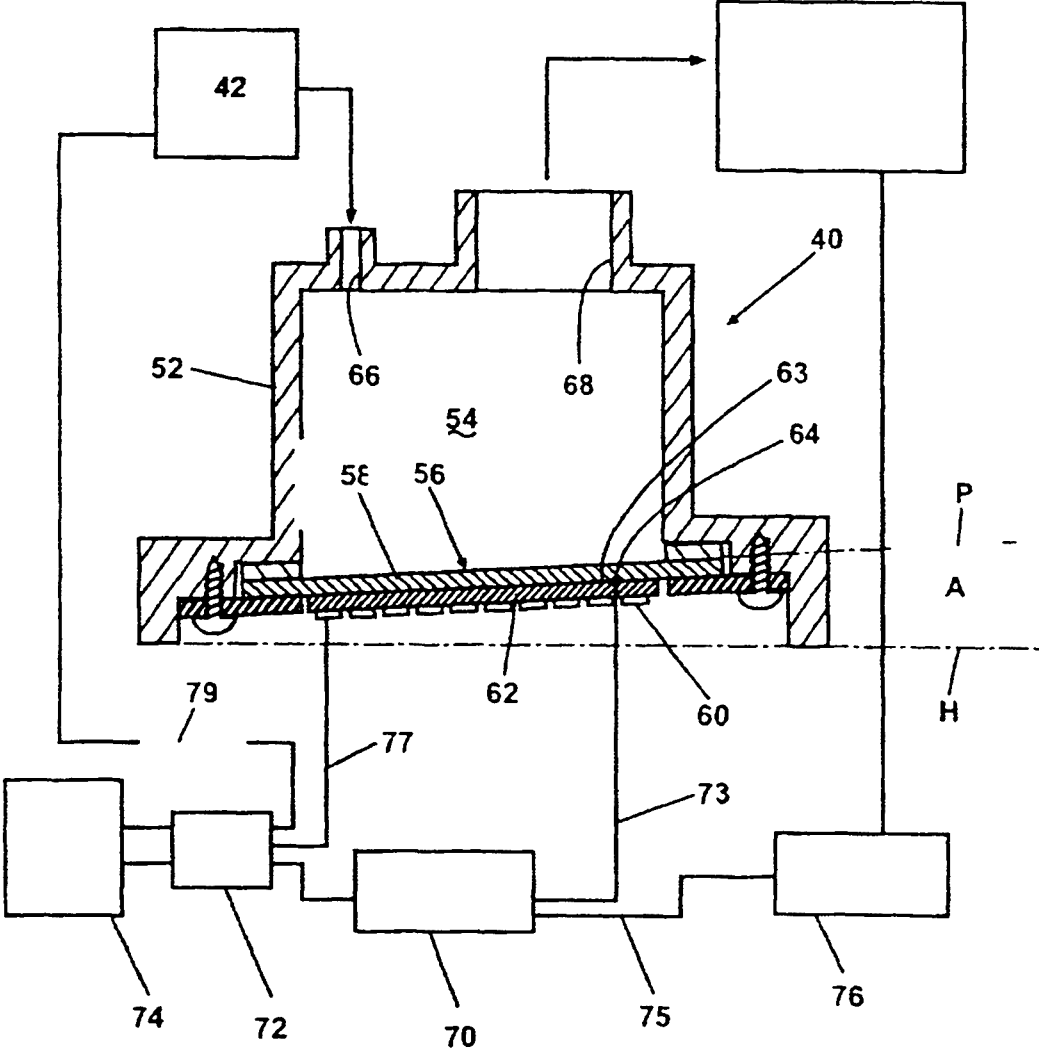
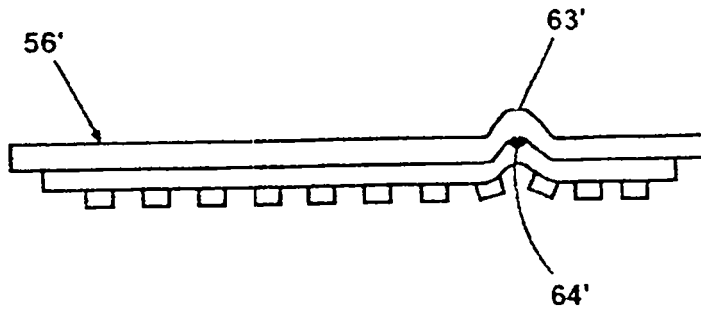


