

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 789**

51 Int. Cl.:

G05D 23/24 (2006.01)

A47J 27/21 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05785106 .5**

96 Fecha de presentación: **10.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1923764**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.05.2008**

54

Título: **Procedimiento para determinar la ebullición de agua en hervidores eléctricos**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:

28.12.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:

28.12.2012

73 Titular/es:

**CRASTAL TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.
(100.0%)
BLOCK 9, TONGFUYU INDUSTRIAL ZONE,
TANGLANG, XILI, NANSHAN
SHENZHEN, GUANG DONG 518055, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, GEORGE y
WANG, YAOLUN**

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 393 789 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para determinar la ebullición de agua en hervidores eléctricos.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar un hervidor eléctrico, en particular a un procedimiento para determinar si el agua en el interior de un hervidor eléctrico está hirviendo.

10 **Antecedentes técnicos**

Los hervidores eléctricos son prácticos para las personas en la vida y en el trabajo. En los hervidores eléctricos convencionales que se utilizan para calentar agua, la ebullición del agua se detecta y se controla mediante el uso de un interruptor de vapor realizado con unas tiras bimetálicas. La presión de vapor que se produce a medida que el agua hierve se utiliza para accionar el interruptor para desconectar la fuente de calor. Sin embargo, en este procedimiento hay el inconveniente de que se requiere un conducto de vapor y unos mecanismos de movimiento para permitir que al interruptor de vapor le llegue una cantidad suficiente de vapor, lo que limita el diseño del aspecto general del hervidor eléctrico. Además, éste no es un procedimiento suficientemente preciso para desconectar la fuente de calor cuando el agua hierve. En otro procedimiento conocido para determinar si el agua en un hervidor eléctrico está hirviendo, se utiliza un sensor para medir la temperatura del agua en el interior del hervidor eléctrico. Cuando la temperatura del agua en el hervidor eléctrico alcanza una temperatura predeterminada, un circuito de control desconecta la fuente calor del hervidor eléctrico. Un inconveniente de este procedimiento es que en un lugar con una mayor altitud no puede alcanzarse la temperatura predeterminada, y esto provoca que el calentamiento continúe a pesar del hecho de que el agua ya esté hirviendo. Esto puede dar lugar a un riesgo de seguridad potencial y producir un accidente.

Además, la inexactitud del sensor también puede dar lugar a que la fuente de calor se desconecte incluso si el agua no está hirviendo, o viceversa.

30 Los documentos de patente EP 0 380 369 A1 y JP 2005 209373A de la técnica anterior pueden ser útiles para comprender la presente invención.

EP 0 380 369 A1 describe un control para un recipiente para calentar líquidos que incorpora un elemento calefactor eléctrico y en el que las funciones del control se efectúan en función de la disposición de un único sensor de temperatura asociado al elemento como cuando el recipiente se llena con líquido para someterse predominantemente a la temperatura del líquido y cuando el recipiente se vacía para someterse a la temperatura del elemento, incluyendo las funciones del control una desconexión automática sobre la función de ebullición ("BOIL") y una desconexión automática cuando el elemento calefactor es alimentado sin líquido suficiente en la función del recipiente ("DRY BOIL") efectuándose ambas en función de la velocidad de aumento de la temperatura del sensor.

40 Sin embargo, este documento no muestra una comparación de la velocidad de variación de la temperatura con la de un período antes de un período actual.

45 JP 2005 209373A se refiere a una cocina y a unos utensilios de cocina. En los utensilios de cocina se monta una pluralidad de LEDs infrarrojos, y una pluralidad de LEDs infrarrojos forma una zona de transmisión de infrarrojos de 360° que se conecta en forma anular en un estado determinado de los utensilios de cocina. Con dicha disposición, un circuito receptor de infrarrojos se encuentra dentro de la zona de transmisión de infrarrojos en cualquier ángulo en que se dispongan los utensilios de cocina, y no resulta necesario preocuparse por un ángulo determinado de los utensilios de cocina.

50 Este aparato utiliza temperaturas de un intervalo anterior y un intervalo actual (los cuales se encuentran almacenados en una RAM) para obtener la velocidad de variación de la temperatura actual. Después se compara una nueva velocidad con la velocidad de variación de la temperatura anterior almacenada (a partir del período anterior) y el punto de ebullición detectado cuando la velocidad de variación se reduce a un mínimo definido.

55 La presente invención presenta mejoras y ventajas sobre estas referencias, las cuales se comprenderán mejor a partir de la siguiente descripción de la presente invención.

60 **Descripción de la invención**

El objetivo de esta invención es un procedimiento para determinar si el agua en un hervidor eléctrico está hirviendo, y el problema técnico a resolver por la invención es detectar con precisión si el agua está hirviendo en el interior del hervidor eléctrico, y desconectar la fuente de calor cuando el agua está hirviendo.

