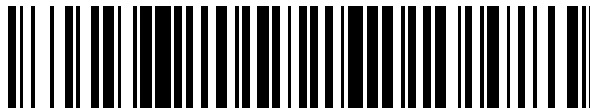


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 009**

51 Int. Cl.:

A47J 31/54 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2011** **E 11425035 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014** **EP 2489290**

54 Título: **Un sistema mejorado para calentar el agua en una caldera y un método respectivo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2015

73 Titular/es:

GRUPPO CIMBALI S.P.A. (100.0%)
Via A. Manzoni, 17
20082 Binasco (MI), IT

72 Inventor/es:

ROSSETTI, SARA y
SAMPAOLI, DAVIDE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 527 009 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

Un sistema mejorado para calentar el agua en una caldera y un método respectivo

Campo técnico

5 La presente invención está relacionada con un sistema mejorado para calentar el agua en una caldera y un método respectivo.

Antecedentes de la técnica

10 En la memoria descriptiva se incluye un examen de los documentos, registros, materiales, dispositivos, artículos y similares, puramente con el fin de proporcionar un contexto para la presente invención. Ni se sugiere ni se pretende que estos asuntos formen parte de la técnica anterior en total o en parte ni que sean de conocimiento general en el campo de la presente invención como existente antes de la fecha prioritaria de cualquier reivindicación de esta solicitud.

Las cafeteras exprés normalmente permiten preparar otros tipos de bebidas calientes además de café exprés, posiblemente de manera simultánea o en una sucesión rápida. Estas máquinas tienen normalmente unos calentadores de almacenamiento (o calderas) de modo que siempre hay caliente una cierta cantidad de agua.

15 Sin embargo, en cada suministro de bebida, se coge agua caliente del calentador y se sustituye por una cantidad igual de agua fría que contribuye a una reducción de la temperatura media del agua contenida en la caldera.

20 Dado que el calor en la caldera nunca se distribuye instantáneamente, sin embargo, el agua caliente y la fría se estratifican dentro de la caldera, con el resultado de que la unidad para monitorizar la temperatura en la caldera (cuya unidad se conecta normalmente a un termómetro) no puede recibir correctamente la información de que la bebida ha sido suministrada y por consiguiente el contenido de la caldera se ha enfriado.

También es importante que la temperatura del agua en la caldera nunca supere un valor predeterminado (por ejemplo, 90 °C) dado que, si lo hiciera, el excesivo calor podría estropear el sabor final de la bebida suministrada. Un ejemplo de solución existente se describe en el documento US2008/273868.

25 Las soluciones actualmente existentes no pueden hacer el mejor uso de la potencia instalada ni garantizar una temperatura constante del agua contenida en la caldera, lo que tiene como resultado variaciones en la calidad de la bebida.

En vista de la técnica anterior descrita, el objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema para calentar el agua en una caldera así como un método para calentar el agua en una caldera que permita mayor eficiencia en el uso de la potencia disponible en una cafetera.

30 La presente invención también proporciona ventajas en lo que se refiere a facilidad de la producción, mayor durabilidad, mayor compactación y/o mayor flexibilidad.

Compendio de la invención

Según la presente invención, este objetivo se logra mediante un método para calentar agua según la reivindicación 1 y una cafetera según la reivindicación 12.

35 **Breve descripción de los dibujos**

Las características y las ventajas de la presente invención serán claras a partir de la siguiente descripción detallada de una realización práctica que se da a modo de ejemplo no limitativo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista esquemática de una cafetera según una realización preferida de la presente invención;

40 La Figura 2 es una vista esquemática de la caldera 1 de la Figura 1, conectada a una cafetera 10;

La Figura 3 muestra un ejemplo de cómo se acumula en el tiempo la potencia perdida por la caldera de la Figura 1, en un ejemplo de suministro de múltiples bebidas;

La Figura 4 muestra el rastro temporal de la potencia perdida por la caldera de la Figura 1 en el ejemplo de suministro de la Figura 3;

45 La Figura 5 muestra un ejemplo ilustrado de un método para realizar un cálculo según la presente invención; y

La Figura 6 muestra el rastro temporal de la potencia entregada por el calentador, según una realización de la presente invención.

Descripción detallada

Incluso si no se ha indicado explícitamente, las características individuales que se describen haciendo referencia a las realizaciones específicas deben entenderse como suplementarias y/o intercambiables con otras características descritas haciendo referencia a otras realizaciones.

5 Las máquinas para suministrar café exprés son unos dispositivos que también permiten preparar bebidas calientes de otros tipos. Este término también incluye las máquinas expendedoras que pueden suministrar bebidas calientes como resultado de un pago hecho a través de medios de pago incluidos en la máquina.

10 Como también se aclarará a continuación, las enseñanzas de la presente invención, que se describen haciendo referencia a una cafetera, deben entenderse como que también se extienden a máquinas que también pueden suministrar bebidas distintas al café o incluso a máquinas que pueden suministrar únicamente bebidas distintas al café; igualmente, aunque las máquinas expendedoras no se mencionan expresamente, la presente invención también puede aplicarse claramente a dispositivos que pueden suministrar bebidas calientes como resultado de un pago hecho a través de medios de pago dispuestos en el dispositivo.

15 Una cafetera 10 normalmente comprende una unidad de preparación de agua caliente que comprende una caldera 1 y un calentador 2, por ejemplo, un reóstato.

20 Para la finalidad de la presente invención, "caldera" significa un dispositivo que puede contener agua y aumentar su temperatura sin producir, sin embargo, vapor saturado; la caldera puede diseñarse, por ejemplo, para funcionar normalmente por debajo de 100 °C, por ejemplo, por encima de 70 °C, por encima de 80 °C, y preferiblemente a aproximadamente 90 °C, pero también son posibles temperaturas de trabajo por encima de 100 °C cuando la presión del agua contenida en la caldera 1 está encima de la presión de vapor saturado para la temperatura de funcionamiento (por ejemplo, a 120 °C y una presión relativa de 2 bar).