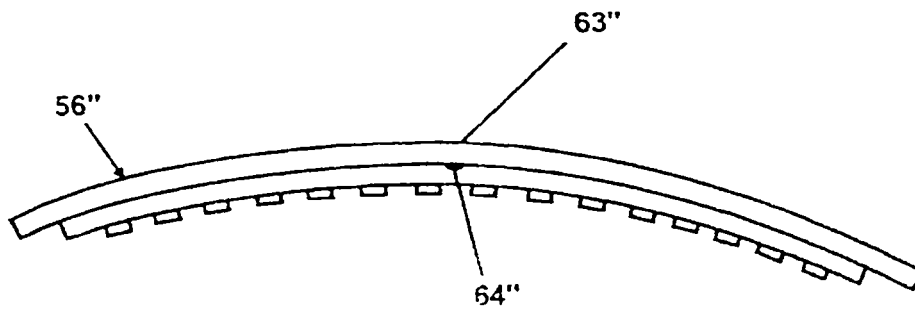
Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

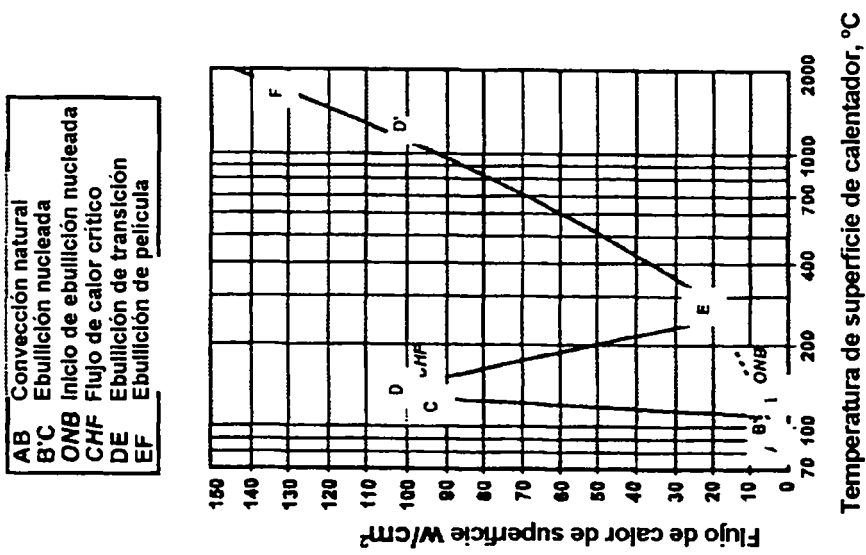
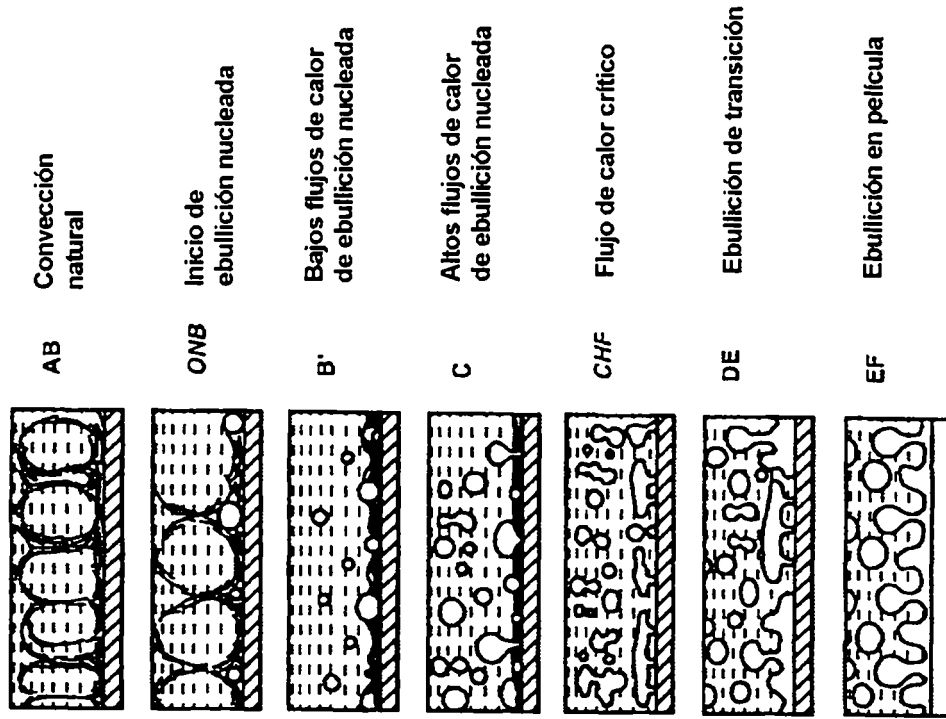