65 De acuerdo con la presente invención, se dispone un procedimiento para determinar si el agua en el interior de un hervidor eléctrico está hirviendo, el cual comprende las siguientes etapas: (1) ajustar un sensor de temperatura, un

microprocesador y un circuito de control del hervidor eléctrico; (2) detectar una temperatura del agua en el interior del hervidor eléctrico, una temperatura de una unidad calefactora inferior que está en contacto con el agua, o una temperatura de la pared lateral del hervidor eléctrico en tiempo real mediante el sensor; (3) calcular una velocidad de variación de la temperatura y comparar la velocidad de variación de la temperatura con la de un período anterior al período actual mediante el microprocesador; y (4) enviar una señal al circuito de control cuando la velocidad de variación de la temperatura disminuya y alcance un valor mínimo, en el que el período para calcular la velocidad de variación de la temperatura del agua está preestablecido en el microprocesador y el microprocesador establece el período en diferentes niveles después de que unas resistencias conectadas a un puerto de entrada del microprocesador reciban una señal de la potencia de calefacción del hervidor eléctrico.

En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones ventajosas de la invención.

Éstas son, por ejemplo, tales como sigue:

De acuerdo con la presente invención, el circuito de control desconecta la fuente de alimentación al recibir la señal enviada por el microprocesador.

De acuerdo con la presente invención, el microprocesador compara la temperatura actual del agua, la temperatura de la unidad calefactora inferior que está en contacto con el agua, o la temperatura de la pared lateral del hervidor con la de un período anterior al período actual.

De acuerdo con la presente invención, el microprocesador almacena la temperatura del agua y la velocidad de variación de la temperatura del agua.

De acuerdo con la presente invención, la velocidad de variación de la temperatura del agua se refiere a una velocidad de variación de la temperatura del agua mínima durante el proceso de calentamiento actual.

De acuerdo con la presente invención, el microprocesador tiene una velocidad de variación de la temperatura del agua mínima preestablecida, y cuando la velocidad de variación de la temperatura del agua es menor que la velocidad de variación de la temperatura del agua mínima el microprocesador envía una señal al circuito de control.

De acuerdo con la presente invención, el microprocesador borra las velocidades de variación y los resultados de comparación almacenados después de que el circuito de control desconecte la fuente de calor.

De acuerdo con la presente invención, el sensor detecta la temperatura en tiempo real del agua en el interior del hervidor eléctrico, la temperatura de la unidad calefactora inferior que está en contacto con el agua, o la temperatura de la pared lateral del hervidor eléctrico cuando el circuito de control activa una fuente de calor, y se comienza a calcular la velocidad de variación de la temperatura del agua cuando la temperatura es mayor que un umbral de temperatura para calcular la velocidad de variación de la temperatura.

En comparación con la técnica anterior, la presente invención adopta un microprocesador para calcular la velocidad de variación de la temperatura, determinar si el agua en el interior del hervidor eléctrico está hirviendo de acuerdo con la velocidad de variación de la temperatura durante el proceso de calentamiento, y enviar una señal al circuito de control para desconectar la fuente de calor cuando el agua está hirviendo. La presente invención dispone un procedimiento preciso para determinar la ebullición del agua en el interior del hervidor eléctrico y dispone un control oportuno para la desconexión de la fuente para evitar cualquier peligro de seguridad potencial y accidentes.

Realizaciones detalladas

La presente invención se describirá en detalle con referencia a las siguientes realizaciones. Las investigaciones han demostrado que la velocidad de variación de la temperatura del agua es diferente en el proceso de calentamiento. En la etapa inicial de calentamiento, la velocidad de variación de la temperatura del agua disminuye y llega a un valor mínimo. A medida que el proceso de calentamiento continúa, la velocidad de variación de la temperatura del agua aumenta, y después disminuye a un valor mínimo de nuevo cuando el agua se calienta cerca de su punto de ebullición o en éste. En base a este principio, la presente invención dispone un procedimiento para determinar si el agua en el interior de un hervidor eléctrico está hirviendo con las siguientes etapas. La primera etapa del procedimiento comprende ajustar un sensor de temperatura, un microprocesador y un circuito de control del hervidor eléctrico. En una segunda etapa, el circuito de control activa una fuente de calor que, a su vez, activa el sensor para detectar una temperatura en tiempo real del agua en el interior del hervidor eléctrico, una temperatura de una unidad calefactora inferior que está en contacto con el agua, o una temperatura de la pared lateral del hervidor eléctrico. En tercer lugar, cuando la temperatura del agua se eleva a una temperatura predeterminada, el microprocesador empieza a calcular la velocidad de variación de la temperatura del agua, compara la velocidad y la temperatura del agua con las de un período anterior al período actual, respectivamente, y almacena el resultado de la comparación. En cuarto lugar, cuando la velocidad de variación de la temperatura disminuye y alcanza un valor mínimo, es decir, la velocidad alcanza un valor mínimo durante el proceso de calentamiento actual, se envía una señal al circuito de control. En quinto lugar, el circuito de control desconecta la fuente de calor. En sexto lugar, tras desconectar la

fuelle de calor, el programa vuelve a su estado inicial, y se borran las velocidades de variación y los valores calculados temporalmente.