La función de producir vapor saturado se demanda en dispositivos diferentes, conocidos como generadores de vapor, que pueden estar presentes en las cafeteras, además de la caldera 1.

25 La caldera 1 comprende una entrada de agua 12 y una salida de agua 15. El calentador 2 puede estar dentro de la caldera 1 para ser sumergido en el agua contenida en la caldera 1 pero son posibles otras configuraciones.

Ventajosamente, la entrada de agua 12 está en la parte inferior de la caldera 1 mientras que la salida de agua 15 está en la parte superior de la caldera 1.

El eje vertical se define con respecto a la colocación esperada de la caldera 1 durante el uso, de modo que el agua caliente tenderá a subir con respeto al agua fría más densa.

30 La caldera 1 tiene ventajosamente una forma cilíndrica; en este caso, la entrada de agua 12 y/o la salida 15 pueden disponerse en las paredes extremas superior e inferior de la caldera 1, respectivamente.

Sin embargo, dentro de las capacidades de los expertos en la técnica son posibles unas realizaciones alternativas, por ejemplo, con un eje horizontal o de forma esférica.

35 El calentador 2 se dispone ventajosamente en la parte inferior de la caldera 1, aunque también es posible una realización en la que el calentador 2 se reparte por el espacio interno.

La entrada de agua 12 de la caldera 1 puede conectarse a una fuente de agua a presión, por ejemplo, una bomba que se conecta a su vez a la red de agua o a un depósito, mientras que la salida de agua 15 puede conectarse al sistema de preparación y suministro de bebida. Todas las conexiones se forman por medio de respectivos conductos, de una manera conocida.

40 En una realización preferida, la caldera 1 recibe el suministro de agua fría por medio de una bomba 8.

La caldera 1 puede comprender un primer sensor de temperatura 14 dispuesto en las inmediaciones de la salida de agua, y, opcionalmente, un segundo sensor de temperatura 13 dispuesto en las inmediaciones de la entrada de agua.

45 El primer sensor de temperatura 14 puede ser ventajosamente un termopar, por ejemplo, instalado en una funda que tiene preferiblemente un diámetro de entre 0,5 y 2 mm, por ejemplo, aproximadamente 1 mm; el segundo sensor de temperatura 13 puede formarse de la misma manera.

La capacidad de la caldera 1 puede variar, por ejemplo, de aproximadamente medio litro a aproximadamente de ocho/diez litros, según el tamaño de la máquina.

50 La potencia máxima que puede entregar el calentador 2 puede ser por lo menos 1 kW o más, por ejemplo, 3 kW. La presente invención está relacionada ventajosamente con máquinas en las que el calentador 2 tiene una potencia máxima entregable de menos de 5 kW y/o más de 1 kW.

El sistema de preparación y suministro de bebida puede comprender una o más de las unidades siguientes:

- un suministrador de café convencional, por ejemplo, que trabaja con café molido, vainas o cápsulas preempaquetadas o café soluble,
- un suministrador de bebidas solubles, tal como, por ejemplo, chocolate,
- 5 - una lanza para suministrar agua caliente;
- un dispositivo para productos concentrados, tal como, por ejemplo, el ilustrado en la Figura 2 de la patente europea EP2055215,
- un dispositivo 7 de selección de bebida.
- Unos elementos adicionales son:
- 10 - una unidad de control 6, por ejemplo, conectada a los componentes activos de la máquina con el fin de recibir información y transmitir órdenes;
- una bomba 8 que puede recibir suministro de una fuente 9 de agua potable fría, por ejemplo, un grifo de sistema de agua y cuya salida se conecta a la entrada 12 de la caldera 1 por medio de un conducto;
- 15 - un transductor de caudal 11 que, por ejemplo, se interpone entre la bomba 8 y la entrada 12 de la caldera 1, y se conecta a la unidad de control 6 con el fin de transmitir a la misma una señal representativa del caudal de agua que pasa a través del transductor 11, por ejemplo, enviando un impulso para cada cantidad predeterminada de agua (por ejemplo, de $0,5 \text{ cm}^3$) de modo que, al contar los impulsos recibidos, la unidad de control 6 puede establecer la cantidad de agua enviada a los suministradores y de ahí medir cada bebida según las funciones apropiadas almacenadas en la unidad de control 6. La frecuencia de los impulsos es directamente
- 20 proporcional al caudal de agua (el transductor de caudal 11 puede incorporarse o considerarse que está incorporado en la bomba 8);
- por lo menos una electroválvula 16a, 16b, 16c, dispuesta aguas abajo de la caldera 1, para cada conducto de suministro de bebida, para controlar el suministro de las bebidas.

25 El segundo sensor de temperatura 13 se sitúa ventajosamente a lo largo de uno de los conductos para suministrar agua fría a la caldera 1, preferiblemente en las inmediaciones de la caldera 1, por ejemplo, aguas abajo de la bomba 8, más preferiblemente aguas abajo del transductor de caudal 11.

La unidad de control 6 ventajosamente puede comunicarse señales con la bomba 8, con el calentador 2, con el dispositivo 7 de selección de bebida, con el primer sensor de temperatura 14 y/o con el segundo sensor de temperatura 13.

30 El proceso de suministro es iniciado por la selección de la bebida deseada, por ejemplo, por medio de una tecla de un teclado numérico del dispositivo 7 de selección de bebida. La señal representativa de la bebida seleccionada se comunica a la unidad de control 6.

35 Después de recibir la señal representativa de la bebida seleccionada, la unidad de control 6 proporciona, de una manera conocida, la carga de la medida de producto, en caso necesario (no es necesario, por ejemplo, para la tetera).