Fig. 6A

Fig. 6B

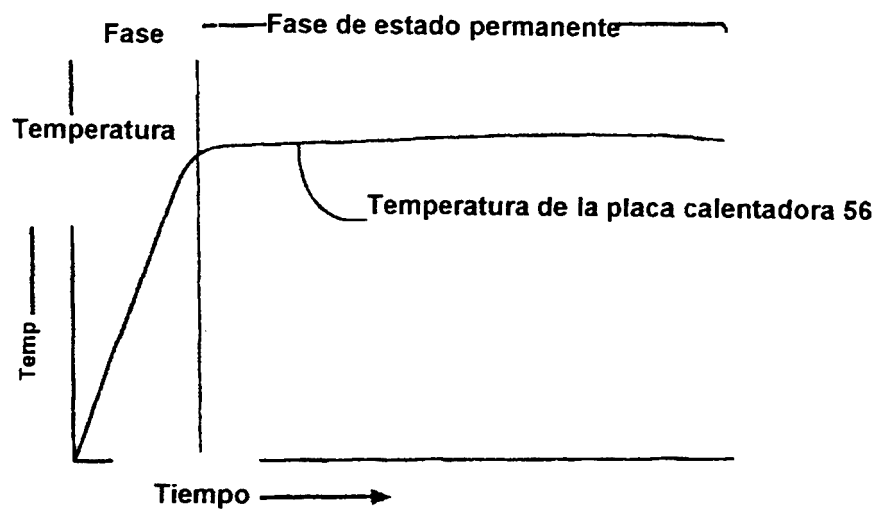


Fig. 7

