



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 284**

51 Int. Cl.:
A47J 31/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00929606 .2**

86 Fecha de presentación : **12.05.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1178748**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2002**

54 Título: **Método de detección de incrustaciones en una cafetera.**

30 Prioridad: **12.05.1999 FR 99 06252**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **SEB S.A.**
Les 4 M, chemin du Petit Bois
69130 Ecully, FR

72 Inventor/es: **Lebrun, Erik y**
Noguez, Jean-Michel

74 Agente: **García Bravo, Juan**

ES 2 272 284 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

Método de detección de incrustaciones en una cafetera.

La presente invención concierne al ámbito técnico general de las máquinas domésticas de bebidas calientes que comprenden una caldera tubular. La presente invención concierne más particularmente, pero no exclusivamente, a las cafeteras eléctricas.

Las calderas tubulares utilizadas con agua sin ablandar están expuestas al depósito de incrustaciones. El usuario debe proceder a la desincrustación de su aparato repetidamente, con intervalos más o menos cortos según la dureza del agua utilizada, si quiere evitar la degradación de las prestaciones de su aparato, pudiendo quedar inservible el aparato si el depósito de incrustaciones es muy pronunciado.

Se han propuesto diferentes dispositivos para indicar al usuario que en su aparato se están depositando incrustaciones. El documento GB-A-2 109 097 divulga un aparato que comprende una caldera cuya temperatura está controlada con un captador. La señal de salida de este captador se utiliza para la regulación, pero también para la detección del depósito de incrustaciones. El aparato también comprende medios de cómputo del tiempo. Después de un tiempo determinado tras la puesta en marcha del aparato, se compara la señal del captador de temperatura, o una de sus derivadas, con un nivel de referencia dado. Si se supera este nivel, una señal de advertencia indica al usuario que en el aparato se empieza a producir el depósito de incrustaciones. Este método de detección presenta el inconveniente de que no funciona correctamente si el usuario introduce en el depósito una cantidad de agua sensiblemente menor que la capacidad de dicho depósito. La utilización de agua ya caliente para llenarlo también puede perturbar el funcionamiento.

El documento EP-A-0 380 369 prevé detectar el depósito de incrustaciones de un recipiente calentador: en función de la elevación de la temperatura del elemento calentador en la puesta en marcha y/o en función de la temperatura absoluta del elemento calentador en la ebullición. Este documento se interesa de manera general por los recipientes que sirven para hervir agua, en particular los hervidores, pero no aborda en particular el problema del depósito de incrustaciones en las calderas tubulares.

El documento US-A-4 762 055 divulga una máquina de bebidas calientes que comprende una caldera tubular alimentada por un depósito de agua fría, un captador de temperatura dispuesto sobre la caldera, medios de medida del tiempo, medios de comparación de la señal del captador de temperatura con valores predeterminados, y medios de advertencia. El método descrito de detección del depósito de incrustaciones consiste en medir el periodo de tiempo transcurrido entre la puesta en marcha del aparato y el primer corte del termostato. Cuando el periodo de tiempo transcurrido se reduce al 80% del valor normal, se activa la señal de alarma.

El documento DE-A-32 23 969 divulga una cafetera eléctrica que comprende un depósito de agua que está conectado a un tubo de circulación de agua asociado a un elemento calentador, un termostato, medios electrónicos de descuento del tiempo y medios de advertencia. El depósito de incrustaciones se detecta en función del tiempo de corte del termostato transcurrido después de la puesta en marcha.

Otros dispositivos conocidos de las cafeteras utilizan métodos de detección basados en la medida de los tiempos de ciclo del termostato utilizado para la regulación de la caldera, transcurridos después de la primera apertura de dicho termostato. Tales métodos presentan varios inconvenientes. Como los termostatos generalmente utilizados en las cafeteras presentan tolerancias mínimas de $\pm 5^{\circ}\text{C}$, la medida así realizada no será precisa. Además, mientras la caldera no tenga demasiadas incrustaciones, el termostato sólo se abre al final de la preparación de la bebida. Cuando se empieza a producir el depósito de incrustaciones en la caldera, sólo se advierte al usuario al final del ciclo de preparación de la bebida. Cuando la caldera tiene un depósito de incrustaciones importante, el termostato efectúa la regulación durante la preparación, lo que permite detectar de manera más precoz el depósito de incrustaciones observando el ciclo de preparación de la bebida. Sin embargo, con este estado de incrustaciones resulta difícil la limpieza de la caldera. En efecto, en una máquina de bebida caliente la continuación del calentamiento después del paso del agua contribuye a endurecer el depósito de incrustaciones existente. Esta situación es muy frecuente porque tiene lugar cuando el usuario desea mantener el calentamiento de la bebida preparada o incluso cuando el usuario olvida apagar el aparato.