La unidad de control inicia entonces la bomba 8 y activa la electroválvula 16 correspondiente a la bebida seleccionada.

40 El agua fría, impulsada por la bomba 8, entra a la caldera 1 a través del transductor 11 e insta al agua caliente hacia la salida 15. El agua caliente continúa entonces, de una manera conocida, al suministrador correspondiente a la bebida seleccionada.

Dado que la preparación de cada bebida requiere una cantidad específica de agua caliente, la energía necesaria para la preparación de esa bebida puede ser considerada un componente, de la misma manera que el agua o los ingredientes nutritivos que componen la bebida.

45 Esta energía es igual a la energía que se extrae de la caldera 1 durante la preparación de la bebida, que es igual a la diferencia entre la energía cogida de la caldera 1 y la energía introducida a la misma para preparar la bebida, que a su vez es proporcional a la cantidad de agua sustituida en la caldera, así como a la diferencia de la temperatura entre el agua caliente retirada y la agua fría introducida.

50 Dado que la cantidad de agua utilizada es determinada por el tipo de bebida a suministrar y se pueden conocer las temperaturas, por ejemplo, por medio del primer y el segundo sensor de temperatura 13, 14, puede determinarse la energía extraída de la caldera 1 para la preparación de cada bebida.

Además, teniendo en cuenta que se ha encontrado que la temperatura del agua introducida en la caldera 1 es substancialmente constante, por ejemplo $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, se puede hacer una buena aproximación de la temperatura de entrada mediante un valor constante y, según una realización posible, la cafetera 10 puede por lo tanto construirse sin el segundo sensor de temperatura 13 o se puede ignorar su señal.

- 5 Por otra parte, dado que la temperatura a la que se retira agua de la caldera 1 tiene que ser substancialmente constante, por ejemplo, aproximadamente $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, puede hacerse una aproximación de la temperatura de extracción a un valor constante.

10 Estrictamente para la finalidad del cálculo según la presente invención, el valor de temperatura detectada por el primer sensor de temperatura 14 también puede ignorarse por lo tanto y, en la práctica, puede utilizarse únicamente para prevenir un sobrecalentamiento.

Si se decide considerar la temperatura de entrada y la temperatura de extracción como valores constantes, una vez que se conoce la cantidad de agua necesaria para preparar cada bebida, por lo tanto se puede hacer una aproximación de la cantidad de calor extraído de la caldera 1 a un valor constante.

15 Cuando están disponibles las señales de datos del primer sensor de temperatura 14 y/o del segundo sensor de temperatura 13, ese valor puede determinarse con más precisión en cualquier momento.

Dado que, teóricamente, el suministro de agua para la preparación de cada bebida tiene que tener lugar con un caudal predeterminado, teóricamente, será posible determinar la potencia extraída de la caldera 1 para la preparación de cada bebida.

20 En la práctica, sin embargo, el caudal de agua utilizado realmente para la preparación de cada bebida puede variar. Por ejemplo, el tamaño de las partículas de café molido puede variar como resultado de variaciones en la humedad del aire: si la configuración de la cafetera no se ajusta oportunamente, la variación del tiempo de suministro de bebida con respecto al tiempo teórico también puede ser considerable.

Otras causas de variación del tiempo de suministro pueden ser, por ejemplo, los residuos de producto que estrangulan los conductos de suministro.

25 En estos casos, utilizando la señal generada por el transductor de caudal 11 puede obtenerse una estimación más precisa de la potencia extraída de la caldera 1.

La unidad de control 6 comprende por lo tanto unos medios que puede detectar variaciones precisas del caudal del flujo suministrado en base a la señal generada por el transductor de caudal 11.

30 El transductor de caudal 11 permite de este modo que la potencia entregada por el calentador 2 a la caldera 1 sea modulada sin depender de la potencia media extraída de la caldera 1 durante toda la operación de suministro sino de la potencia instantánea, en la práctica la potencia extraída durante un único impulso del transductor de caudal 11.

35 Un método más preciso para calcular la potencia retirada de la caldera 1 puede de este modo permitir, para cada impulso enviado desde el transductor de caudal 11 a la unidad de control 6, la detección de la temperatura de entrada y de retirada, el cálculo de la diferencia de temperatura y, dado que se conoce la capacidad calorífica del agua y la cantidad (masa o volumen) de agua correspondiente a un impulso del transductor 11, la determinación de la cantidad de calor extraído; la potencia instantánea extraída puede calcularse dividiendo este valor (que es igual al calor perdido por la caldera 1 debido a la sustitución de una medida de agua caliente por una medida igual de agua fría) por el tiempo transcurrido entre un impulso y otro.

40 El conjunto de cálculos establecidos arriba puede simplificarse si se considera constante una o más de las siguientes cantidades:

- el caudal de agua necesario para cada bebida particular,
- la densidad del agua en el intervalo de temperatura permitido;
- la temperatura de extracción de agua;
- la temperatura de entrada de agua;
- 45 - la capacidad calorífica del agua en el intervalo de temperaturas y/o presiones permitidas.

En este caso, es posible asociar a cada bebida una "energía característica" Q_c que, en la versión más simplificada, depende únicamente de la bebida.

Por ejemplo, en 25 s se suministra a una copa una cantidad de 25 g de café exprés ristretto italiano, a una temperatura de $82\text{ }^{\circ}\text{C}$: teniendo en cuenta las pérdidas de calor debidas a disipación, al agua que es retenida en los

granos molidos utilizados, y el agua residual contenida en los conductos que se vacía al terminar el proceso, se encuentra que para producir ese café exprés se necesitan 50 g de agua a 90 °C.

La energía total necesaria serán por lo tanto 4,36125 Wh.

Con el fin de que el calentamiento tenga lugar en 25 s, es necesario desarrollar una potencia de 0,628 kW.

