



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 700**

51 Int. Cl.:
A47J 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03018946 .8**

96 Fecha de presentación : **20.08.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1393664**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2004**

54 Título: **Freidora.**

30 Prioridad: **26.08.2002 JP 2002-245406**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Paloma Industries, Ltd.**
6-23, Momozono-cho, Mizuho-ku
Nagoya-shi, Aichi, JP

72 Inventor/es: **Suzuki, Akira**

74 Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 312 700 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

Freidora.

5 Campo y antecedentes de la invención

Esta solicitud reivindica las ventajas de la solicitud japonesa número 2002-245406 registrada el 26/08/2002, que se incorpora aquí en su totalidad como referencia.

10 La presente invención se refiere a una freidora para controlar una operación ON/OFF (encendido/apagado) de un medio de calentamiento basado en una temperatura detectada por un sensor de temperatura para que la temperatura del aceite de cocción se mantenga a una temperatura establecida.

Estado de la técnica anterior

15 Convencionalmente, los utensilios de cocina tales como las freidoras utilizadas para freír alimentos en los restaurantes de comida rápida, etc., detectan la temperatura del aceite de cocción y controlan la combustión de un quemador para mantener la temperatura del aceite dentro de un rango predeterminado. Este control de la temperatura ha sido realizado normalmente por un control de una operación ON/OFF (encendido/apagado) del quemador. Por ejemplo el quemador empieza la combustión cuando la temperatura detectada del aceite se encuentra por debajo de un rango predeterminado, si bien el quemador se para cuando la temperatura del aceite supera el rango predeterminado. Así, la combustión está controlada para mantener la temperatura del aceite dentro del rango predeterminado.

25 Sin embargo, pueden existir varios factores que cambian la temperatura del aceite, tal como la cantidad o capacidad de calentamiento de los alimentos y la cantidad de calor de un utensilio, etc. Por lo tanto, cuando se lleva a cabo la combustión basándose en una temperatura fija, la temperatura del aceite sube a menudo demasiado (es decir, se produce un sobrecalentamiento). Para impedir este sobrecalentamiento, es necesario parar la combustión en un período de tiempo apropiado antes de que la temperatura del aceite alcance una temperatura establecida. En este procedimiento, cuando se para demasiado pronto la combustión, es necesario encender el quemador frecuentemente, lo que dificulta la durabilidad de la freidora y la precisión de control de la temperatura del aceite.

35 Además, habría una diferencia en cuanto a un cambio de temperatura del aceite entre alrededor de los alimentos y alrededor del detector de temperatura debido a una carencia de la distribución de la temperatura del aceite y a la circulación del aceite. En consecuencia, aunque la temperatura del aceite alrededor de los alimentos sea adecuada para interrumpir la combustión, la temperatura del aceite detectada por el sensor de temperatura no se eleva suficientemente y el momento de parada de la combustión se atrasa mucho, lo que provoca un sobrecalentamiento.

40 Por la US-A-4913038, se conoce una freidora profunda de grasa que tiene un elemento de calentamiento controlable de varios modos, a saber, de un modo pulsado lo que significa que el elemento de calentamiento se apaga y enciende alternativamente, un modo al máximo y un modo de espera. Además, en este documento, se incluye un análisis teórico sobre las posibilidades de iniciar una operación de modo pulsado del elemento de calentamiento.

45 Por la US-A-6 138 552, se conoce una freidora que comprende una cuba de aceite para contener el aceite de cocción, un medio de calentamiento para calentar el aceite de cocción y un medio de control del calentamiento para mantener una temperatura del aceite de cocción a una temperatura establecida mediante el control del medio de calentamiento.

50 Además, la US-A-4 601 004 revela un aparato de cocina controlado por microordenador. Un microordenador comprueba continuamente las condiciones reales de cocción y ajusta automáticamente el tiempo de cocción de la comida de acuerdo con las variaciones y la temperatura.

Para resolver los problemas anteriores, un objeto de la presente invención consiste en proporcionar una freidora que impida un sobrecalentamiento mediante el control preciso de la temperatura del aceite.

55 Breve descripción de la invención

Para conseguir el objeto mencionado anteriormente, se proporciona una freidora que comprende las características de la reivindicación 1. Desarrollos ventajosos adicionales son asuntos del objeto de las reivindicaciones adjuntas.

60 En una freidora de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención con la configuración anterior, se controla el medio de calentamiento para encenderlo y apagarlo, y los alimentos se cuecen colocándolos en el aceite de cocción mantenido a una temperatura establecida. En este procedimiento, el control de ON/OFF (encendido/apagado) del medio de calentamiento se realiza basándose en la condición de control del calentamiento que depende en diversas ocasiones de los rangos de temperatura preestablecidos. Por ejemplo, en un rango de temperaturas que se sitúa muy por debajo de la temperatura establecida, se establece la condición de control de calentamiento de que el medio de calentamiento se ponga en funcionamiento fácilmente, de modo que la temperatura del aceite alcance el nivel de ajuste rápidamente. Por otro lado, en un rango de temperaturas que se encuentra ligeramente por debajo de la temperatura

ES 2 312 700 T3

establecida, se establece la condición de control de calentamiento de que el medio de calentamiento no se ponga en funcionamiento fácilmente, de modo tal que se pueda impedir un sobrecalentamiento.

5 En una freidora de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, los rangos de temperaturas preestablecidos incluyen rangos de temperaturas con la condición de control del calentamiento de que el medio de calentamiento se enciende/apaga de acuerdo con el gradiente de temperatura, por lo que se lleva a cabo un control preciso de la temperatura. Por ejemplo, cuando la temperatura del aceite sube rápidamente, es decir el gradiente de temperatura es amplio, se cancela el calentamiento apagando el medio de calentamiento pronto, por lo que se evita un sobrecalentamiento.

10 En una freidora de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, los rangos de temperaturas preestablecidos incluyen tres rangos: un rango de temperaturas en el que se establece una condición de control de calentamiento donde el medio de calentamiento está siempre encendido (ON), un rango de temperaturas en el que se establece una condición de control de calentamiento donde el medio de calentamiento está apagado (OFF)/encendido (ON) según el gradiente de temperatura, y un rango de temperaturas en el que se establece una condición de control de temperatura
15 donde el medio de calentamiento está siempre apagado (OFF), lo que permite un control exacto de la temperatura. Por ejemplo, el medio de calentamiento está siempre encendido (ON) en un rango de temperaturas que está muy por debajo de la temperatura establecida. Por otro lado, el medio de calentamiento está siempre apagado (OFF) en un rango de temperaturas que está encima del rango de temperaturas más deseable incluida la temperatura establecida. Además, si la temperatura del aceite pertenece al rango de temperaturas que se encuentra entre los dos rangos anteriores, el medio
20 de calentamiento se enciende (ON)/se apaga (OFF) según el gradiente de temperatura. En este rango de temperaturas, cuando la temperatura del aceite sube rápidamente, lo que significa que el gradiente de temperatura es amplio, el medio de calentamiento se apaga (OFF) para parar el calentamiento pronto, por lo que se evita un sobrecalentamiento.

25 En una freidora de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, el rango de temperaturas donde el elemento de calentamiento está encendido (ON)/apagado (OFF) según el gradiente de temperatura, se subdivide en una pluralidad de rangos de temperatura, y cada uno de los rangos tiene un valor estándar distinto del gradiente de temperatura, lo que permite un control de la temperatura más exacto.

30 Por ejemplo, el rango de temperaturas donde el elemento de calentamiento está encendido (ON)/apagado (OFF) según el gradiente de temperatura se subdivide en dos rangos de temperaturas. En un rango de temperaturas que se sitúa ligeramente por debajo de la temperatura establecida sin alimentos en el recipiente de aceite, se establece un pequeño gradiente de temperatura como valor estándar para proporcionar la condición de que el medio de calentamiento se pone en funcionamiento difícilmente, impidiendo por este medio un sobrecalentamiento. Por otro lado, en un rango
35 de temperaturas que se encuentra muy por debajo de la temperatura establecida colocando alimentos en el recipiente de aceite, se establece un amplio gradiente de temperatura como valor estándar para proporcionar la condición de que el medio de calentamiento se pone en funcionamiento fácilmente, lo que permite alcanzar la temperatura establecida rápidamente.

40 En una freidora de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, una vez encendido (ON) el medio de calentamiento, el medio de calentamiento sigue operando encendido (ON) durante al menos un tiempo mínimo preestablecido, por lo que se impide encender/apagar frecuentemente el medio de calentamiento.

45 En caso de que no se encuentren alimentos en el recipiente de aceite, la circulación de aceite por los alimentos no tiene lugar. Además, la circulación de aceite mediante calentamiento ocurre pocas veces debido a que se necesita sólo una pequeña cantidad de calor y un tiempo de calentamiento corto. En este caso, es difícil controlar la temperatura del aceite a un nivel excelente debido al retardo de respuesta del cambio de temperatura del aceite alrededor del sensor de temperatura con respecto al cambio de temperatura del aceite alrededor de la parte de cocción donde se colocan los alimentos.

50 Con el fin de resolver el problema anterior, en una freidora de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, el medio de calentamiento se pone en funcionamiento durante un tiempo ON (encendido) preestablecido para calentar el aceite, luego se apaga y el estado de un tiempo OFF (apagado) preestablecido en el rango de temperaturas continúa, que es lo más cercano al rango de temperaturas más deseable para la cocción incluida la temperatura establecida. En otras palabras, en el rango de temperaturas que se encuentra ligeramente por debajo de la temperatura
55 establecida sin poner alimentos en el recipiente de aceite, se fija la cantidad necesaria de calor para que la temperatura del aceite esté a cierto nivel. En consecuencia, sin tener en cuenta el gradiente de temperatura, el medio de calentamiento funciona durante el tiempo ON (encendido) preestablecido para obtener la cantidad de calor necesaria que se espera para mantener la temperatura establecida. Así, cuando existe una diferencia en una temperatura del aceite entre el sensor de temperatura y la parte de cocción debido a la escasez de circulación del aceite alrededor del sensor de
60 temperatura, se puede mantener un control exacto de la temperatura.