Un objeto de la presente invención es proponer un método de detección del depósito de incrustaciones de una caldera tubular de máquina de bebidas calientes, que permita detectar rápidamente el comienzo del depósito de incrustaciones de la caldera.

Un objeto de la presente invención es proponer un método de detección del depósito de incrustaciones de una caldera tubular de máquina de bebidas calientes, que facilite la desincrustación de la caldera.

Un objeto de la presente invención es proponer un método de detección del depósito de incrustaciones de una caldera tubular de máquina de bebidas calientes, que pueda funcionar con diferentes cantidades de agua en el depósito.

Un objeto de la presente invención es proponer un método de detección del depósito de incrustaciones de una caldera tubular de máquina de bebidas calientes, que pueda funcionar cuando se introduzca agua caliente en el depósito.

Otro objeto de la presente invención es proponer un dispositivo para la puesta en práctica de dicho método de detección del depósito de incrustaciones de una caldera tubular de máquina de bebidas calientes.

Los objetos asignados a la invención se consiguen con un método de detección del depósito de incrustaciones de una caldera tubular de máquina de bebidas calientes, comprendiendo dicha máquina una caldera tubular alimentada por un depósito de agua fría, un captador de temperatura dispuesto sobre la caldera, medios de medida del tiempo, medios de comparación de la señal del captador de temperatura con valores predeterminados, medios de advertencia, caracterizado porque consiste en:

- medir la temperatura con ayuda del captador después de la puesta en marcha de la máquina,
- comparar la medida con un primer valor predeterminado,
- si no se alcanza dicho valor, efectuar una nueva medida de temperatura y comparar dicha nueva medida con dicho primer valor predeterminado,
- cuando se ha alcanzado dicho primer valor pre-

determinado, esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado,

- cuando ha transcurrido dicho intervalo de tiempo, medir la temperatura con ayuda del captador y comparar la medida complementaria así obtenida con un segundo valor predeterminado, superior a la temperatura obtenida con una caldera sin incrustaciones,
- si dicha medida complementaria es superior al segundo valor predeterminado, activar los medios de advertencia.

El depósito de incrustaciones sobre las paredes de la caldera tubular disminuye la transferencia térmica entre el elemento calentador y el agua, lo cual contribuye a la elevación de la temperatura de la caldera. Por el hecho de que la detección se efectúa a partir de un valor de temperatura predeterminado, esta detección es independiente de la temperatura del agua introducida inicialmente.

Con preferencia, el primer valor predeterminado es inferior al segundo valor predeterminado. Por esto, la detección puede efectuarse a partir de la elevación de temperatura de la caldera. Esta clase de disposición permite prevenir más rápidamente al usuario. No obstante, el primer valor predeterminado puede ser superior o igual al segundo valor predeterminado en los casos en que la caldera se calienta de modo intermitente, por ejemplo debido a la regulación o un funcionamiento alternativo de los periodos de calentamiento a potencia elevada y de los periodos de calentamiento a potencia reducida o nula.

Ventajosamente, el primer valor predeterminado se elige de manera que esté situado en la fase de elevación de temperatura de la caldera. Esta disposición permite una detección del depósito de incrustaciones más precoz que con la elección de un valor situado en la fase en que la temperatura de la caldera está relativamente estabilizada o de un valor situado por encima de la temperatura de la caldera alcanzada en régimen estabilizado durante el paso de agua por la caldera.