- 5 Similarmente, para café cremoso (130 g de agua a 90 °C en 25 s) la energía característica Q_c será de 11,34 Wh, que es igual a una potencia teórica media de 1,6 kW entregada para 25 s).

Para una bebida soluble, se suministran 100 g de agua a una taza (en 12 s); por lo tanto se necesitarán 8,72 Wh (igual a una potencia teórica media de 2,6 kW entregada para 12 s).

- 10 Para un té, en el que se suministran 200 g de agua en 10 s por medio de una lanza, la energía característica Q_c es de 17,45 Wh (igual a una potencia de 6,3 kW entregada para 10 s).

Si la potencia consumida P_p se define como la potencia que pierde la caldera 1 durante el suministro de bebidas, sin tener en cuenta los efectos del calentador 2, está claro que la potencia consumida P_p será igual a la suma, momento a momento, de la potencia consumida para cada bebida suministrada.

- 15 La entrada de potencia a la caldera 1 es igual a la potencia entregada P_e entregada por el calentador 2 y está limitada por la potencia máxima P_{max} que puede ser entregada por él.

Es deseable que la potencia entregada P_e tenga un valor tan cercano como sea posible a la potencia consumida P_p , sin superarlo.

- 20 La unidad de control 6 genera una señal para aumentar o reducir la potencia entregada P_e entregada por el calentador 2 por medio de una función que puede tener como entrada la potencia consumida P_p (o la energía característica Q_e).

Se prefiere esta función y, por ejemplo, se almacena en la propia unidad de control 6.

En las cafeteras conocidas, la determinación del momento preciso para encender y apagar el calentador 2 se basa en interacciones complejas entre el agua fría y caliente en la caldera 1.

- 25 Con la presente invención, por otro lado, el comportamiento dinámico de fluido del agua dentro de la caldera 1 no afecta a los momentos en los que se aumenta y/o reduce la potencia entregada P_e , entregada por el calentador 2.

La ventaja de la presente invención es de este modo eliminar los retrasos y las desviaciones que produce el sobredicho fenómeno dinámico de fluido.

- 30 Al definir la potencia disponible P_d como la diferencia entre la potencia máxima P_{max} y la potencia entregada P_e , entregada por el calentador 2, los momentos en los que se aumenta o reduce la potencia entregada P_e , entregada por el calentador 2, son determinados por la comprobación de una o más condiciones siguientes en el tiempo:

- si $P_p \leq P_{max}$, la unidad de control 6 establece $P_e = P_p$;
- si $P_p > P_{max}$, la unidad de control 6 establece $P_e = P_{max}$.

- 35 En este caso $P_p - P_{max}$ representa una potencia que se retira de la caldera 1 y no es compensada por el calentador 2; la energía correspondiente a esa potencia no compensada será entregada por el calentador 2 después de terminar el suministro de la bebida.

El suministro tiene lugar preferiblemente a una potencia igual a la potencia máxima P_{max} del calentador 2 durante el tiempo necesario (que depende del suministro simultáneo de otras bebidas durante la compensación).

De este modo, para el suministro de una única bebida para la que $P_p \leq P_{max}$, la unidad de control 6 establecerá $P_e = P_p$ en el período de suministro T_e .

- 40 Para el suministro de una única bebida para la que $P_p \geq P_{max}$, por otro lado, la unidad de control 6 establecerá $P_e = P_{max}$ en el período de suministro T_e y no apagará el calentador 2 hasta un momento posterior a T_e , para compensar la cantidad de calor que se ha tomado de la caldera 1 y todavía no ha sido compensada por medio del calentador 2.

- 45 La determinación del momento en el que se apaga el calentador 2 depende de la función almacenada en la unidad de control 6: cuando, durante la etapa de compensación, la función permite $P_e = P_{max}$, el período durante el que se enciende el calentador 2 después de terminar el suministro de la bebida será el mínimo posible; sin embargo son posibles otros valores de P_e modulando la potencia entregada P_e entregada por el calentador 2 de la manera conocida, siempre que se tengan en cuenta los correspondientes aumentos del tiempo necesario para compensar el calor perdido por el agua en la caldera 1.

Como ejemplo de modulación, es posible dividir la operación en impulsos, por ejemplo de período fijo, por ejemplo, de 0,2 s y, durante cada impulso, variar la relación entre los intervalos durante los que se enciende y se apaga el calentador.

5 Naturalmente, los cálculos necesarios para evaluar los momentos en los que aumentar y reducir la potencia entregada P_e pueden realizarse en el momento en el que se selecciona la bebida, siempre que el caudal de suministro se considere constante.

Si, por otro lado, se van a tener en cuenta las variaciones de caudal, los cálculos serán realizados substancialmente comprobando continuamente si la potencia consumida P_p es más o menos que la potencia máxima P_{max} y posiblemente haciendo un seguimiento de la energía que no ha sido compensada hasta ese momento.

10 La unidad de control 6 puede comprender una función que determina el funcionamiento del calentador 2 en el tiempo, no ajustando la potencia entregada P_e sino, por ejemplo, la corriente, el voltaje, o cualquier otro parámetro que, de una manera conocida, deba establecerse para controlar la potencia entregada P_e por el calentador 2.

15 Las Figuras 3-6 ilustran gráficamente el método antes descrito en una situación de suministro mostrada a modo de ejemplo en la Figura 3 en la que una primera bebida A, por ejemplo, un exprés, se suministra desde el momento t_1 al momento t_4 , una segunda bebida B, por ejemplo, un chocolate, se suministra desde el momento t_2 al momento t_5 , una tercera bebida C, por ejemplo, un café cremoso, se suministra desde el momento t_3 al momento t_8 , y una cuarta bebida D, por ejemplo, un té, se suministra desde el momento t_6 al momento t_8 .