65 En una freidora de acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención, en un rango de temperaturas que es el más cercano al rango de temperaturas más deseable incluida la temperatura establecida, la temperatura del aceite alcanza fácilmente la temperatura establecida con una pequeña cantidad de calor. Por lo tanto, el tiempo OFF (apagado) del medio de calentamiento se establece para que sea más largo que el tiempo ON (encendido), de modo tal que se impida sin fallo alguno un sobrecalentamiento.

ES 2 312 700 T3

Además, cuando acaba de terminar la cocción, existe una diferencia en la temperatura del aceite entre varias partes del recipiente de aceite. Luego, mientras el aceite circula y la temperatura se equilibra, se puede detectar un gradiente negativo de temperatura aunque la cantidad de calor en gran medida no haya disminuido. En consecuencia, el ciclo de operación del medio de calentamiento se acorta, de modo tal que la cantidad de calor se amplía demasiado, causando un sobrecalentamiento.

Después, de acuerdo con el octavo aspecto de la presente invención, la cantidad de calor se reduce acortando el tiempo ON (encendido) con el fin de impedir un sobrecalentamiento cuando se realiza una operación ON (encendido) dentro de un tiempo predeterminado después de la finalización del tiempo OFF (apagado) preestablecido.

En una freidora de acuerdo con un noveno aspecto de la presente invención, el medio de calentamiento se enciende (ON)/apaga (OFF) de acuerdo con segundas condiciones de control del calentamiento establecidas para cada uno de los múltiples rangos de temperaturas que son distintos de los rangos normales de temperaturas. Por ejemplo, cuando el calentamiento arranca a la temperatura que es mucho más baja que la habitual tal como una operación inicial por la mañana de un día, lo que significa que el calentamiento se lleva a cabo durante largo tiempo, el calor se acumula en el medio de calentamiento y un exceso de calor eleva la temperatura del aceite. Además, como no se encuentran alimentos en el aceite que son elementos absorbentes de calor, el grado de sobrecalentamiento se hace más largo que en la cocción normal después de haber apagado el medio de calentamiento. En consecuencia, se realiza el control de calentamiento que interrumpe la operación del medio de calentamiento más pronto que en el estado normal.

En una freidora de acuerdo con un décimo aspecto de la presente invención, un medio de conmutación controla la cantidad de calor encendiendo el número de dispositivos de calentamiento que funcionan basándose en un gradiente de temperatura detectado. Por ejemplo, el número de dispositivos de calentamiento que funcionan disminuye para impedir el sobrecalentamiento cuando el gradiente de temperatura es amplio, mientras que el número de dispositivos de calentamiento que funcionan aumenta con el fin de elevar rápidamente la temperatura del aceite hasta una temperatura preestablecida cuando el gradiente de temperatura es pequeño. Por lo tanto, se realiza un control exacto de la temperatura del aceite.

En una freidora de acuerdo con un undécimo aspecto de la presente invención, cada uno de los dispositivos de calentamiento funciona el mismo número de veces. En consecuencia, se comparte la carga de los medios de calentamiento.

En una freidora de acuerdo con un duodécimo aspecto de la presente invención, se memorizan varios valores establecidos en una memoria no volátil que se puede reponer y es intercambiable. Como consecuencia, se puede aplicar un mismo programa de control a cualquier tipo de freidora reponiendo la información o cambiando la memoria.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1, es un diagrama que muestra las condiciones de combustión para cada rango de temperaturas en una operación normal de una freidora según una primera realización.

La Fig. 2, es una vista esquemática de una freidora de una primera realización.

La Fig. 3, es una vista frontal de un panel de visualización de una primera realización.

La Fig. 4, es un diagrama de circulación que muestra una rutina de estimación de la temperatura del aceite de una primera realización.

La Fig. 5, es un diagrama de circulación que muestra una rutina de control principal de la temperatura del aceite de una freidora de una primera realización.

La Fig. 6, es un diagrama de circulación que muestra una rutina de control de la temperatura del aceite (rango A de temperatura del aceite) de una freidora de una primera realización.

La Fig. 7, es un diagrama de circulación que muestra una rutina de control de la temperatura del aceite (rango B de temperatura del aceite) de una freidora de una primera realización.

La Fig. 8, es un diagrama de circulación que muestra una rutina de control de la temperatura del aceite (una combustión inicial) de una freidora de una primera realización.

La Fig. 9, es un diagrama que muestra las condiciones de combustión para cada rango de temperaturas en una combustión inicial de una freidora de una primera realización.

La Fig. 10, es un diagrama de circulación que muestra una rutina de control de la temperatura del aceite (control de temperatura A) de una freidora de una segunda realización.

La Fig. 11, es un diagrama que muestra las condiciones de combustión para cada rango de temperaturas en una operación normal de una freidora de una segunda realización.

ES 2 312 700 T3

La Fig. 12, es un diagrama que muestra las condiciones de combustión para cada rango de temperaturas en una operación normal de una freidora de una tercera realización.

La Fig. 13, es un diagrama que muestra las condiciones de combustión para cada rango de temperaturas en una operación normal de una freidora de una cuarta realización.

Descripción de las realizaciones preferentes

Para aclarar la configuración y operación de la presente invención, se describen a continuación las realizaciones preferentes de la presente invención.

Primera Realización

La Fig. 2 muestra una vista esquemática de una freidora para uso comercial (en adelante, denominada sencillamente freidora), como primera realización de la presente invención.

Una freidora 1 tiene una envolvente 2, que incluye un recipiente de aceite 3 lleno de aceite de cocina para freír alimentos (en adelante, denominado sencillamente aceite), un quemador de impulsos 4 proporcionado dentro del recipiente de aceite 3 para calentar el aceite, un sensor de temperatura 23 para detectar la temperatura del aceite, un controlador de calentamiento 24 para controlar la operación del quemador de impulsos 4 para que se mantenga la temperatura del aceite a una temperatura establecida, un controlador de cocción 5 para notificar un fin de cocción a los programadores instalados dentro según cada menú de cocción, y un depósito de aceite 6 para contener temporalmente el aceite que ha de ser filtrado del recipiente de aceite 3.

El quemador de impulsos 4 tiene una cámara de combustión 7 localizada en el recipiente de aceite 3 y una cámara de mezcla 8 localizada en el exterior del recipiente de aceite 3 y comunicada con la cámara de combustión 7. La cámara de mezcla 8 está conectada a un conducto de gas 12 para alimentar un flujo de gas combustible. El conducto de gas 12 está provisto, desde el lado aguas arriba, de una válvula electromagnética de entrada 9, una válvula electromagnética principal 10, y un regulador de gas 11. La cámara de mezcla 8 está conectada también a un conducto de alimentación de aire 14 con el que se proporciona una soplante 13 para la alimentación de aire de combustión fresco. Además, la cámara de combustión 7 está en comunicación con un tubo de cola 15 que se extiende por el recipiente de aceite 3, tubo de cola 15 que está conectado a un tubo de escape 17 que se abre hacia el exterior de la freidora 1, a través del desacoplador 16 en el exterior del recipiente de aceite 3. Se debe observar que se emplea como aceite de cocción un aceite sólido a temperatura ambiente, tal como manteca.

La parte principal del controlador de cocción 5 está configurada por un microordenador, y se proporciona un panel de operación 18 en la parte frontal de la envolvente 2. La Fig. 3 muestra una vista frontal del panel de operación 18, que incluye un interruptor de operación 19 para realizar la operación ON/OFF (encendido/apagado) de la freidora 1, una parte de pantalla 20 para visualizar los menús de cocción, la temperatura del aceite y el tiempo restante de los programadores de cocción, un conmutador electrónico 21 para alternar las visualizaciones de la parte de pantalla 20, una lámpara 22 para emitir una luz durante una operación del quemador de impulsos 4, y los interruptores de menús M1-M12 para arrancar los programadores de cocción durante el tiempo predeterminado según cada menú de cocción.

La parte principal del controlador de calentamiento 24 está configurada por un microordenador. Está conectado en su lado de entrada al detector de temperatura 23 proporcionado en el recipiente de aceite 3 y está conectado en su lado de salida a las válvulas electromagnéticas, un motor de ventilador, lámparas y zumbadores, etc. Además, el controlador de calentamiento 24 está conectado al controlador de cocción 5 que incluye el interruptor de operación 19. En respuesta al control de ON (encendido) del interruptor de operación 19, el controlador de calentamiento 24 realiza el control de ON/OFF (encendido/apagado) del quemador de impulsos 4 para mantener la temperatura del aceite a un nivel de ajuste (340°F = aproximadamente a 171,1°C).

A continuación se describe el control de calentamiento (control de la temperatura del aceite) de la freidora de la presente realización por medio de un diagrama de circulación de las Figs. 4 a 7. Este control de temperatura del aceite se lleva a cabo por medio de varios métodos de control de temperatura establecidos de acuerdo con cada uno de cuatro rangos de temperaturas preestablecidos.

Aquí, se describirá un control de temperatura del aceite, donde la temperatura detectada es más alta que una temperatura preestablecida cuando la freidora 1 empieza su operación por el interruptor de operación 19 que se enciende. Se describirá más adelante un control de temperatura del aceite con una temperatura detectada más baja que la temperatura preestablecida.

Cuando se enciende el interruptor de operación 19, arrancan una rutina de estimación del rango de temperaturas (como se muestra en la Fig. 4) y una rutina de control principal de temperaturas (como se muestra en la Fig. 5). Estas dos rutinas se llevan a cabo siempre conjuntamente. En la rutina de estimación del rango de temperaturas, la temperatura detectada por el sensor de temperaturas 23 se clasifica en los siguientes rangos: si es de 339°F o más, se clasifica un rango de temperaturas D (S1: SÍ), si es de 338°F o más y menos de 339°F, se clasifica en un rango de temperaturas A (S2: SÍ), si es de 335°F o más y menos de 338°F, se clasifica en un rango de temperaturas B (S3: SÍ), si es inferior a 335°F, se clasifica en un rango de temperaturas C (S3: NO).