5 El período para calcular la velocidad de variación de la temperatura del agua está preestablecido en el microprocesador. En esta realización, el sensor de temperatura utilizado en el hervidor eléctrico es un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC), cuya resistencia es inversamente proporcional a la temperatura. Una tensión de CC a través del termistor NTC refleja la temperatura del agua. Una cantidad digital obtenida a partir de la tensión de CC a través de una conversión A/D que realizar el microprocesador es inversamente proporcional a la temperatura del agua. Tras determinar la potencia de calefacción del hervidor eléctrico, una resistencia divisora de tensión con una resistencia correspondiente a la potencia de calefacción se conecta a un puerto de entrada del microprocesador, y el periodo para calcular la velocidad de variación de la temperatura del agua se establece en niveles diferentes.

15 El procedimiento para calcular la velocidad de variación de la temperatura es que: la cantidad digital que representa la temperatura del agua actual es un sustraendo, la cantidad digital que representa la temperatura del agua un período es un minuendo, y la diferencia es la velocidad de variación de la temperatura de un período.

20 La velocidad de aumento de la temperatura del agua durante el proceso de calentamiento del hervidor eléctrico se refiere a la potencia, el volumen del hervidor y el nivel de agua. La potencia y el volumen de un hervidor son constantes mientras que el nivel de agua es variable. Al calcular la velocidad de variación de la temperatura para un hervidor eléctrico específico, el período de velocidad de variación es una constante. Se establecen varias resistencias divisoras de la tensión en una interfaz de conversión A/D del microprocesador con el fin de obtener códigos de consulta para el programa. El periodo para calcular la velocidad de variación de la temperatura puede preestablecerse en el programa obtenido después mediante experimentos. Se conectan las resistencias con distintos valores de resistencia respectivamente a la interfaz de conversión A/D del microprocesador. El microprocesador también está preestablecido con una velocidad de variación de la temperatura del agua mínima por motivos de seguridad. Cuando la variación de la temperatura del agua es menor que la velocidad preestablecida, el microprocesador envía una señal al circuito de control para desactivar la fuente de calor.

30 Ejemplo 1 - Para un hervidor eléctrico con un aumento de la temperatura más lento y una potencia relativamente baja de 1.200 W, el hervidor eléctrico está provisto de un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC), un microprocesador con convertidores AD de múltiples canales y un circuito de control de transistores conectado al puerto de salida del microprocesador. Tras activar la fuente, el sensor detecta la temperatura del agua en el interior del hervidor en tiempo real. Si la temperatura es superior a una temperatura umbral de 55° C para calcular la velocidad de variación de la temperatura, la velocidad de variación de la temperatura del agua comienza a calcularse y se almacena la temperatura y la velocidad de variación de la temperatura del agua calculada. El microprocesador calcula la velocidad de variación de la temperatura del agua y el período de cálculo se establece a 10 segundos. La cantidad digital que representa la temperatura del agua en 10 segundos anteriores se considera como minuendo, y la que representa la temperatura actual del agua se considera como sustraendo. La diferencia es la velocidad de variación de la temperatura del agua. La variación de la temperatura del agua tiende a ser lenta a medida que la velocidad de variación de la temperatura del agua es igual o menor que 1. Cuando la temperatura del agua alcanza la velocidad de variación de la temperatura del agua mínima durante el proceso de calentamiento actual, que es menor de 1, se envía una señal al circuito de control para desactivar la fuente de calor, y el programa vuelve al estado inicial y borra las velocidades de variación y los valores calculados temporalmente.