20 La Figura 3 muestra gráficamente la potencia P_p cogida para cada bebida A, B, C, D, sumadas algebraicamente. El resultado de la suma, que puede verse en la Figura 4, muestra que la suma de las potencias P_p cogidas de la caldera 1 es mayor que la potencia máxima P_{max} que puede ser entregada por el calentador 2, por lo menos en algunos períodos.

La Figura 5 muestra las etapas que puede realizar la unidad de control 6, esto es, para realizar un seguimiento de la cantidad de calor que no se ha entregado y "cambiarla" al momento más temprano posible.

25 Dado que la cantidad de calor es igual a la potencia multiplicada por el tiempo, esto es, al área de las superficies del gráfico, las superficies indicadas por las flechas tienen formas diferentes pero la misma área.

Incluso si la potencia consumida P_p , extraída de la caldera 1, no puede compensarse completamente por medio del calentador 2, dado que $P_{max} < P_p$, la diferencia se forma tan pronto como sea posible, manteniendo el agua de la caldera 1 siempre en condiciones óptimas para suministros adicionales.

30 En la Figura 6 se muestra el rastro temporal de la potencia entregada P_e , entregada por el calentador 2. Cabe señalar que, según esta realización, la cantidad de calor entregada nunca es mayor que la retirada, para evitar un sobrecalentamiento.

Claramente, con el fin de satisfacer los requisitos específicos y contingentes, un experto en la técnica podrá aplicar muchas modificaciones y variantes a las configuraciones descritas arriba.

35 Por ejemplo, como una alternativa o además del transductor de caudal aguas arriba de la caldera 1, es posible tener un transductor del caudal aguas abajo del mismo, o un transductor de caudal dispuesto en cada conducto independiente de suministro para permitir, por ejemplo, el suministro simultáneo de varias bebidas. En el último caso, naturalmente, la señal representativa de la salida de caudal de la caldera 1 vendrá dada por la suma de las salidas individuales de caudal producidas en cada conducto de suministro.

40 La potencia entregada P_e también puede ser menor que los valores indicados en el texto, por ejemplo, en varios puntos porcentuales, por ejemplo, entre 3% y 7%.

45 Similarmente, con la potencia entregada P_e , es posible considerar ya sea el valor instantáneo de la potencia o el valor medio dentro de un período de tiempo relativamente corto. Por ejemplo, el calentador 2 puede formarse de una manera tal que se obtenga una potencia entregada P_e que sea menor que la potencia máxima P_{max} modulando el suministro de una potencia igual a la potencia máxima en períodos cortos (por ejemplo, de unos pocos cientos de milisegundos, por ejemplo 200 ms). De este modo modulando la fracción de un período durante el que se entrega la potencia máxima se obtiene una potencia entregada P_e que es menor que la potencia máxima P_{max} . Dadas las inercias térmicas implicadas, la modulación por tales períodos cortos es comparable a una variación continua de potencia.

50 Este método para variar la potencia entregada P_e , así como los métodos alternativos equivalentes al mismo, son de hecho bien conocidos por los expertos en la técnica. Una comprensión de la presente invención y de las respectivas reivindicaciones por lo tanto no debe verse influenciada por la realización particular adoptada para modular la potencia entregada P_e .

Igualmente, en esta descripción se han ignorado todas las pérdidas de calor de la caldera 1. Tales pérdidas de calor aumentan el valor de la potencia consumida P_p en una cantidad que, como una primera aproximación, es pequeña e

insignificante pero que ciertamente puede ser determinada para cada caldera individual y cada intervalo de temperatura. Naturalmente, en la práctica, será posible definir una función que tenga en cuenta estas y otras pérdidas.

5 Sin embargo, todas estas variantes y las modificaciones se incluyen dentro del alcance de protección de la invención como definen las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para suministrar bebidas calientes que comprende suministrar agua caliente, en donde suministrar agua caliente comprende las etapas de:

(a) proporcionar un dispositivo para calentar agua, el dispositivo comprende:

- 5 - una caldera (1) adecuada para contener agua y que comprende una entrada (12) y una salida (15) que son adecuadas, respectivamente, para introducir agua en la caldera (1) y para retirar agua de la misma;
- un calentador (2) adecuado para suministrar energía al agua contenida en la caldera (1) para aumentar la temperatura del agua;
- 10 - una unidad de control (6) que puede generar una señal para el aumento de la potencia entregada (P_e) suministrada por el calentador (2) y una señal para la reducción de la misma;
- uno o más transductores de caudal (1) que pueden generar unas señales respectivas que son representativas de la entrada y/o la salida de caudal de agua de la caldera (1),
- el transductor de caudal (11) puede comunicarse señales con la unidad de control (6),

15 la unidad de control (6) que genera las señales para el aumento y/o la reducción de la potencia entregada (P_e) entregada por el calentador (2) al procesar la señal que es representativa del caudal que es enviado por el transductor de caudal (11), el procesamiento tiene lugar por medio de una función almacenada en la unidad de control (6), caracterizado por que

20 la unidad de control (6) determina un valor representativo de la energía total no compensada por el calentador (2), que es substancialmente igual a la integral en el tiempo de la diferencia entre la potencia consumida (P_p) cogida de la caldera (1) y la potencia entregada (P_e), entregada por el calentador (2);

en donde cuando el valor representativo de la energía total no compensada por el calentador (2) es igual a cero, la potencia entregada (P_e) nunca es mayor que la potencia consumida (P_p).

25 2. Un método según la reivindicación anterior en donde dicha función determina el momento en el que la potencia entregada (P_e), entregada por el calentador (2), es aumentada y/o reducida al considerar uno o más parámetros independientes seleccionados del grupo que comprende:

- el caudal del agua admitida en la caldera (1);
- la potencia máxima (P_{max}) que puede ser entregada por el calentador (2);
- la diferencia de temperatura de agua entre la entrada a la caldera (1) y la salida de la caldera (1).