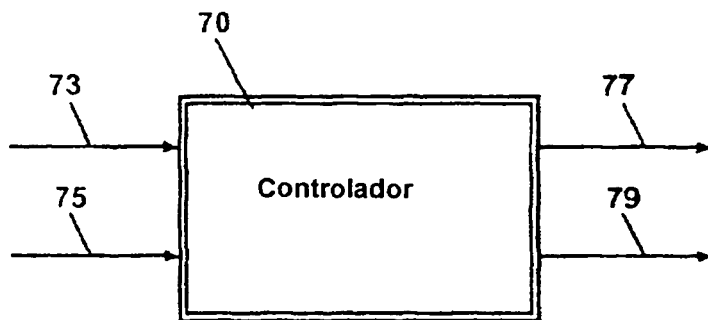


Fig. 8

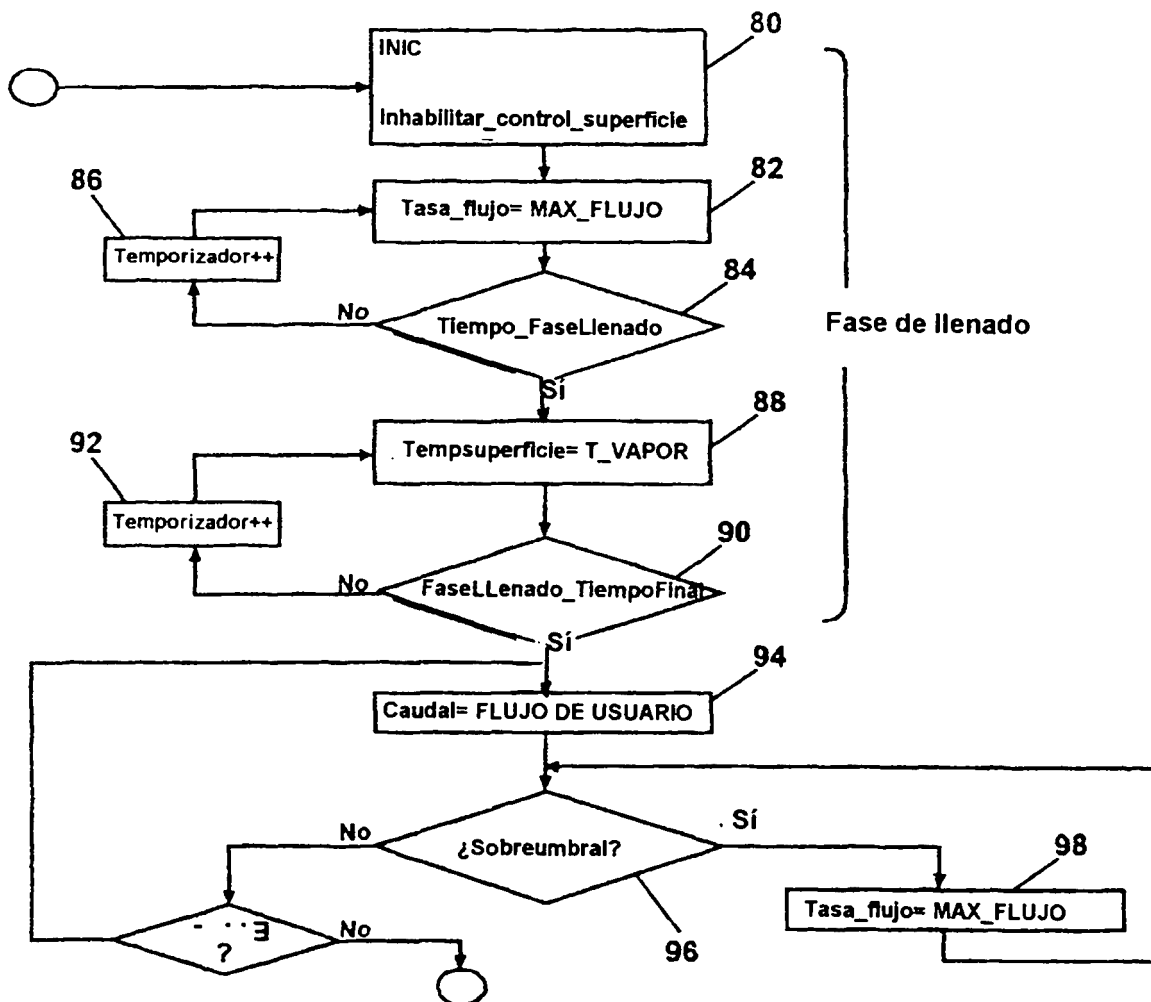


Fig. 9