45 Ejemplo 2 - Para un hervidor eléctrico con un aumento de temperatura más rápido y una potencia relativamente mayor de 3.000 W, el hervidor eléctrico está provisto de un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC), un microprocesador con convertidores AD de múltiples canales y un circuito de control de transistores conectado al puerto de salida del microprocesador. Tras activar la fuente, el sensor detecta la temperatura del agua en el hervidor en tiempo real. Si la temperatura es superior a una temperatura umbral de 66° C para calcular la velocidad de variación de la temperatura, la velocidad de variación de la temperatura del agua comienza a calcularse y se almacena la temperatura y la velocidad de variación de la temperatura del agua calculada. El microprocesador calcula la velocidad de variación de la temperatura del agua y el período de cálculo se establece a 2 segundos. La cantidad digital obtenida por un convertidor A/D que representa la temperatura del agua en los 2 segundos anteriores se considera como sustraendo, y la de la temperatura actual del agua se considera como minuendo. La diferencia es la velocidad de variación de la temperatura del agua. La variación de la temperatura del agua tiende a ser lenta a medida que la velocidad de variación de la temperatura del agua es igual o menor que 1. Cuando la velocidad de variación de la temperatura del agua alcanza la velocidad de variación de la temperatura del agua mínima durante el proceso de calentamiento actual, que es menor de 1, se envía una señal al circuito de control para desactivar la fuente de calor, y el programa vuelve al estado inicial y borra las velocidades de variación y los valores calculados temporalmente.

65 Ejemplo 3 - Para un hervidor eléctrico con un aumento de temperatura medio y una potencia de 2.000 W, el hervidor eléctrico está provisto de un resistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC), un microprocesador con convertidores AD de múltiples canales y un circuito de control de transistores conectado al puerto de salida del microprocesador. Tras activarse, el sensor detecta la temperatura del agua en el hervidor en tiempo real. Si la

temperatura es superior a una temperatura umbral de 60° C para calcular la velocidad de variación de la temperatura, la velocidad de variación de la temperatura del agua comienza a calcularse y se almacena la temperatura y la velocidad de variación de la temperatura del agua calculada. El microprocesador calcula la velocidad de variación de la temperatura del agua y el período de cálculo se establece a 6 segundos. La cantidad digital obtenida por un convertidor A/D que representa la temperatura del agua en los 6 segundos anteriores se considera como minuendo, y la que representa la temperatura actual del agua se considera como sustraendo. La diferencia es la velocidad de variación de la temperatura del agua. La variación de la temperatura del agua tiende a ser lenta a medida que la velocidad de variación de la temperatura del agua es igual o menor que 1. Cuando la velocidad de variación de la temperatura del agua alcanza la velocidad de variación de la temperatura del agua mínima durante el proceso de calentamiento actual, que es menor de 1, se envía una señal al circuito de control para desconectar la fuente de calor, y el programa vuelve al estado inicial y borra las velocidades de variación y los valores calculados temporalmente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar si el agua en el interior de un hervidor eléctrico está hirviendo, que comprende las siguientes etapas:

5 ajustar un sensor de temperatura, un microprocesador y un circuito de control en el hervidor eléctrico; detectar una temperatura del agua en el interior del hervidor eléctrico, una temperatura de una unidad calefactora inferior que está en contacto con el agua, o una temperatura de la pared lateral del hervidor eléctrico en tiempo real mediante el sensor;
10 calcular una velocidad de variación de la temperatura y comparar la velocidad de variación de la temperatura con la de un período anterior al período actual mediante el microprocesador; y enviar una señal al circuito de control cuando la velocidad de variación de la temperatura disminuye y alcanza un valor mínimo,
15 caracterizado por el hecho de que el período para calcular la velocidad de variación de la temperatura del agua está preestablecido en el microprocesador y el microprocesador establece el período en diferentes niveles después de que unas resistencias conectadas a un puerto de entrada del microprocesador reciban una señal de la potencia de calefacción del hervidor eléctrico.

20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el circuito de control desconecta la fuente de alimentación al recibir la señal enviada por el microprocesador.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el microprocesador compara la temperatura actual del agua, la temperatura de la unidad calefactora inferior que está en contacto con el agua, o la temperatura de la pared lateral del hervidor con la de un período anterior al período actual.

30 4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el microprocesador almacena la temperatura del agua y la velocidad de variación de la temperatura del agua.

35 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que la velocidad de variación de la temperatura del agua se refiere a una velocidad de variación de la temperatura del agua mínima durante el proceso de calentamiento actual.

40 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que el microprocesador tiene una velocidad de variación de la temperatura del agua mínima preestablecida, y cuando la velocidad de variación de la temperatura del agua es menor que la velocidad de variación de la temperatura del agua mínima, el microprocesador envía una señal al circuito de control.

45 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el microprocesador borra las velocidades de variación y los resultados de comparación almacenados después de que el circuito de control desconecte la fuente de calor.

 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el sensor detecta la temperatura en tiempo real del agua en el interior del hervidor eléctrico, la temperatura de la unidad calefactora inferior que está en contacto con el agua, o la temperatura de la pared lateral del hervidor eléctrico cuando el circuito de control activa una fuente de calor, y la velocidad de variación de la temperatura del agua comienza a calcularse cuando la temperatura es superior a un umbral de temperatura para calcular la velocidad de variación de la temperatura.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

10 • EP 0380369 A1 • JP 2005209373 A