30 3. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende uno o más transductores de caudal (11) que pueden generar una señal representativa de la entrada de caudal de agua y/o la salida de caudal de agua de la caldera (1), el transductor de caudal (11) puede comunicarse señales con la unidad de control (6), en donde la unidad de control (6) determina la potencia consumida (P_p) tomada en base a la señal representativa del caudal enviada por dicho transductor de caudal (11).

35 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una primera sonda de temperatura (14) colocada en la parte superior de la caldera (1), la primera sonda de temperatura (14) puede comunicarse señales con la unidad de control (6) con el fin de enviar a la unidad de control (6) una señal representativa de la temperatura a la que se coge el agua de la caldera (1).

40 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una segunda sonda de temperatura (13) colocada en las inmediaciones de la entrada (12), la segunda sonda de temperatura (13) puede comunicarse señales con la unidad de control (6) con el fin de enviar a la unidad de control (6) una señal representativa de la temperatura a la que se admite el agua en la caldera (1).

6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde, si la potencia consumida P_p se define como la potencia perdida por la caldera (1) a causa de la sustitución de agua caliente con agua fría debido al suministro de agua caliente para el usuario seleccionado, el método comprende las siguientes etapas:

45 (b) comparar P_p con la potencia máxima P_{max} que puede ser entregada por el calentador;

(c1) si $P_p \leq P_{max}$, la unidad de control (6) establece $P_e = P_p$;

(c2) si $P_p > P_{max}$, la unidad de control (6) establece $P_e = P_{max}$.

7. Un método según la reivindicación anterior en donde la unidad de control calcula y almacena la variación en el tiempo de la energía no compensada por el calentador (2).
8. Un método según la reivindicación anterior en donde la variación en el tiempo de la energía no compensada es substancialmente igual a la integral de $P_p - P_e$ en el tiempo.
- 5 9. Un método según la reivindicación anterior en donde la unidad de control (6) establece P_e de tal manera que la energía no compensada por el calentador (2) es positiva o cero.
10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9 en donde la unidad de control (6) establece $P_e > P_p$ únicamente para compensar la energía no compensada por el calentador (2).
- 10 11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes en donde, con el fin de compensar la energía no compensada por el calentador (2), la unidad de control establece $P_e = P_{max}$.
12. Un dispositivo para suministrar bebidas calientes que comprende un dispositivo de agua caliente que comprende
- una caldera (1) adecuada para contener agua y que comprende una entrada (12) y una salida (15) que son adecuadas, respectivamente, para introducir agua en la caldera (1) y para retirar agua de la misma;
 - 15 - un calentador (2) adecuado para suministrar energía al agua contenida en la caldera (1) para aumentar la temperatura del agua;
 - una unidad de control (6) que puede generar una señal para el aumento de la potencia entregada (P_e) suministrada por el calentador (2) y una señal para la reducción de la misma;
 - 20 - uno o más transductores de caudal (1) que pueden generar unas señales respectivas que son representativas de la entrada y/o la salida de caudal de agua de la caldera (1),
 - el transductor de caudal (11) puede comunicarse señales con la unidad de control (6),
- la unidad de control (6) se diseña para generar las señales para el aumento y/o la reducción de la potencia entregada (P_e) entregada por el calentador (2) al procesar la señal que es representativa del caudal que es enviada por el transductor de caudal (11), el procesamiento tiene lugar por medio de una función almacenada en la unidad de control (6), caracterizado por que la unidad de control (6) también se diseña para:
- 25 - determinar un valor representativo de la energía total no compensada por el calentador (2), que es substancialmente igual a la integral en el tiempo de la diferencia entre la potencia consumida (P_p) tomada por la caldera (1) y la potencia entregada (P_e) entregada por el calentador (2);
- 30 en donde cuando el valor representativo de la energía total no compensada por el calentador (2) es igual a cero, la potencia entregada (P_e) nunca es mayor que la potencia consumida (P_p).