Ventajosamente, el intervalo de tiempo predeterminado se elige de manera que permanezca en la fase de elevación de temperatura de la caldera cuando transcurra dicho intervalo de tiempo. Esta disposición permite informar rápidamente al usuario de que el aparato tiene incrustaciones, más rápidamente que si el intervalo de tiempo elegido corresponde al régimen estabilizado durante el paso del agua por la caldera. De este modo se advierte al usuario rápidamente después de la puesta en marcha del aparato acerca del depósito de incrustaciones, el cual puede desconectar la alimentación del aparato en cuanto el agua haya terminado de pasar por la caldera, para evitar el endurecimiento del depósito de incrustaciones que tiene lugar durante el calentamiento en seco de la caldera.

Según un modo de realización, el segundo valor predeterminado puede elegirse de manera que sea superior a la temperatura de cresta obtenida en régimen estabilizado con una caldera sin incrustaciones. Esta clase de disposición presenta especialmente la ventaja de ser poco sensible a las dispersiones de potencia de las calderas.

Según otro modo de realización, el segundo valor predeterminado puede elegirse de manera que sea inferior a la temperatura de cresta medida en régimen estabilizado cuando la caldera no tiene incrustaciones. Por esto, el segundo valor predeterminado es inferior a la temperatura de cresta medida en régimen

estabilizado cuando la caldera tiene incrustaciones, y la detección se efectúa durante la elevación de temperatura de la caldera. De este modo la detección es más rápida y también más precisa. Por el hecho de que la detección se realiza antes de que se estabilice la temperatura de la caldera, la detección es operativa incluso con pequeñas cantidades de agua.

Los objetos asignados a la invención se consiguen con una máquina de bebidas calientes, en particular una cafetera, que comprende un depósito de agua que alimenta una caldera tubular que comprende un elemento calentador asociado a un tubo de circulación de agua, un captador de temperatura dispuesto sobre la caldera, un microcontrolador que comprende medios de medida del tiempo así como medios de comparación de la señal del captador de temperatura con valores predeterminados, medios de advertencia, por el hecho de que el microcontrolador está configurado de modo que ponga en práctica un método antes citado de detección del depósito de incrustaciones. Esta clase de aparato permite advertir al usuario acerca de la situación del depósito de incrustaciones en un estado relativamente precoz, lo que facilita la desincrustación.

Ventajosamente, el captador de temperatura está dispuesto en contacto térmico con el tubo de circulación de agua. Esta disposición permite una detección más precisa de la elevación de temperatura de la caldera.

Ventajosamente, para facilitar las transferencias térmicas el captador de temperatura está montado sobre una brida de un material buen conductor del calor.

Ventajosamente, para facilitar el apriete de la brida y mejorar más las transferencias térmicas el captador de temperatura está insertado en una envuelta de plástico flexible.

Ventajosamente, el captador de temperatura es un elemento de NTC. Un captador de esta clase puede funcionar en todo el margen de temperaturas que se encuentra durante el funcionamiento de la caldera, con gran fiabilidad, buena precisión y buena repetitividad de las medidas. Este tipo de captador puede funcionar con baja tensión y es poco costoso.

Ventajosamente, los medios de regulación están constituidos por un termostato. De este modo, el dispositivo de detección del depósito de incrustaciones puede adaptarse sobre una caldera existente con un mínimo de modificaciones. El dispositivo sigue siendo independiente de los medios de regulación y de seguridad.

Ventajosamente, el captador de temperatura está fijado sobre la brida de fijación del termostato. Esta disposición simplifica realmente la construcción.

Ventajosamente, los medios de medida del tiempo y los medios de comparación de la señal del captador de temperatura con valores predeterminados están compuestos por un microcontrolador. Tales circuitos son fiables y económicos.

La invención se comprenderá mejor tras el estudio de ejemplos de realización, tomados a título en ningún modo limitativo e ilustrados en las figuras anejas, en las que:

la figura 1 es una vista de una caldera de máquina de bebidas calientes,

la figura 2 es una vista lateral en sección de la caldera mostrada en la figura 1,

la figura 3 es una vista detallada de una parte de la figura 2,

la figura 4 es una vista del circuito eléctrico de la máquina.