ES 2 312 700 T3

Se explican ahora los estándares de estos cuatro rangos de temperaturas.

En el rango de temperaturas D, la temperatura del aceite se encuentra casi dentro de una temperatura establecida (340°F).

En el rango de temperaturas A, la temperatura del aceite es ligeramente inferior a la temperatura establecida por la descarga de calor natural del aceite en el recipiente de aceite que no contiene alimentos.

En el rango de temperaturas B y C, la temperatura del aceite baja debido a que los alimentos se introducen en la cuba de aceite. El rango de temperaturas más cercano a la temperatura establecida es el rango de temperaturas B, y el rango de temperaturas C es inferior al rango de temperaturas B. En estos rangos, el método de control del calor es distinto debido a que un sobrecalentamiento podría tener lugar cuando se calienta rápidamente en el rango de temperaturas B que está relativamente más cerca de la temperatura establecida.

La rutina de control principal de la temperatura estima un rango de temperaturas entre los rangos de temperaturas A-D al que pertenece el rango de temperaturas detectado por la rutina de estimación del rango de temperaturas (S4, S5, S6). Si pertenece al rango de temperaturas A (S5: SÍ), la rutina de control de temperatura para el rango de temperaturas A arranca. Si pertenece al rango de temperatura A (S5: SI) la rutina de control de temperaturas para el rango de temperaturas A arranca. Si pertenece al rango de temperaturas B (S6: SÍ), la rutina de control de temperatura para el rango de temperaturas B arranca.

Si pertenece al rango de temperaturas C, es decir, que la temperatura detectada está por debajo de 335°F (S6: NO), un quemador de impulsos está siempre encendido (ON) para calentar el aceite (S8). Si pertenece al rango de temperaturas D, es decir, que la temperatura detectada está por encima de 339°F (S4: SÍ), el quemador de impulsos está siempre apagado (OFF) (S7).

La rutina de control de temperaturas para el rango de temperaturas A calcula el gradiente de temperatura Kx (°F/5s: un cambio de temperatura del aceite en 5 segundos) y estima si Kx es superior a 0 (°F/5s) (S9). Si Kx es negativo, el quemador de impulsos 4 se enciende (ON) (S10). Si Kx es positivo, el quemador de impulsos 4 se apaga (OFF) (S11).

Es decir, en el rango de temperaturas A que es ligeramente inferior a la temperatura establecida, el quemador de impulsos 4 se enciende (ON) cuando la temperatura del aceite está bajando, mientras que el quemador de impulsos 4 se apaga (OFF) cuando la temperatura del aceite está subiendo.

Además, mediante el cálculo del gradiente de temperatura Kx midiendo una variación de la temperatura del aceite durante cierto periodo de tiempo, tal como 5 segundos, se puede impedir una conmutación frecuente del control ON/OFF (encendido/apagado) de un quemador de impulsos 4 por medio de un cambio momentáneo de la temperatura del aceite (es decir, un ruido).

En este control de combustión, la rutina de control de temperaturas estima que la temperatura del aceite se encuentra dentro del rango de temperaturas A (S12). Mientras la temperatura del aceite esté dentro del rango de temperaturas A (S12: SÍ), se repite este control hasta que la temperatura del aceite se sitúe fuera del rango de temperaturas A (S12: NO). Luego vuelve a la rutina de control principal de temperaturas, y se estima a qué rango de temperaturas entre A-D pertenece de nuevo la temperatura del aceite.

Como se muestra en la Fig. 7, en una rutina de control de temperatura del aceite para el rango de temperaturas del aceite B, el gradiente Kx de temperatura del aceite (°F/5s) se calcula para estimar si está o no por encima de 0,2 (°F/5s) (S13). Si Kx es inferior a 0,2, el quemador de impulsos 4 se enciende (ON) (S14), y si Kx es de 0,2 o más, el quemador de impulsos 4 se apaga (OFF) (S15).

En otras palabras, cuando la temperatura del aceite sube progresivamente, en el rango de temperaturas B que es ligeramente inferior al rango de temperaturas A, el quemador de impulsos 4 se queda encendido. Cuando la temperatura del aceite sube más rápidamente que el gradiente preestablecido, el quemador de impulsos interrumpe la combustión.

En este control de combustión, la rutina de control de temperatura estima que la temperatura del aceite se encuentra dentro del rango de temperaturas B (S16). Mientras la temperatura del aceite se sitúe dentro del rango de temperaturas B (S16: SÍ), se repite este control hasta que la temperatura del aceite salga del rango de temperaturas B (S16: NO). Entonces vuelve a la rutina de control principal de temperatura, y se estima a qué rango de temperaturas entre A-D pertenece de nuevo la temperatura del aceite.

Las condiciones de combustión para cada uno de los rangos de temperaturas anteriores vienen descritas en la Fig. 1. Al cambiar el estado de combustión tal como se hace, se puede controlar la combustión de acuerdo con este propósito.

En un rango de temperaturas A que se aproxima a la temperatura establecida, su objetivo principal consiste en un control de la temperatura del aceite cuando no se encuentran alimentos en el recipiente de aceite (es decir, que no se aplica ninguna carga). En esta condición, la temperatura del aceite se mantiene dentro de la temperatura establecida más alfa (aproximadamente la temperatura establecida). Además, cuando la temperatura del aceite está bajando justo

ES 2 312 700 T3

después de colocar alimentos ($Kx < 0$), la combustión arranca inmediatamente, mientras que cuando la temperatura del aceite sube después de este hecho ($Kx > 0$), la combustión se interrumpe siempre.

5 En el rango de temperaturas B que es inferior al rango de temperaturas A, su objetivo principal consiste en un control de la temperatura del aceite cuando se colocan alimentos en el recipiente de aceite. En este rango, básicamente, el objetivo consiste en hacer subir la temperatura del aceite hasta el rango de temperaturas A poniendo en marcha un quemador de impulsos 4. Cuando el gradiente de temperatura del aceite supera cierto valor, se interrumpe la combustión, por lo que se puede impedir un sobrecalentamiento del aceite.

10 En otras palabras, un amplio gradiente de temperatura del aceite significa que los factores para absorber el calor disminuyen (es decir, que los alimentos y los utensilios se calientan totalmente o que se quitan los alimentos del recipiente de aceite, etc.). Por tanto, hace falta parar el calentamiento más pronto que el calentamiento con un pequeño gradiente de temperatura del aceite. Además, cuando el gradiente de temperatura del aceite es relativamente pequeño, la programación para apagar el quemador de impulsos 4 podría llegar tarde, por lo que no se interrumpe el calentamiento demasiado pronto. En consecuencia, se impide una conmutación frecuente ON/OFF (encendido/apagado).

15 Además, en el rango de temperaturas del aceite C que es inferior al rango de temperaturas A y B, su objetivo consiste en un control de la temperatura cuando se coloca gran cantidad de alimentos en el recipiente de aceite. En este rango, un quemador de impulsos 4 está siempre encendido (ON) para elevar la temperatura del aceite rápidamente.

20 Así, debido al control de la temperatura descrito anteriormente, cuando no se aplica ninguna carga, es posible mantener la temperatura del aceite a un nivel estable. Además, durante la cocción, se impide un sobrecalentamiento cuando se quitan los alimentos del recipiente de aceite en el proceso de cocción debido a que el gradiente de temperatura se amplía y que el calentamiento se interrumpe más pronto. Además, cuando los alimentos están totalmente calentados, se impide un sobrecalentamiento incluso si un tipo y cantidad de alimentos se cambian debido a que el gradiente de temperatura del aceite se amplía debido a una carencia de absorción de calor de los alimentos, con el resultado de que se puede interrumpir el calentamiento pronto.

25 Además, cuando la temperatura del aceite baja ligeramente más que el rango de temperaturas del aceite D, incluida la temperatura más deseable, es decir que el gradiente de temperatura se vuelve negativo, el quemador de impulsos 4 se enciende inmediatamente, lo que impide una caída importante de la temperatura del aceite.

30 En consecuencia, es posible cocer alimentos a la temperatura más deseable impidiendo un sobrecalentamiento o una caída, por lo cual se mejoran las características de cocción y se obtienen alimentos cocidos sabrosos. Además, como la temperatura del aceite no aumenta excesivamente, se reduce el deterioro del aceite y no hace falta sustituir frecuentemente aceite, por lo que es económico. Además, la conmutación innecesaria ON y OFF (encendido y apagado) del quemador de impulsos 4 no se realiza frecuentemente, y el utensilio de deteriora lentamente por lo que se alarga su durabilidad.

35 Adicionalmente, la condición de control del quemador de impulsos 4 es muy sencilla, es decir, supere o no el gradiente de temperatura del aceite un valor estándar, no es necesario un control complicado, por lo que la fiabilidad del control de temperatura es correcta.

40 En una combustión inicial por la mañana cuando empieza el calentamiento a partir de una temperatura mucho más baja que la temperatura normal para la cocción, el quemador de impulsos 4 almacena mucho calor al ser calentado durante mucho más tiempo que lo normal. A medida que se calienta el aceite mediante el calor suplementario almacenado en el quemador de impulsos 4 y como no se encuentran alimentos para absorber el calor, se amplía el grado de sobrecalentamiento después de haber apagado el quemador de impulsos.

45 Entonces, si la temperatura del aceite es inferior a la temperatura establecida después de haber encendido el interruptor de operación 19, se estima que se ha realizado el calentamiento durante mucho tiempo sin alimentos. Una freidora 1 de acuerdo con la presente invención, en caso de que la temperatura del aceite esté por debajo del valor establecido cuando está encendido el interruptor de operación 19, lleva a cabo un control de calentamiento del aceite distinto del control descrito anteriormente e interrumpe la combustión pronto. Por lo tanto, se puede impedir un sobrecalentamiento.