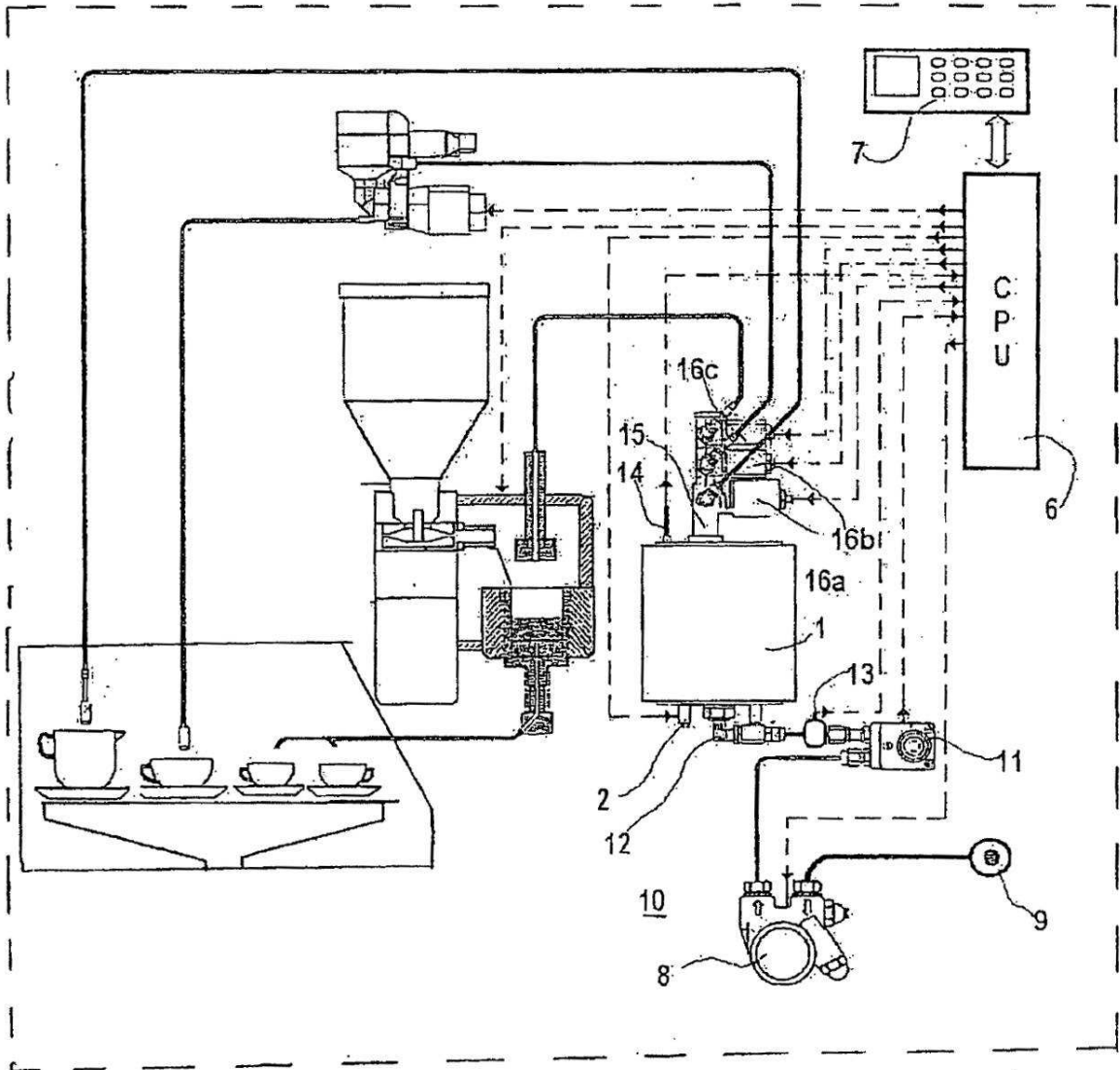


Fig. 1

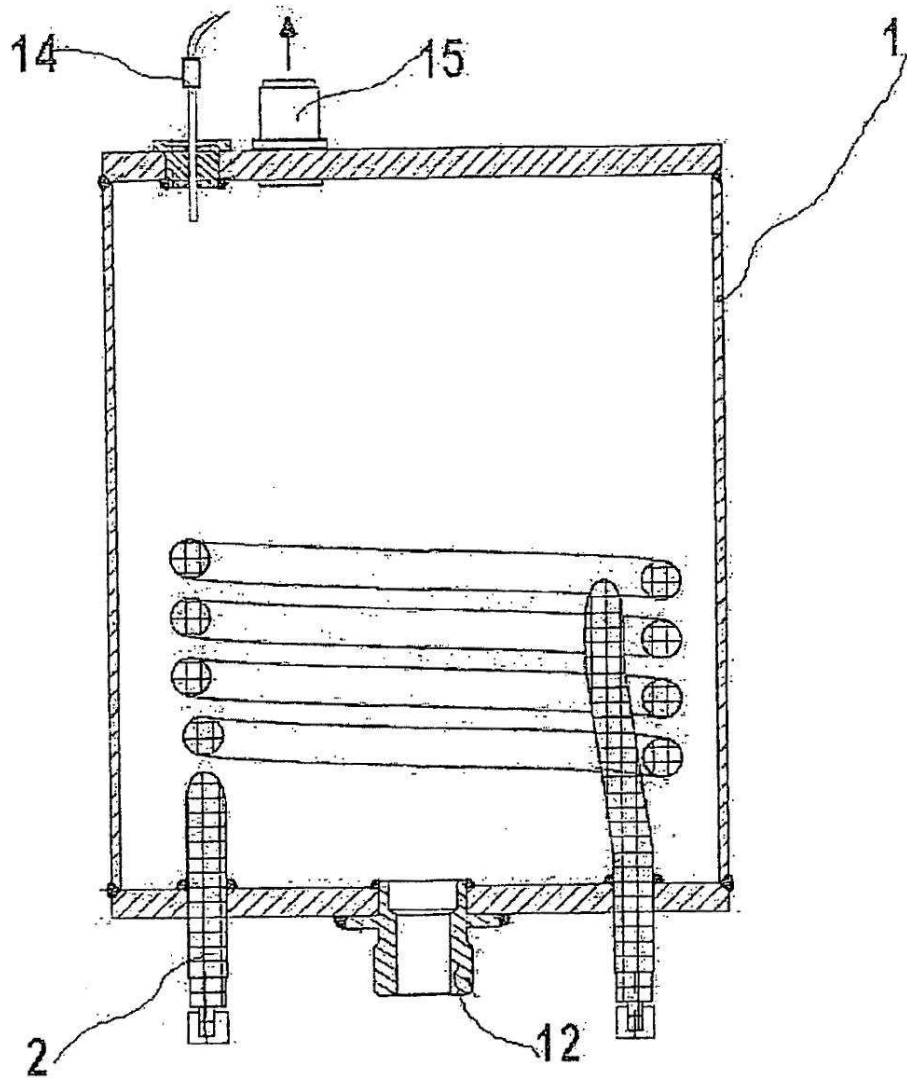


Fig 2

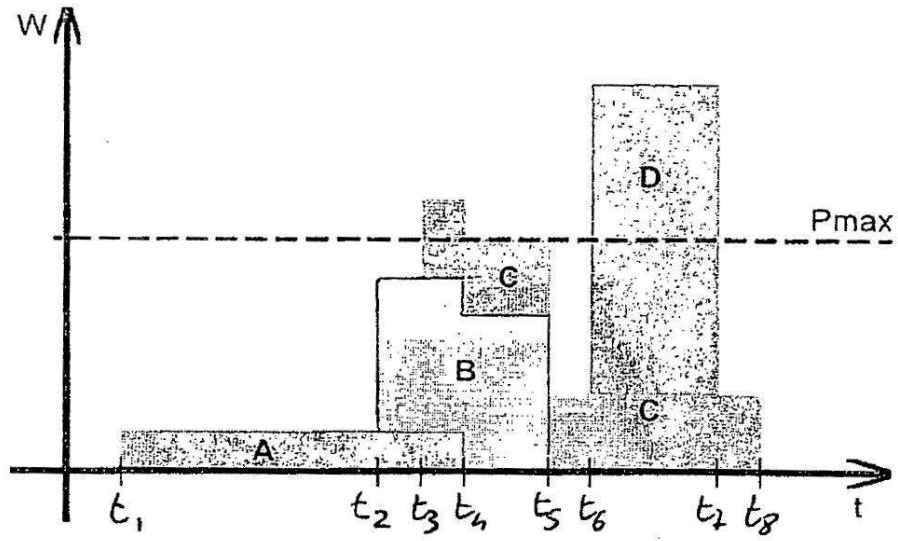


Fig. 3