La figura 1 muestra una caldera tubular 1 en U de una máquina de bebidas calientes (no representada en las figuras) que comprende un tubo de circulación de agua 2 asociado a un elemento calentador 3. La caldera 1 comprende una zona de contacto 19 entre el tubo de circulación de agua 2 y el elemento calentador 3. Uno 4 de los extremos de la caldera está conectado a un depósito de agua, mientras que el otro 5 extremo de la caldera está conectado a un conducto de distribución del agua calentada (no representados en las figuras).

Un termostato 8 y un fusible 7 están montados sobre una brida 6 fijada sobre la caldera 1. La brida 6 está hecha, con preferencia, de un material buen conductor del calor, por ejemplo un material a base de aluminio o de cobre. La brida 6 está dispuesta dentro del codo de la U.

Tal como se muestra en la figura 2, la brida 6 está fijada en la caldera 1 sobre el tubo de circulación de agua 2. Un talón 9 dispuesto sobre el tubo 2 fuera de la zona de contacto 19 facilita la fijación de la brida 6. Esta fijación puede hacerse, por ejemplo, por soldadura.

Un captador de temperatura 10 está montado sobre la caldera 1. Tal como puede verse mejor en la figura 3, el captador 10 está montado en una envuelta de un material plástico flexible 11 que se mantiene entre la brida 6 y una lengüeta 12. La lengüeta 12 está fijada sobre la brida 6 por medio de una tuerca 14 atornillada sobre un vástago fileteado 16 que sale del termostato 8. Entre la tuerca 14 y la lengüeta 12 está montada una arandela deformable 15.

Tal como se muestra en la figura 4, el circuito eléctrico de la máquina comprende dos bornes 21, 22 destinados a conectarse en la alimentación exterior, asociados a un circuito de potencia y a un circuito de mando.

El circuito de potencia comprende, a partir del borne 21, el interruptor 24 de un relé 25, un borne 23 al que está conectado el termostato 8 montado en serie con el elemento calentador 3 y el fusible 7, estando el fusible 7 conectado al borne 22.

El circuito de mando comprende un conjunto rectificador y divisor de tensión, que comprende una resistencia 27, un condensador 28, una resistencia 27' y un diodo 26, montados en serie entre los bornes 21 y 22. Este conjunto alimenta a un microcontrolador 20 montado en paralelo con el condensador 28.

Un interruptor por impulsos 33 está montado entre un borne 34 del microcontrolador 20 y el borne de alimentación 22. Un diodo electroluminiscente 35 está montado en paralelo con el interruptor 33.

El captador de temperatura 10 es una resistencia de NTC montada entre dos bornes de entrada 31, 32 del microcontrolador 20. Entre el borne 32 y el borne de alimentación 22 está montada una resistencia adicional 30.

Entre los bornes de salida 34 y 37 del microcontrolador 20 está montado un diodo electroluminiscente 36. El relé 25 está alimentado por el microcontrolador 20. En paralelo con el relé está montado un diodo 29.

El microcontrolador presenta igualmente una serie de bornes 41, 42, 43, 44 previstos para programar el tiempo de funcionamiento del aparato cuando el usuario tiene apretado el interruptor 33. Tal como se re-

presenta en la figura 4, sólo los bornes 43 y 44 están conectados al borne de alimentación 22.

Entre un borne 39 del microcontrolador y el borne de alimentación 22 está montado un interruptor 38 previsto para la selección de la marcha a media potencia.

El funcionamiento del aparato presentado en las figuras 1 a 4 es el siguiente.

El usuario echa agua en el depósito y pone en marcha el aparato apretando el interruptor 33. El microcontrolador 20 envía una señal al relé 25 para cerrar el interruptor 24. El elemento calentador 3 queda alimentado.