50 Seguidamente, se describe un control de la combustión (control de la temperatura del aceite) en el que la temperatura del aceite está por debajo del valor predeterminado cuando está encendido el interruptor de operación 19 mediante la utilización del diagrama de circulación de la Fig. 8. Este control de la temperatura del aceite se realiza utilizando varios tipos de métodos de control de temperatura del aceite determinado por cada rango de temperaturas del aceite que es diferente del rango de temperatura mencionado anteriormente.

55 Cuando se pulsa el interruptor de operación 19 y la temperatura del aceite detectada por el sensor de temperatura 23 se encuentra por debajo de la temperatura establecida (por ejemplo, 320°F), empieza una rutina de control de la temperatura durante una combustión inicial.

ES 2 312 700 T3

Hasta que la temperatura detectada alcance los 327°F, el quemador de impulsos está siempre encendido (ON) (S22), y se calienta el aceite. Cuando la temperatura del aceite es de 327°F o más y es inferior a 330°F (S21: SÍ, S23: NO), el gradiente Kx de temperatura del aceite (°F/5s) se calcula para estimar si Kx está por encima de 0,9 o no (S24). Si Kx es inferior a 0,9, es decir la temperatura del aceite no sube tan rápidamente, el quemador de impulsos 24 sigue operando (S24: NO).

Por otro lado, cuando la temperatura del aceite sube rápidamente (S24: SÍ), el quemador de impulsos 4 se apaga (S25) para impedir un sobrecalentamiento. Entonces, cuando han transcurrido sesenta segundos después de haberse interrumpido la combustión (S27: SÍ), pasa a la rutina de control principal del aceite. En este proceso, si el gradiente de temperatura del aceite se vuelve negativo en sesenta segundos (S26: SÍ), pasa inmediatamente a la rutina de control principal de la temperatura del aceite.

Cuando la temperatura del aceite es de 330°F o más y es inferior a 335°F (S23: SÍ, S28: NO), el gradiente Kx de temperatura del aceite se calcula para estimar si Kx está por encima de 0,2 o no (S29). Si KX es inferior a 0,2, es decir que la temperatura del aceite sube lentamente, el quemador de impulsos 4 sigue funcionando (S29: NO).

Por otro lado, cuando la temperatura del aceite sube rápidamente (S29: SÍ), el quemador de impulsos 4 se apaga (S25) para impedir un sobrecalentamiento. Entonces, cuando han transcurrido sesenta segundos después de haberse interrumpido la combustión (S27: SÍ), pasa a la rutina de control principal del aceite. En este proceso, si el gradiente de temperatura del aceite se vuelve negativo a los sesenta segundos (S26: SÍ), pasa inmediatamente a la rutina de control principal de temperatura del aceite.

Cuando la temperatura del aceite es superior a 335°F (S28: SÍ), se interrumpe automáticamente la combustión (S25), pasa a la rutina de control principal del aceite (S26: SÍ o S27: SÍ).

Las condiciones de combustión de cada uno de los rangos de temperaturas anteriores en el momento de una combustión inicial se describen en la Fig. 9.

Tal como se describe anteriormente, al apagar la combustión a una temperatura inferior a la temperatura de combustión con alimentos, se impide un sobrecalentamiento en el momento de una combustión inicial. Además, el gradiente de temperatura del aceite varía según el calor del utensilio o la duración del calentamiento. A medida que el gradiente de temperatura del aceite se amplía, el sobrecalentamiento se amplía (es decir que un intercambio de calor hacia cosas distintas del aceite está en su pleno rendimiento), se apaga el calentamiento para impedir un sobrecalentamiento cuando el gradiente de temperatura del aceite es amplio.

Segunda Realización

A continuación, se explica una segunda realización de la presente invención por medio de las Figs. 10 y 11. Se debe observar que sólo se explicarán las características distintas de la primera realización y que las características iguales a las de la primera realización se indican con los mismos números de referencia y no se explicarán.

Con la condición de control de temperatura del aceite de la primera realización, es difícil controlar la temperatura del aceite a un excelente nivel debido al retraso de respuesta del cambio de temperatura del aceite alrededor del sensor de temperatura 23 con respecto al cambio de temperatura alrededor de una parte central del recipiente de aceite 3 en el que se colocan alimentos. Por ejemplo, cuando no se aplica ninguna carga, no circula el aceite por los alimentos y la cantidad de calor necesario es pequeña. Además, la circulación del aceite por combustión ocurre rara vez debido a que el calentamiento es necesario sólo durante un corto período de tiempo y la convección del aceite tiene lugar pocas veces. Por lo tanto, la velocidad de transmisión de calor al sensor de temperatura 23 puede ser lenta. En esta condición, la combustión puede no interrumpirse debido a que la temperatura del aceite alrededor del sensor de temperatura 23 no subiría suficientemente aunque esté completamente calentado el centro del recipiente de aceite 3 en el que se colocan los alimentos, de modo que la combustión se pararía, por lo que podría tener lugar un sobrecalentamiento.

Entonces, en una freidora de acuerdo con una segunda realización, cuando no se aplica ninguna carga, la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura del aceite hasta un nivel de ajuste es casi fija debido a que no se encuentran alimentos como factor de cambio y la cantidad de calor del utensilio es fija. Aprovechando este aspecto, una segunda realización tiene una condición basada en el tiempo de modo tal que la combustión ON (encendido) y la combustión OFF (apagado) se realizan repetidas veces con un intervalo predeterminado además de la condición de la primera realización.

La diferencia entre la primera realización y la segunda realización consiste en el control de temperatura del aceite en el rango de temperaturas A en el que no se aplica carga alguna. Por lo tanto, a continuación se explicará solamente mediante la Fig. 10 una rutina de control de temperatura del aceite para el rango de temperaturas A.

En primer lugar, el gradiente Kx de temperatura del aceite se calcula para estimar si Kx es de 0 o más (S31). Si Kx es positivo, es decir la temperatura del aceite está subiendo, un quemador de impulsos 4 se apaga para interrumpir la

ES 2 312 700 T3

combustión (S32), con el fin de estimar si la temperatura del aceite está incluida en un rango de temperaturas A (S43). Si es así (S43: SÍ), pasa a S31. Si no (S43: NO), pasa a la rutina de control principal de temperatura del aceite.

5 Por otro lado, si Kx es inferior a 0 (S31: NO), es decir la temperatura del aceite está bajando, un quemador de impulsos 4 se enciende. En este proceso, el quemador de impulsos tiene un tiempo de espera de 50 segundos desde la combustión anterior OFF (apagado) (S33: NO). Si la temperatura del aceite se encuentra fuera del rango de temperaturas A durante el tiempo de espera (S34: NO), pasa a la rutina de control principal de temperatura.

10 Seguidamente, cuando han transcurrido 50 segundos desde la combustión anterior OFF (apagado) (S33: SÍ), el quemador de impulsos 4 se enciende (S35). En este proceso, se estima si han transcurrido 100 segundos o no después de la combustión anterior OFF (apagado) (S36). Si es así (S36: SÍ), la combustión continúa durante 12 segundos (S37). Si no (S36: NO), la combustión continúa durante 10 segundos (S38). Esto se debe a que la cantidad de calor está siendo demasiado grande con un intervalo corto después de la combustión anterior. Por ejemplo, cuando el gradiente de temperatura Kx es de 0 o más durante largo tiempo (S31, S32 y S43 se repiten), como ya han transcurrido 100 segundos en S33, la combustión continúa durante 12 segundos. Por otro lado, cuando el gradiente de temperatura Kx es de 0 o más durante un período de tiempo corto (S31, S32, S43 se repiten), pasa a S36 antes de que hayan transcurrido 100 segundos, la combustión continúa durante 10 segundos.

20 Durante la combustión (S37, S38), cuando la temperatura del aceite se encuentra fuera del rango de temperaturas A (S39: NO, S42: NO), pasa a la rutina de control principal de temperatura del aceite.

Después de una combustión durante 12 ó 10 segundos, se interrumpe la combustión (S40). Entonces, se estima si la temperatura del aceite está incluida en el rango de temperaturas A o no (S41). Si es así (S41: SÍ), pasa a S31 para repetir el proceso anterior. Si no (S41: NO), pasa a la rutina de control principal de temperatura.

25 Se debe observar que, en esta realización, los 12 segundos para encender el quemador de impulsos 4 en S37 corresponden al tiempo ON (encendido) preestablecido de la presente invención. Los 50 segundos para el tiempo de espera desde la combustión OFF (apagado) anterior en S33 corresponden al tiempo OFF (apagado) preestablecido de la presente invención. Los 100 segundos como tiempo transcurrido estimado en S36 corresponden a un tiempo OFF (apagado) de mantenimiento después de un tiempo OFF (apagado) preestablecido de la presente invención. Los 10 segundos para encender el quemador de impulsos 4 en S38 corresponden al tiempo ON (encendido) acordado de la presente invención.

35 Las condiciones de combustión descritas anteriormente se explicarán por medio del diagrama de la Fig. 11.

40 Cuando la temperatura del aceite se encuentra dentro del rango de temperaturas A que es ligeramente inferior a la temperatura establecida, es decir que no se aplica ninguna carga debido a que no hay alimentos en el recipiente, el quemador de impulsos 4 se enciende durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, 12 segundos) y se apaga automáticamente. En otras palabras, como la cantidad necesaria de calor para elevar la temperatura del aceite hasta un nivel de ajuste está casi equilibrada cuando no se aplica ninguna carga, la combustión continúa durante un tiempo predeterminado para obtener la cantidad necesaria de calor. En consecuencia, aunque haya una diferencia entre la temperatura del aceite alrededor del sensor de temperatura 23 y la temperatura en otras partes del recipiente de aceite 3 debido a una escasez de comunicación del aceite, se puede impedir un sobrecalentamiento para mantener el control de temperatura del aceite a un nivel excelente.

45 Además, como el quemador de impulsos 4 está controlado para encenderse y apagarse durante cierto período de tiempo respectivamente, se impide una conmutación frecuente en el rango de temperaturas A donde existe un cambio sutil de temperatura del aceite, por lo tanto se alarga la durabilidad del utensilio.