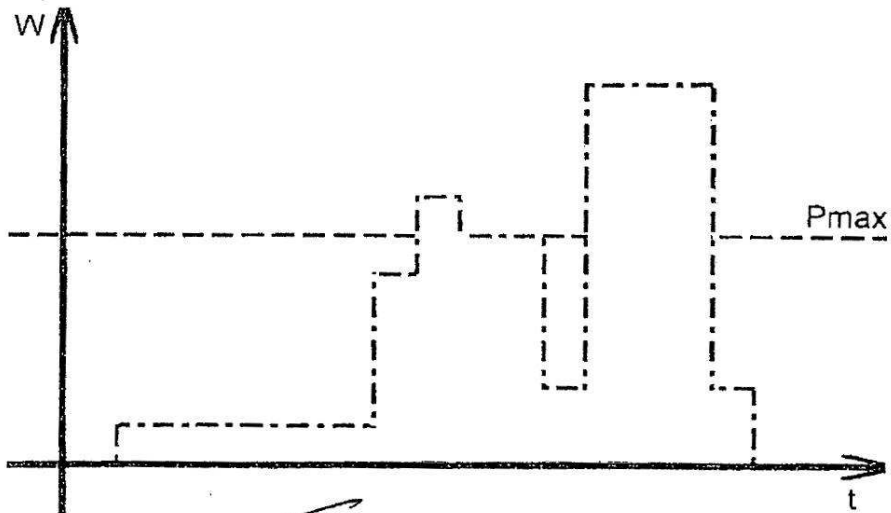


Fig. 4

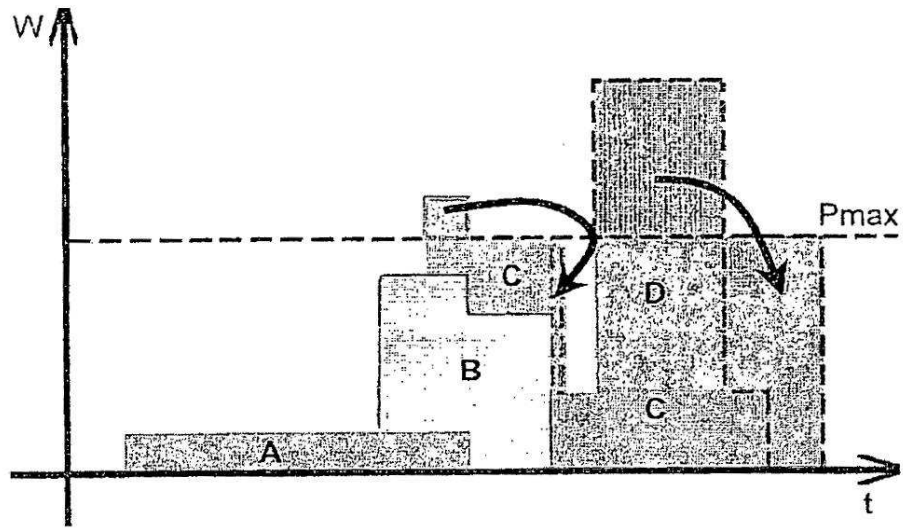


Fig. 5

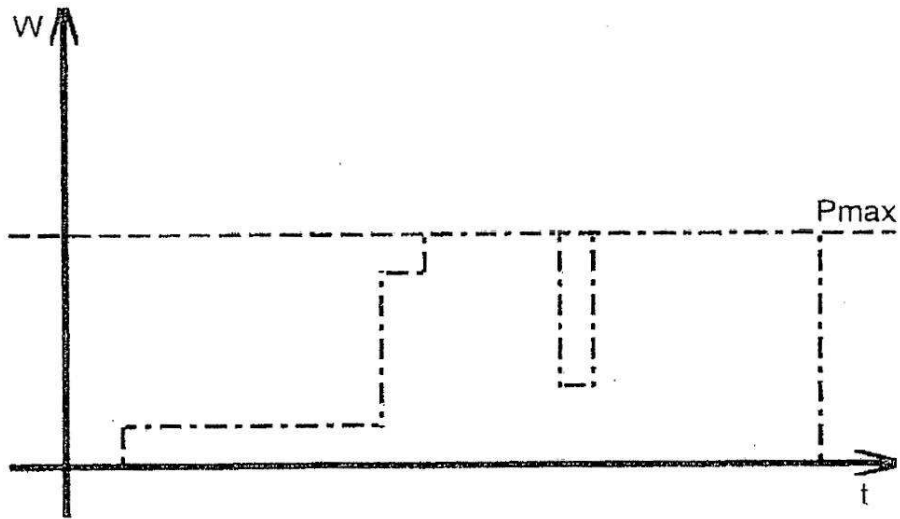


Fig. 6