El microcontrolador 20 abre el interruptor 24 con ayuda del relé 25 cuando ha transcurrido un tiempo predeterminado desde el accionamiento del interruptor por impulsos 33. El circuito de alimentación del aparato queda abierto y sólo un nuevo impulso sobre el interruptor 33 permite reactivar el aparato. La configuración de los bornes 41, 42, 43, 44 conectados o no al borne de alimentación 22 permite, por ejemplo, seleccionar un intervalo de tiempo de funcionamiento de 2 horas para una cafetera equipada con una jarra de vidrio, con el fin de utilizar la caldera 1 para mantenerla caliente, y de 15 minutos para una cafetera equipada con una jarra isoterma, siendo suficiente este último intervalo de tiempo para garantizar el calentamiento de toda el agua inicialmente presente en el depósito, cuando la caldera no tiene ningún depósito de incrustaciones o tiene pocas incrustaciones.

Más particularmente, según la invención, el microcontrolador 20 mide de manera regular, por ejemplo cada segundo, la temperatura dada por el captador 10 y la compara con un primer valor predeterminado, por ejemplo 50°C. Esta temperatura corresponde a la fase de elevación de temperatura de la caldera. El microcontrolador repite la medida mientras no se alcanza el valor predeterminado.

Cuando se ha alcanzado el primer valor predeterminado y antes de efectuar una nueva medida, el microcontrolador espera un intervalo de tiempo predeterminado. Este intervalo de tiempo se elige, con preferencia, de manera que permanezca en la fase de elevación de temperatura de la caldera cuando transcurra dicho intervalo de tiempo. Este intervalo de tiempo es, por ejemplo, de 30 segundos.

El microcontrolador efectúa una nueva medida y la compara con un segundo valor predeterminado, elegido de manera que sea superior a la temperatura obtenida con una caldera sin incrustaciones. Este segundo valor predeterminado es, por ejemplo, del orden de 85°C. Según un modo de realización, el segundo valor predeterminado puede elegirse de manera que sea superior a la temperatura de cresta obtenida en régimen estabilizado con una caldera sin incrustaciones. Según otro modo de realización, el segundo valor predeterminado puede elegirse de manera que sea inferior a la temperatura de cresta medida en régimen estabilizado cuando la caldera no tiene incrustaciones. Según un tercer modo de realización, el segundo valor predeterminado puede elegirse de manera que esté próximo a la temperatura de cresta medida en régimen estabilizado cuando la caldera carece de incrustaciones.

Si la última medida es superior al segundo valor predeterminado, el microcontrolador alimenta al diodo electroluminiscente que compone los medios de advertencia.

Gracias a esta disposición, se advierte al usuario

a partir de la elevación de temperatura de que en su máquina se está produciendo el depósito de incrustaciones. Entonces puede preparar un producto desincrustante para realizar un ciclo de desincrustación después de la preparación de su bebida.

Se ha observado que en una caldera tubular el depósito de incrustaciones comienza a formarse, con prioridad, a la altura de la zona de contacto 19 entre el tubo de circulación de agua 2 y el elemento calentador 3. No obstante, los intercambios térmicos entre el elemento calentador 3 y el tubo 2 siguen siendo aceptables, estando poco afectado el resto de la superficie interior del tubo por este depósito de incrustaciones.

En una segunda etapa se forma un depósito de incrustaciones desmenuzables sobre el resto de la superficie interior del tubo 2. Este depósito periférico contribuye a reducir la sección del tubo 2 disponible para el paso del agua. Además, este depósito periférico limita los intercambios térmicos entre el tubo 2 y el agua que circula por el interior del tubo. Cuando ha pasado toda el agua por la caldera se eleva la temperatura de la caldera, lo que contribuye a endurecer el depósito de incrustaciones periféricas. Esta clase de depósito es difícil de quitar cuando el usuario no procede a su desincrustación de manera suficientemente precoz.

El montaje del captador 10 sobre la brida 6, en contacto con la zona periférica del tubo de circulación de agua 2, permite detectar la elevación de la temperatura de la caldera 1 debida al depósito de incrustaciones periféricas. Gracias al método de detección según la invención, la detección del depósito de incrustaciones tiene lugar a partir de la elevación de temperatura de la caldera. De este modo el usuario puede intervenir de manera más precoz y más eficaz.

Además, el interruptor por impulsos 33 asociado al dispositivo de interrupción de la alimentación después de un intervalo de tiempo determinado, contribuye a limitar el calentamiento de la caldera en ausencia

de agua, y por esto mismo a limitar el endurecimiento del depósito de incrustaciones por cocción, lo que favorece la limitación del depósito de incrustaciones.