50 Cuando la cocción acaba de finalizar, tiene lugar la comunicación de aceite para eliminar las diferencias de temperatura del aceite entre varias partes del recipiente de aceite. En este proceso, sin tener en cuenta la estabilidad de la cantidad total de calor, el gradiente de temperatura podría ser negativo. En consecuencia, se acorta el ciclo de operación del quemador de impulsos 4, de modo tal que podría tener lugar un sobrecalentamiento debido a que la cantidad de calor se amplía.

55 Con el fin de resolver lo que antecede, en una freidora de acuerdo con una segunda realización, el tiempo ON (encendido) preestablecido se acorta para reducir la cantidad de calor, por lo tanto se impide un sobrecalentamiento cuando un tiempo transcurrido desde la interrupción de la combustión anterior es corto (por ejemplo, dentro de unos 100 segundos) al inicio de la combustión.

Tercera Realización

65 A continuación, se explica una tercera realización de la presente invención por medio de la Fig. 12. Se debe observar que se explicarán las características que son distintas de la primera realización y la segunda realización, y las características que son iguales a las de la primera realización y la segunda realización se indican con los mismos números de referencia y no se explicarán.

ES 2 312 700 T3

Una freidora de acuerdo con una tercera realización comprende un primer quemador de impulsos y un segundo quemador de impulsos (no mostrado en los dibujos) en el recipiente de aceite. Un control de la combustión mediante la operación de uno o ambos de estos dos quemadores puede realizar un control preciso de la temperatura del aceite en una condición de control de ON/OFF (encendido/apagado) de dos quemadores así como del gradiente de temperatura, que se establecen de acuerdo con cada rango de temperatura.

Las condiciones de combustión de una freidora de acuerdo con una tercera realización están descritas en la Fig. 12. Estas condiciones de combustión incluyen una conmutación de la operación de los quemadores de impulsos así como las condiciones de combustión de las primera y segunda realizaciones.

En el rango de temperaturas A, cuando el gradiente de temperatura K_x es inferior a 0, funciona un quemador de impulsos. En otras palabras, en el rango de temperaturas A que se encuentra ligeramente por debajo de la temperatura establecida, se necesita la mitad de la cantidad de calor para impedir un sobrecalentamiento.

En el rango de temperaturas B, cuando el gradiente de temperatura K_x es de 0,2 o más, los quemadores de impulsos interrumpen la combustión. Cuando K_x es superior a -0,3 e inferior a 0,2, funciona un quemador de impulsos. Cuando K_x es inferior a -0,3, funcionan dos quemadores de impulsos. En otras palabras, cuando la temperatura del aceite está cayendo mucho al poner los alimentos, se necesita todo el calor para elevar la temperatura del aceite inmediatamente hasta un nivel de ajuste. Por otro lado, cuando la temperatura del aceite apenas cae o sube progresivamente, se necesita la mitad de calor para impedir un sobrecalentamiento.

Se debe observar que después de haberse puesto en marcha el primer quemador de impulsos, se pone en marcha el segundo quemador de impulsos en la siguiente cocción cuando está funcionando solamente un quemador de impulsos. Es decir, para la combustión de un quemador de impulsos, se emplea el orden primero, segundo, primero, segundo... En consecuencia, el número de veces que funciona cada quemador de impulsos es el mismo, de modo que se comparte una carga de operaciones repetidas, por lo que se puede prolongar la durabilidad del utensilio.

Cuarta Realización

A continuación, se explica una freidora de acuerdo con una cuarta realización por medio de la Fig. 13. Se debe observar que se explicarán las características que son distintas de la primera realización, la segunda realización y la tercera realización, y las características que son iguales a las de las tres realizaciones anteriores se indican con los mismos números de referencia y no se explicarán.

Una freidora de acuerdo con una cuarta realización incluye condiciones de combustión en las que se prohíbe una conmutación ON/OFF (encendido/apagado) frecuente del quemador de impulsos para que se pueda alargar la durabilidad del utensilio.

En el rango de temperaturas A y B, después de encender el quemador de impulsos 4, la combustión continúa durante 10 segundos como mínimo. Además, cuando la combustión continúa hasta que la temperatura del aceite alcance el rango de temperaturas D, la combustión no se interrumpe inmediatamente, sino que continúa durante al menos 5 segundos desde su inicio. Por lo tanto, se prohíbe una conmutación frecuente ON/OFF (encendido/apagado) del quemador de impulsos, por lo que se prolonga la durabilidad del utensilio.

Además, cuando la combustión se apaga en el rango de temperaturas D, se prohíbe una conmutación a una operación ON (encendido) durante 50 segundos como mínimo mientras la temperatura del aceite se encuentre por encima del rango de temperaturas A. Al hacerlo, se puede impedir una conmutación frecuente ON/OFF (encendido/apagado) del quemador de impulsos 4 que es causada por un sutil cambio de la temperatura del aceite entre el rango de temperaturas D y el rango de temperaturas A debido a una inestabilidad de la temperatura detectada por el sensor de temperatura 23.

En la parte de altas temperaturas del rango de temperaturas B (337°F o más), cuando el gradiente de temperatura K_x es superior a 0, la combustión se interrumpe y sigue interrumpida durante más de 50 segundos mientras K_x sea superior a 0. Es decir que se puede impedir una conmutación frecuente ON/OFF (encendido/apagado) del quemador de impulsos 4 en la parte de altas temperaturas del rango de temperaturas B donde el cambio de la temperatura del aceite es sutil como el rango de temperaturas A.

En lo que antecede, se explican freidoras de acuerdo con una primera, segunda, tercera y cuarta realizaciones. En estas freidoras, se memorizan varias rutinas para el control de temperatura del aceite (software de control) en un microordenador del controlador de calentamiento 24. Para hacer funcionar la rutina, los parámetros necesarios son los siguientes: una clasificación de la temperatura del aceite en un rango de temperaturas, un valor estándar del tiempo transcurrido y del gradiente de temperatura para estimar un control de ON/OFF (encendido/apagado) de la combustión. Estos son determinados por una cantidad de aceite, un volumen del utensilio (es decir, capacidad de calor) y cantidad de calor. Entonces, se memorizan los parámetros en una memoria no volátil para una memorización externa tal como E²PROM. Al hacerlo, aunque exista una gran variación de los utensilios, se puede utilizar el mismo software de control cambiando los E²PROM o reponiendo los parámetros almacenados en E²PROM, lo que ahorra el coste.

ES 2 312 700 T3

La descripción anterior de las realizaciones de la presente invención no ha sido proporcionada en modo alguno con el propósito de limitar la presente invención, y es posible por supuesto realizar de forma variada la presente invención dentro de su alcance sin apartarse de sus puntos esenciales.

5 Según lo que antecede, en una freidora de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se realiza un control de ON/OFF (encendido/apagado) del medio de calentamiento basándose en la condición de control del calentamiento que es diferente por cada uno de los múltiples rangos de temperaturas. En otras palabras, la operación del medio de calentamiento está controlada de acuerdo con factores que tienen un efecto sobre la temperatura del aceite. Por este medio, se realiza un control preciso de la temperatura del aceite basándose en varias condiciones. Esto
10 permite mejorar las características de cocción al mismo tiempo que se impide un sobrecalentamiento, por lo que se pueden cocer los alimentos con sabor.

En una freidora de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, los rangos de temperatura preestablecidos incluyen un rango de temperaturas donde el medio de calentamiento se enciende y apaga según el gradiente
15 de temperatura. Por este medio, se realiza el control de la temperatura del aceite a un excelente nivel. Además, como la condición para realizar el control de ON/OFF (encendido/apagado) del medio de calentamiento es sencillo, por ejemplo, que el gradiente de temperatura del aceite de cocción supere o no el valor estándar, no se necesita ningún control complicado y se mejora la fiabilidad.

20 En una freidora de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, el medio de calentamiento está siempre encendido cuando la temperatura del aceite se encuentra en un rango que está muy por debajo de la temperatura establecida, mientras que el medio de calentamiento está siempre apagado cuando la temperatura del aceite se encuentra en un rango que es el rango de temperaturas más deseable o por encima. Además, cuando la temperatura del aceite se encuentra en un rango entre los anteriores, el control de ON/OFF (encendido/apagado) del medio de calentamiento se
25 realiza de acuerdo con el gradiente de temperatura. Por lo tanto, se puede realizar el control de temperatura del aceite a un excelente nivel. Por ejemplo, en el último rango de temperaturas, el medio de calentamiento se apaga pronto para impedir un sobrecalentamiento cuando el gradiente de temperatura del aceite es amplio.

En una freidora de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, un rango de temperaturas donde se
30 realiza el control de ON/OFF (encendido/apagado) del medio de calentamiento según el gradiente de temperatura se subdivide en múltiples rangos de temperaturas. Como cada uno de los rangos tiene un valor estándar diferente del gradiente de temperatura como criterio para encender/apagar el medio de calentamiento, la programación de la combustión se puede establecer también detalladamente, lo que permite un control más exacto de la temperatura del aceite.
35

En una freidora de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, se impide un control de ON/OFF (encendido/apagado) frecuente del medio de calentamiento, así se puede prolongar la durabilidad del medio de calentamiento.

40 En una freidora de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, aunque exista una diferencia en la temperatura del aceite entre alrededor del sensor de temperatura y en las demás partes del recipiente de aceite, se puede impedir un sobrecalentamiento para mantener el control de la temperatura del aceite a un excelente nivel.

En una freidora de acuerdo con un séptimo aspecto de la presente invención, se impide sin duda un sobrecalentamiento mediante el ajuste del tiempo OFF (apagado) del medio de calentamiento para que sea más largo que el tiempo ON (encendido) en un rango de temperaturas que es el más cercano al rango de temperaturas más deseable incluida la temperatura establecida.
45

En una freidora de acuerdo con un octavo aspecto de la presente invención, cuando el ciclo de operación del medio de calentamiento se acorta, por ejemplo cuando la cocción acaba de terminar, se reduce la cantidad de calor para
50 impedir un sobrecalentamiento.