Como alternativa, cuando se ha alcanzado dicho primer valor predeterminado, el método de detección del depósito de incrustaciones, según la invención, también puede consistir en efectuar al menos otra medida de temperatura, calcular la derivada de la temperatura y comparar el valor obtenido con un valor de referencia, y si dicho valor obtenido es superior al valor de referencia, activar los medios de advertencia. Se necesitan pues medios de comparación de la señal del captador de temperatura y/o de su derivada con valores predeterminados. Estos medios de comparación pueden estar compuestos por un microcontrolador. Así pues, esta versión del método de detección es equivalente al segundo modo de realización del primer ejemplo del método de detección, en el que el segundo valor predeterminado es inferior a la temperatura de cresta medida en régimen estabilizado cuando la caldera no tiene incrustaciones, lo que equivale a medir una pendiente.

Pueden aportarse numerosas mejoras a este aparato en el marco de las reivindicaciones.

Especialmente, el dispositivo puede montarse sobre una caldera tubular que no presente una configuración en U. El captador de temperatura puede montarse de manera independiente del termostato, por ejemplo sobre una brida dispuesta en el lado de la salida de agua caliente de la caldera, presentando esta zona el depósito más rápido de incrustaciones.

El captador de temperatura utilizado para la detección del depósito de incrustaciones, también puede utilizarse para la regulación de la temperatura de la caldera.

Los medios luminosos de advertencia compuestos por el diodo electroluminiscente 36 podrían sustituirse por otros medios de advertencia, por ejemplo medios de advertencia sonoros.

REIVINDICACIONES

1. Método de detección del depósito de incrustaciones de una caldera tubular (1) de máquina de bebidas calientes, comprendiendo dicha máquina una caldera tubular alimentada por un depósito de agua fría, un captador de temperatura (10) dispuesto sobre la caldera, medios de medida del tiempo, medios de comparación de la señal del captador de temperatura con valores predeterminados, medios de advertencia, **caracterizado** porque consiste en:

- medir la temperatura con ayuda del captador después de la puesta en marcha de la máquina,

- comparar la medida con un primer valor predeterminado,

- si no se alcanza dicho valor, efectuar una nueva medida de temperatura y comparar dicha nueva medida con dicho primer valor predeterminado,

- cuando se ha alcanzado dicho primer valor predeterminado, esperar durante un intervalo de tiempo predeterminado,

- cuando ha transcurrido dicho intervalo de tiempo, medir la temperatura con ayuda del captador y comparar la medida complementaria así obtenida con un segundo valor predeterminado,

- si dicha medida complementaria es superior al segundo valor predeterminado, activar los medios de advertencia.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el primer valor predeterminado es inferior al segundo valor predeterminado.

3. Método según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque que el primer valor predeterminado se elige de manera que esté situado en la fase de elevación de temperatura de la caldera.

4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el intervalo de tiempo predeterminado se elige de manera que permanezca en la fase de elevación de temperatura de la caldera cuando transcurra dicho intervalo de tiempo.

5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el segundo valor predeterminado se elige de manera que sea superior a la temperatura de cresta obtenida en régimen estabilizado con una

caldera sin incrustaciones.

6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el segundo valor predeterminado se elige de manera que sea inferior a la temperatura de cresta obtenida en régimen estabilizado con una caldera sin incrustaciones.

7. Máquina de bebidas calientes, en particular una cafetera, que comprende un depósito de agua que alimenta una caldera tubular (1) que comprende un elemento calentador (3) asociado a un tubo de circulación de agua (2), un captador de temperatura (10) dispuesto sobre la caldera, un microcontrolador (20) que comprende medios de medida del tiempo así como medios de comparación de la señal del captador de temperatura con valores predeterminados, medios de advertencia (36), **caracterizada** porque el microcontrolador está configurado de modo que ponga en práctica un método de detección del depósito de incrustaciones de la caldera tubular (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6.

8. Máquina de bebidas calientes según la reivindicación 7, **caracterizada** porque el captador de temperatura (10) está dispuesto en contacto térmico con el tubo de circulación de agua (2).

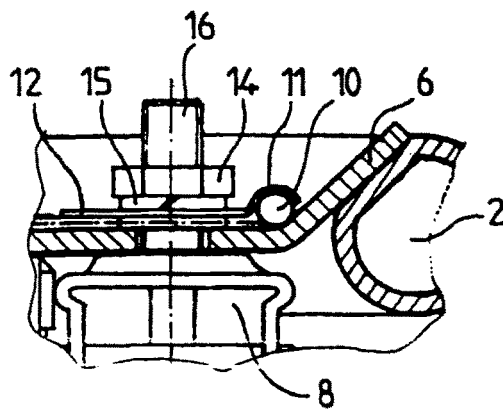
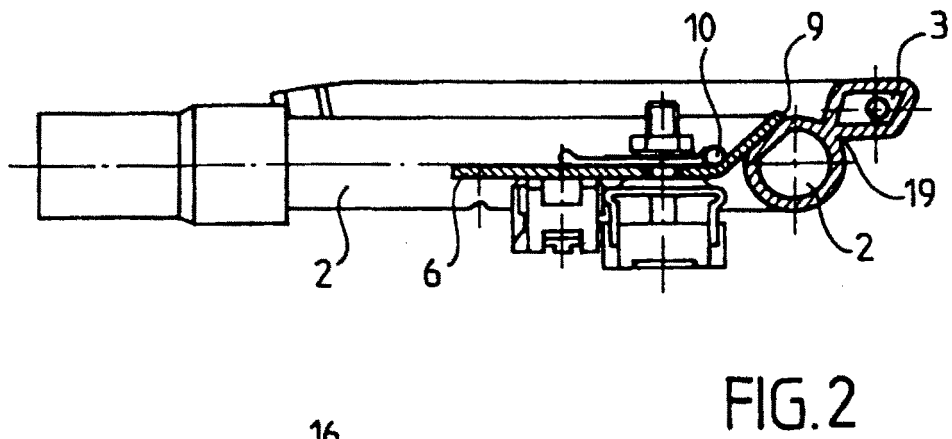
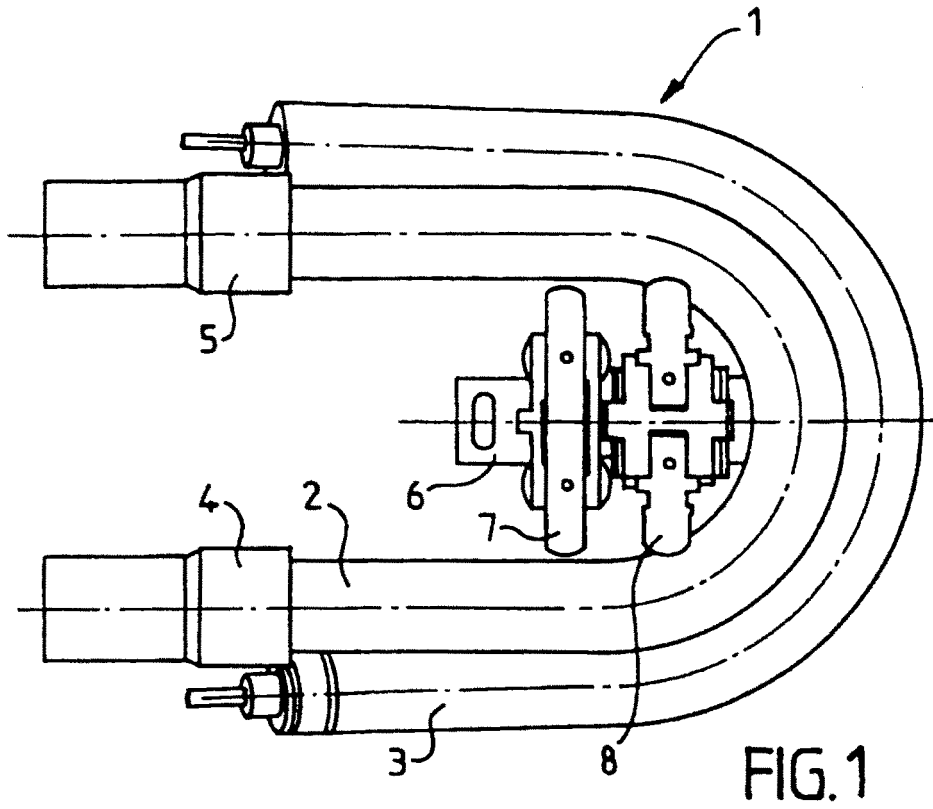
9. Máquina de bebidas calientes según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada** porque el captador de temperatura (10) está montado sobre una brida (6) de un material buen conductor del calor.