En una freidora de acuerdo con un noveno aspecto de la presente invención, las segundas condiciones de control del calentamiento se establecen en un calentamiento durante largo tiempo a partir de una temperatura más baja del aceite tal como una operación inicial por la mañana de un día. Las segundas condiciones de control del calentamiento son distintas del estado normal, por ejemplo, se apaga el medio de calentamiento más pronto que en el estado normal. Por lo tanto, se puede impedir un sobrecalentamiento debido a que la programación de interrupción del medio de calentamiento se adelanta.
55

En un décimo aspecto de la presente invención, la freidora tiene una función de control de la cantidad de calor mediante la conexión del dispositivo de calentamiento que funciona entre múltiples dispositivos de calentamiento. Por lo tanto, se puede realizar un control más preciso de la temperatura del aceite.
60

En un undécimo aspecto de la presente invención, se comparte una carga de los dispositivos de calentamiento de modo tal que se puede prolongar su durabilidad.
65

En un duodécimo aspecto de la presente invención, se puede aplicar un mismo programa de control a todo tipo de freidoras reponiendo o cambiando las memorias no volátiles, así se ahorra el coste.

ES 2 312 700 T3

REIVINDICACIONES

1. Freidora (1) que comprende:

5 una cuba de aceite (3) para contener aceite de cocina,

un medio de calentamiento (4) para calentar el aceite de cocción,

10 un medio de control del calentamiento (24) para mantener una temperatura del aceite de cocción a una temperatura establecida para controlar el medio de calentamiento, y

un sensor de temperatura (23) que detecta la temperatura del aceite de cocción;

15 medio de calentamiento (4) que se enciende (ON) y se apaga (OFF) para mantener la temperatura del aceite a la temperatura establecida basándose en la temperatura detectada por el sensor de temperatura (23), donde cada condición de control del calentamiento, que es diferente según los rangos de temperaturas preestablecidos, se memoriza y el medio de calentamiento (4) se enciende (ON) y se apaga (OFF) de acuerdo con la condición de control de calentamiento correspondiente a los rangos de temperaturas a los que pertenece la temperatura detectada por el sensor de temperatura (23), **caracterizada** porque

20 comprende además un medio de detección del gradiente de temperatura para detectar un gradiente K_x de la temperatura detectada con respecto al tiempo transcurrido, los rangos de temperaturas preestablecidos incluyen tres rangos: un rango de temperaturas en el que el medio de calentamiento está siempre encendido (ON), un rango de temperaturas en el que el medio de calentamiento está encendido/apagado (ON/OFF) según el gradiente, y un rango de temperaturas en el que el medio de calentamiento está siempre apagado (OFF); y porque el rango de temperaturas en el que el medio de calentamiento está encendido/apagado (ON/OFF) se subdivide en al menos dos rangos de temperaturas, y cada uno de los rangos tiene un valor estándar diferente del gradiente de temperaturas como criterio para encender/apagar el medio de calentamiento.

30 2. Freidora (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** porque una vez encendido (ON) el medio de calentamiento (4), dicho medio de calentamiento (4) está controlado para continuar en la operación ON (encendido) durante al menos un tiempo mínimo ON (encendido) preestablecido en cada uno de los rangos de temperaturas.

35 3. Freidora (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** porque cuando el medio de calentamiento (4) es encendido (ON) por la condición de control de calentamiento, sin tener en cuenta la temperatura detectada, el medio de calentamiento (4) mantiene la operación ON (encendido) durante un tiempo ON (encendido) preestablecido y luego mantiene la operación OFF (apagado) durante un tiempo OFF (apagado) preestablecido en el rango de temperaturas que es el más cercano al rango de temperaturas más deseable incluida la temperatura establecida.

40 4. Freidora (1) según la reivindicación 3, **caracterizada** porque el tiempo ON (encendido) preestablecido se fija más corto que el tiempo OFF (apagado) preestablecido.

45 5. Freidora (1) según la reivindicación 2 o 4, **caracterizada** porque en la condición en la que el medio de calentamiento (4) está encendido (ON) dentro de un intervalo preestablecido desde la finalización del tiempo OFF (apagado), el tiempo ON (encendido) se acorta.

50 6. Freidora (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el medio de calentamiento (4) se enciende/apaga (ON/OFF) de acuerdo con segundas condiciones de control del calentamiento memorizadas para cada rango de temperaturas que son diferentes de dicho rango de temperaturas cuando la temperatura detectada está por debajo de un valor predeterminado en el momento de la operación inicial.

55 7. Freidora (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el medio de calentamiento (4) se compone de una pluralidad de dispositivos de calentamiento que están controlados para encenderse (ON) y apagarse (OFF) individualmente y que comprende además un medio de conmutación (19) para conectar el número de dispositivos de calentamiento que funcionan basándose en el gradiente de temperatura detectado.

60 8. Freidora (1) según la reivindicación 7, **caracterizada** porque comprende además un medio de control igualador para controlar la operación de los dispositivos de calentamiento de modo que cada uno de los dispositivos de calentamiento funcione el mismo número de veces.

9. Freidora (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque diferentes valores establecidos están almacenados en una memoria no volátil cuya información se puede reponer y es intercambiable.

65

FIG. 1

Establecimiento de la temperatura a 340° F

Condición del rango de temperaturas	Referencia	Condición de combustión	Objetivo
339° F o más	D	Combustión OFF (todo el tiempo)	
Inferior a 339° F	A	Gradiente de temperatura $\geq 0^{\circ}$ F / 5s: Combustión OFF	Principalmente control de la temperatura sin alimentos
338° F o más		Gradiente de temperatura $< 0^{\circ}$ F / 5s: Combustión ON	
Inferior a 338° F	B	Gradiente de temperatura $\geq 0,2^{\circ}$ F / 5s: Combustión OFF	Principalmente control de la temperatura durante la cocción
335° F o más		Gradiente de temperatura $< 0,2^{\circ}$ F / 5s: Combustión ON	
Inferior a 335° F	C	Combustión ON (todo el tiempo)	Combustión continua hasta que la temperatura del aceite alcance 335° F cuando se coloca gran cantidad de alimentos