10. Máquina de bebidas calientes según la reivindicación 9, **caracterizada** porque el captador de temperatura (10) está insertado en una envuelta de plástico flexible (11).

11. Máquina de bebidas calientes según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizada** porque el captador es un elemento de NTC.

12. Máquina de bebidas calientes según una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizada** porque los medios de regulación están constituidos por un termostato (8).

13. Máquina de bebidas calientes según una de las reivindicaciones 9 y 12, **caracterizada** porque el captador de temperatura (10) está fijado sobre la brida (6) de fijación del termostato (8).



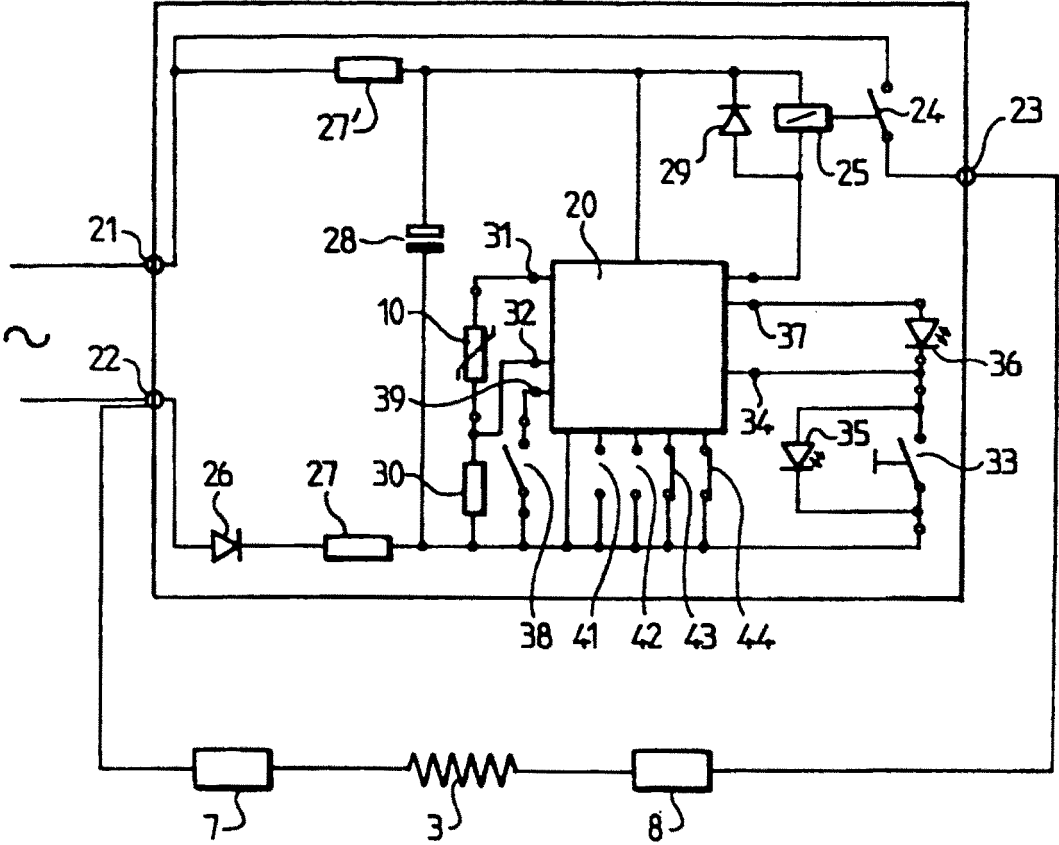


FIG.4