FIG. 2

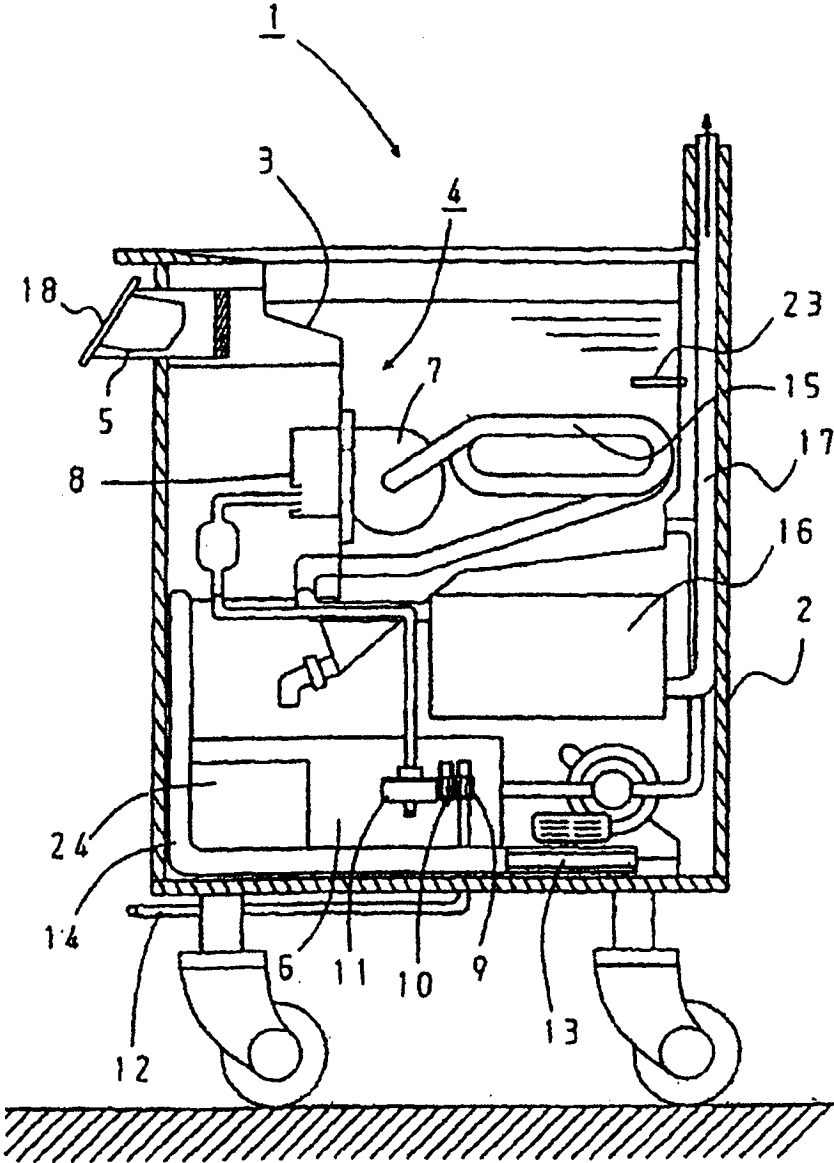


FIG. 3

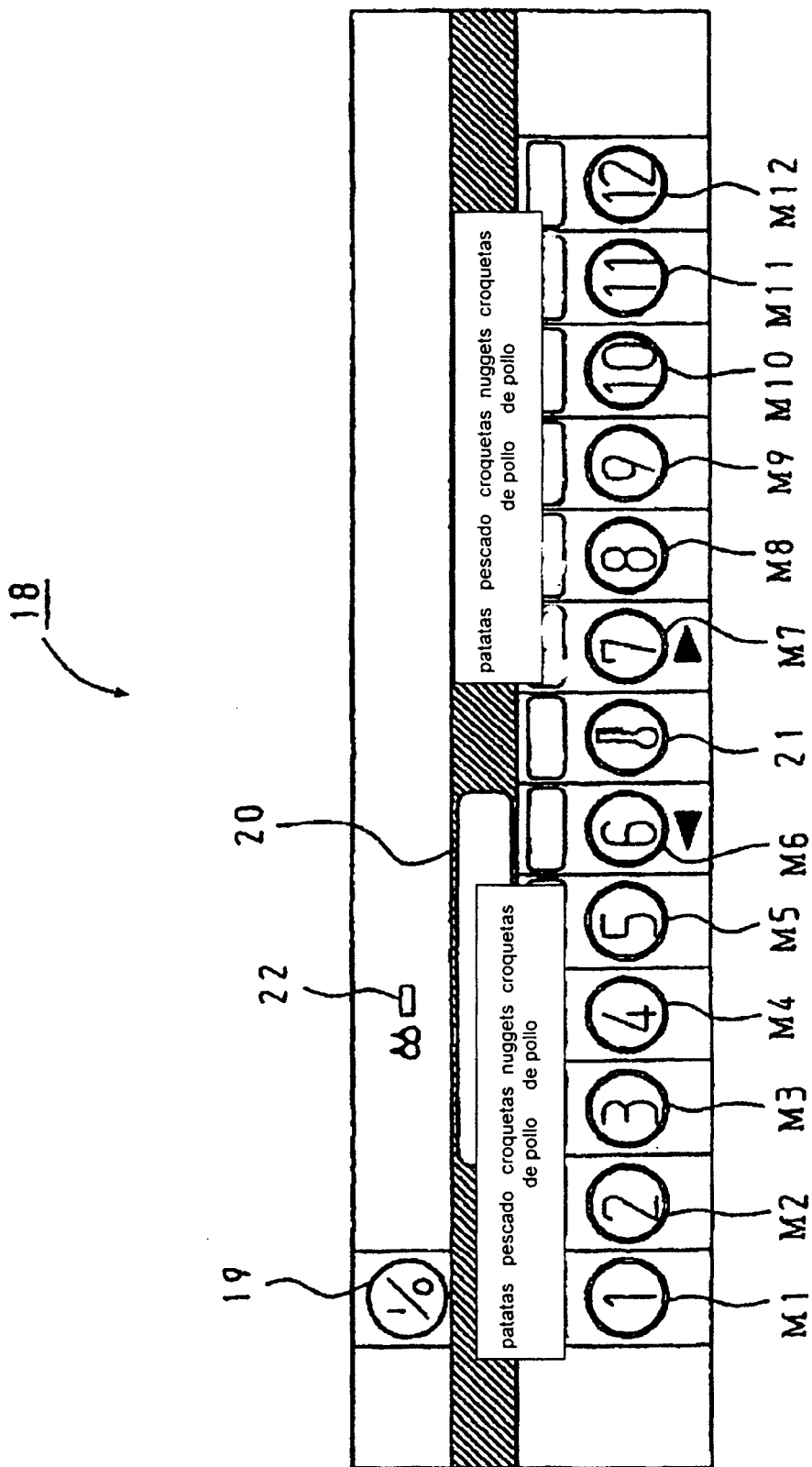


FIG. 4

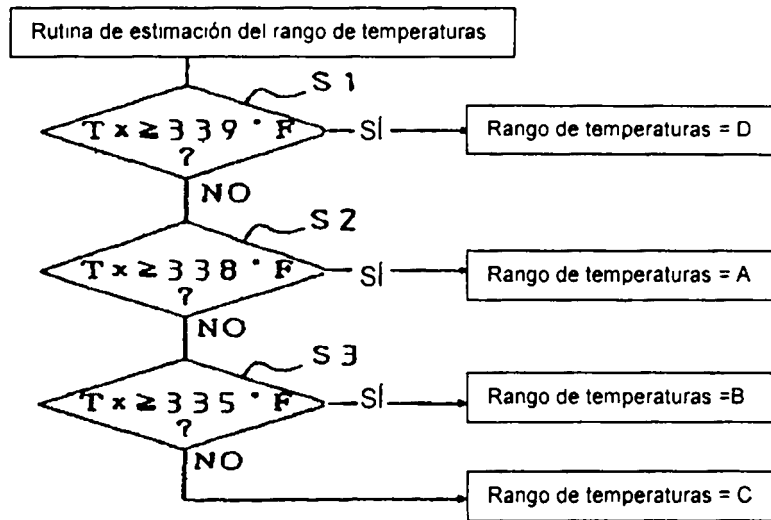


FIG. 5

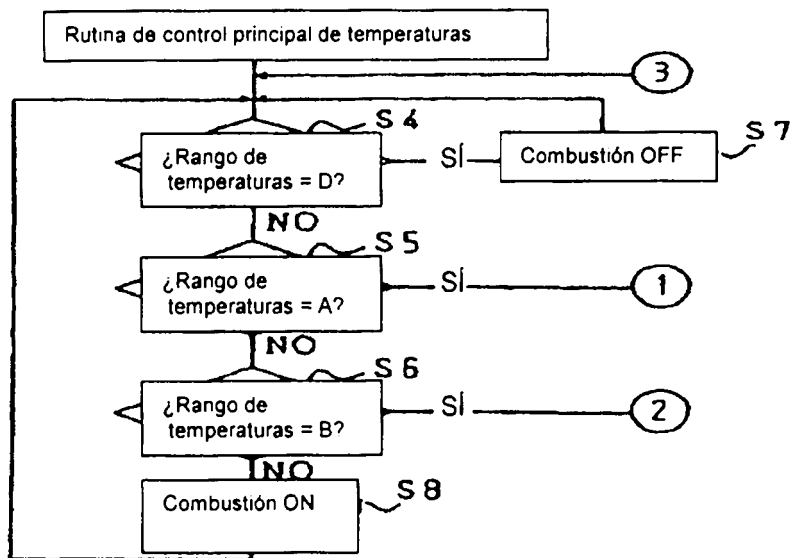


FIG. 6

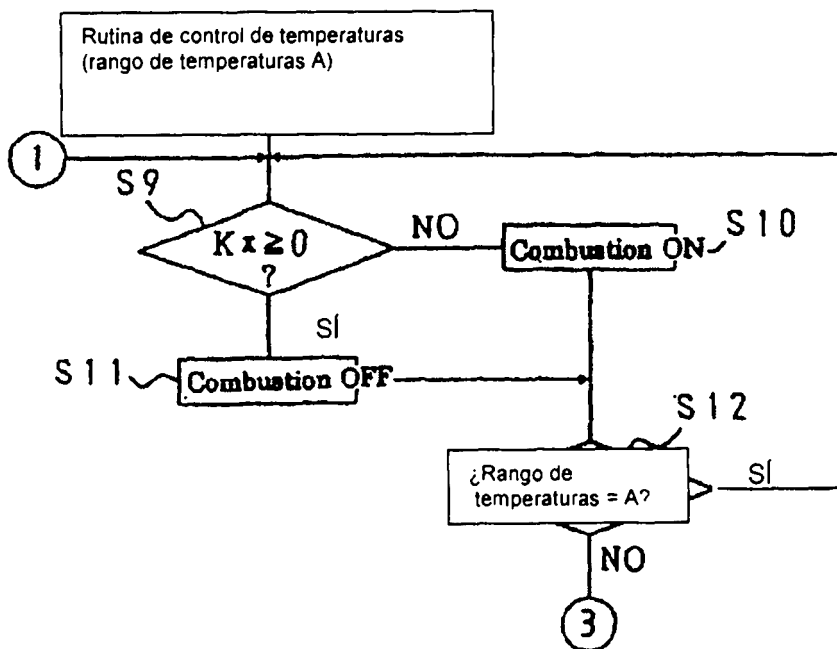


FIG. 7

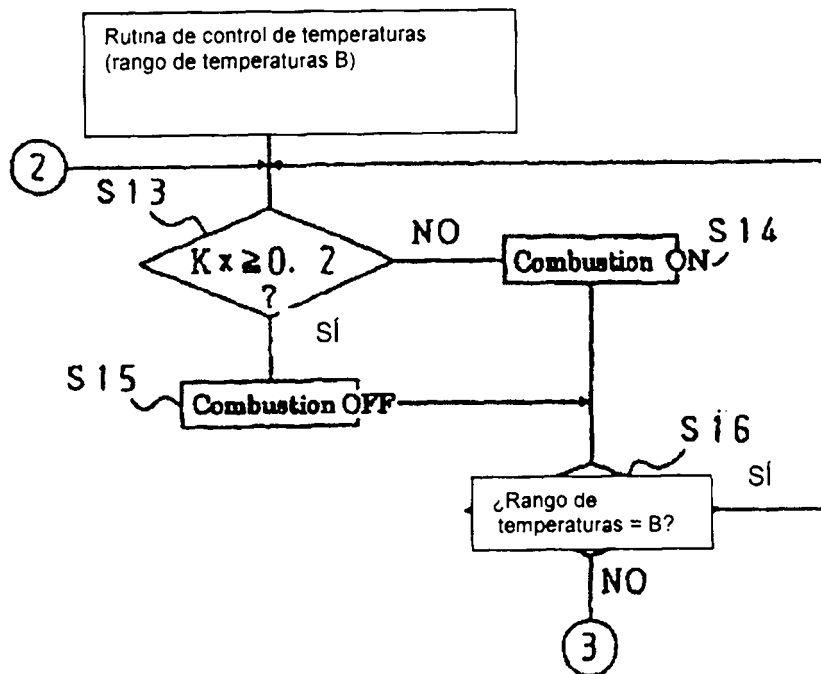


FIG. 8

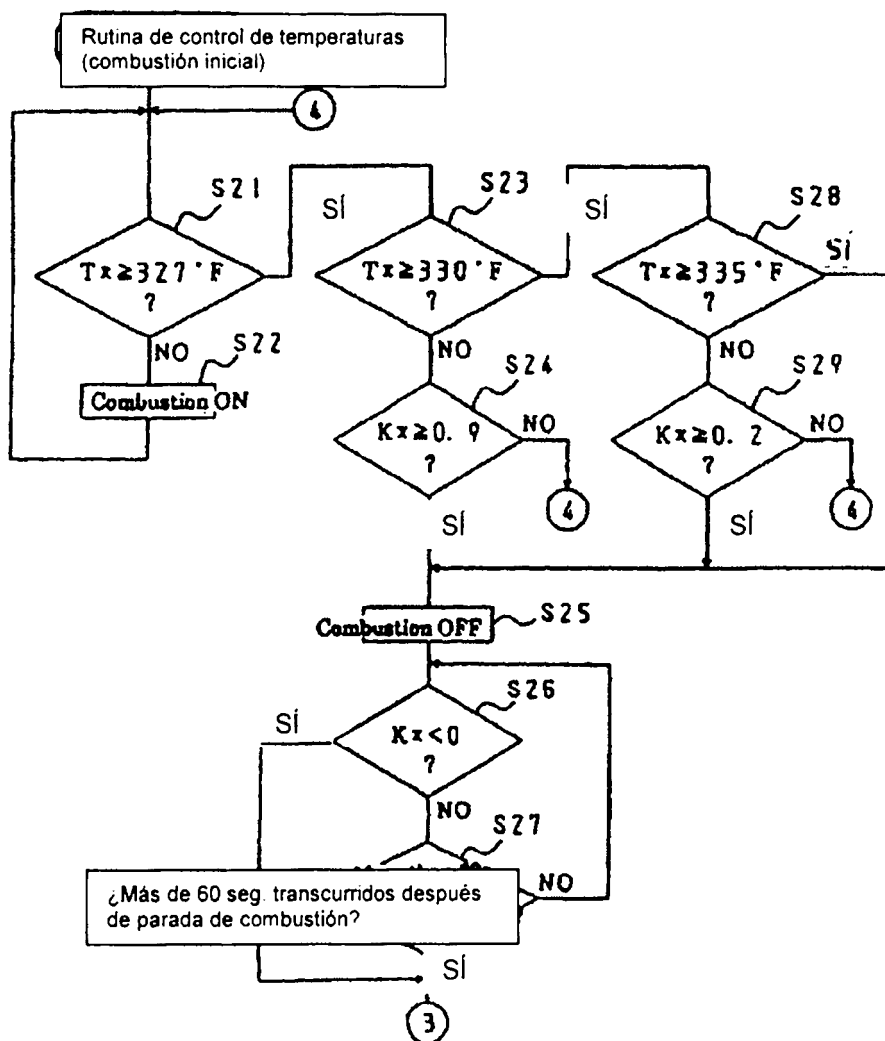


FIG. 9

Establecimiento de la temperatura a 340° F

Condición del rango de temperaturas	La combustión continúa	La combustión se para
335° F o más	Combustión OFF (todo el tiempo)	Después de 60 seg., pasa al control de temperatura normal
Inferior a 334° F	0,2° F/5 seg. ≤ gradiente de temperatura < 0,9° F/5 seg.:	En caso de que el gradiente de temperatura < 0° F/5 seg., pasa inmediatamente al control de temperatura normal
330° F o más	Combustión OFF	
Inferior a 330° F	Gradiente de temperatura ≥ 0,9° F/5seg.:	
327° F o más	Combustión OFF	
Inferior a 327° F	Combustión ON (todo el tiempo)	

FIG. 10

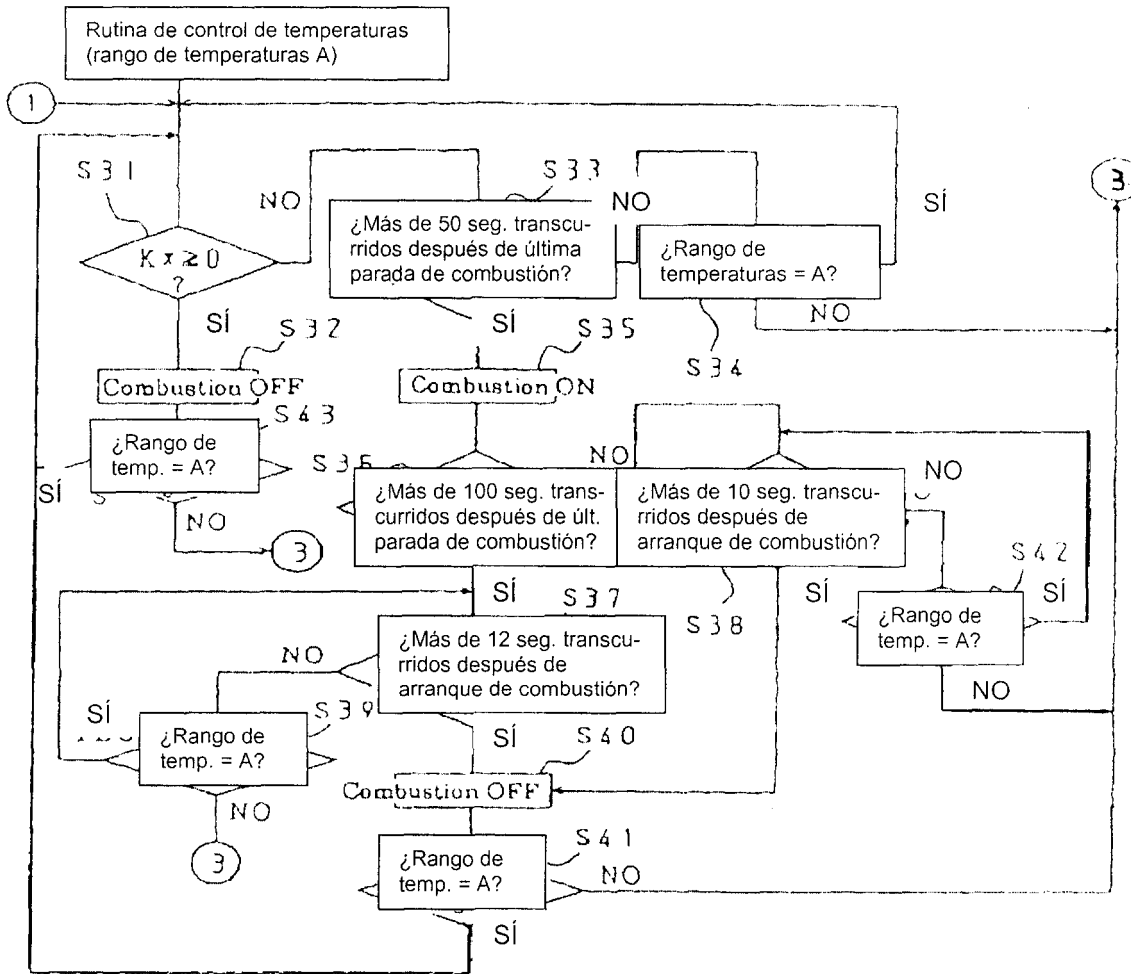


FIG. 11

Establecimiento de la temperatura a 340° F

Condición del rango de temperaturas	Referencia	La combustión se para	La combustión continúa
339° F o más	D	Combustión OFF (todo el tiempo)	
Inferior a 339° F	A	Gradiente de temperatura $\geq 0^\circ$ F/5 seg.: Combustión OFF	La combustión se para después de 12 seg. de combustión continua.
338° F o más		Gradiente de temperatura $< 0^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON Ninguna combustión en los 50 seg. después de la última parada de la combustión	La combustión se para después de 10 seg. de combustión si se enciende en los 100 seg. después de la última parada de la combustión.
Inferior a 338° F	B	Gradiente de temperatura $\geq 0,2^\circ$ F/5 seg.: Combustión OFF	
335° F o más		Gradiente de temperatura $< 0,2^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON	
Inferior a 335° F	C	Combustión ON (todo el tiempo)	

FIG. 12

Establecimiento de la temperatura a 340° F

Condición del rango de temperaturas	Referencia	La combustión se para	La combustión continúa
339° F o más	D	Combustión OFF (todo el tiempo)	
Inferior a 339° F	A	Gradiente de temperatura $\geq 0^\circ$ F/5 seg.: Combustión OFF	La combustión se para después de 12 seg. de combustión continua.
338° F o más		Gradiente de temperatura $< 0^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON de uno de los dos quemadores. Ninguna combustión en los 50 seg. después de la última parada de la combustión	La combustión se para después de 10 seg. de combustión si se enciende en los 100 seg. después de la última parada de la combustión.
Inferior a 338° F	B	Gradiente de temperatura $\geq 0,2^\circ$ F/5 seg.: Combustión OFF	
335° F o más		$-0,3^\circ$ F/5 seg. \leq gradiente de temperatura $< 0,2^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON de uno de los dos quemadores Gradiente de temperatura $< -0,3^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON de los dos quemadores	
Inferior a 335° F	C	Combustión ON (todo el tiempo)	

FIG. 13
Establecimiento de la temperatura a 340° F

Condición del rango de temperaturas	Referencia	La combustión se para	La combustión continúa
339° F o más	D	Combustión OFF (todo el tiempo) Ninguna combustión en los 50 seg. después de la última parada de la combustión.	Combustión continua durante al menos 5 seg. después del arranque de la combustión
Inferior a 339° F	A	Gradiente de temperatura $\geq 0^\circ$ F/5 seg.: Combustión OFF Gradiente de temperatura $< 0^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON de uno de los dos quemadores. Ninguna combustión en los 50 seg. después de la última parada de la combustión	La combustión se para después de 12 seg. de combustión continua. La combustión se para después de 10 seg. de combustión si se enciende en los 100 seg. Combustión continua durante al menos 10 seg. después de la ignición.
Inferior a 338° F	B	Gradiente de temperatura $\geq 0,2^\circ$ F/5 seg.: Combustión OFF $-0,3^\circ$ F/5 seg. \leq gradiente de temperatura $< 0,2^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON de uno de los dos quemadores Gradiente de temperatura $< -0,3^\circ$ F/5 seg.: Combustión ON de los dos quemadores	Ninguna combustión durante 50 seg. si temperatura del aceite $\geq 337^\circ$ F y gradiente de temperatura $\geq 0^\circ$ F/5 seg. Combustión continua durante al menos 10 seg. después de la ignición.
335° F o más	C	Combustión ON (todo el tiempo)	
Inferior a 335° F			