

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 219**

51 Int. Cl.:
A47J 31/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08790078 .3**
96 Fecha de presentación: **24.07.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2178425**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2010**

54 Título: **MÁQUINA PARA PREPARAR BEBIDAS, EN PARTICULAR CAFÉ, CON SISTEMAS PARA EVITAR LOS DEPÓSITOS DE CAL Y PROCEDIMIENTO RELATIVO.**

30 Prioridad:
10.08.2007 IT F120070187

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.11.2011

73 Titular/es:
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDESEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:
**CASTELLANI, Andrea;
CONTESSA, Socrate;
CIAMBELLI, Paolo;
SANNINO, Diana y
BRANCACCIO, Elvirosa**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 369 219 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

Máquina para preparar bebidas, en particular café, con sistemas para evitar los depósitos de cal y procedimiento relativo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una máquina para preparar un producto alimenticio, en particular una bebida, e incluso más en particular café, usando agua caliente.

Estado de la técnica

10 Entre los aparatos domésticos pequeños usados cada vez más frecuentemente se encuentran las máquinas para preparar bebidas elaborándolas con agua caliente. Normalmente, entre estas máquinas destacan particularmente las destinadas a preparar café, de tipo automático, semiautomático o manual.

15 Las máquinas eléctricas para preparar bebidas de este tipo presentan normalmente un recipiente para el agua y un circuito hidráulico, que comprende en general una bomba de alimentación, un hervidor y una unidad de elaboración de bebidas. En la unidad de elaboración de bebidas se define una cámara de elaboración de bebidas, en la que se carga un producto alimenticio (tal como café molido suelto, cartuchos de porciones individuales de café molido, cartuchos de productos que van a diluirse o disolverse en agua y similares). Se alimenta agua caliente a presión a través de la cámara de elaboración de bebidas para extraer los componentes de la bebida de los productos alimenticios cargados en la cámara de elaboración de bebidas.

20 Uno de los mayores inconvenientes encontrados en el uso de estas máquinas es la formación de depósitos calcáreos, en particular carbonato de calcio, y en menor medida carbonato de magnesio. Estos depósitos se forman habitualmente en el hervidor, pero también en los tubos a través de los cuales pasa el agua caliente, y gradualmente obstruyen el flujo de agua. Las incrustaciones que se forman en el hervidor reducen la eficacia de intercambio de calor, ya que en esencia forman una capa térmicamente aislante.

25 Los depósitos que se forman son compactos y se adhieren a las paredes del hervidor y de los tubos de agua y deben retirarse periódicamente usando sustancias químicas. Las operaciones de desincrustación calcárea son prolongadas y problemáticas para el usuario, requiriendo productos químicos costosos y se necesitan ciclos de lavado posteriores (reacondicionamiento) de la máquina para retirar los residuos de los productos químicos usados para la desincrustación calcárea. De hecho, la presencia estos productos en la bebida producidos por la máquina producen riesgos para la salud y cambios organolépticos de la bebida.

35 Sin embargo, en algunos casos, el uso de ciclos de desincrustación calcárea no es satisfactorio y no puede retirar de manera eficaz incrustaciones de carbonato de los circuitos hidráulicos de máquinas de este tipo.

Objeto y sumario de la invención

40 Un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina para preparar bebidas usando agua caliente, en particular una máquina de café, que supere completamente o en parte los inconvenientes mencionados anteriormente. El objeto de una realización particular de la invención es proporcionar una máquina en la que se demore, se inhíba o en cualquier caso se reduzca la formación de depósitos de carbonato de magnesio y calcio y otros depósitos que son difíciles de retirar de los circuitos hidráulicos.

45 Según un aspecto diferente, un objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para preparar una bebida caliente, en particular café, que permita una reducción en la formación de depósitos de cal sin cambiar las características organolépticas de la bebida y eliminando la necesidad de usar productos químicos de desincrustación calcárea o en cualquier caso reducir la frecuencia con la que se usan.

50 En esencia, según una realización de la invención, se proporciona una máquina para preparar bebidas y otros alimentos, en particular café, usando agua caliente, con un circuito hidráulico que incluye: un tanque de agua; un hervidor para calentar el agua; una bomba para alimentar el agua; una unidad de elaboración de bebidas que recibe agua desde dicho hervidor y en la que se inserta un producto para preparar la bebida u otro producto alimenticio, incluyendo la máquina un generador de campo magnético para tratar el agua para reducir la formación de depósitos de cal en dicho circuito hidráulico, y incluyendo la máquina además un depósito para precalentar el agua aguas arriba de dicho hervidor, estando asociado dicho depósito de precalentamiento con dicho generador de campo magnético y estando dispuesto de modo que el agua que pasa a través de dicho campo magnético está a una temperatura superior a la temperatura ambiente.

60 El uso de campos magnéticos para influir en las condiciones de precipitación de carbonatos de magnesio y calcio ha sido el objeto de numerosos estudios con resultados contradictorios en lo que se refiere a resultados alcanzables y de eficacia. En general, se han realizado intentos para emplear campos magnéticos en el tratamiento industrial de aguas y en la retirada de carbonato de calcio y carbonato de magnesio mediante precipitación.

Ya en 1865, la patente estadounidense n.º 50.773 describió el uso de campos magnéticos generados por imanes permanentes para reducir la formación de depósitos calcáreos en hervidores. Los documentos US-A-4216092 y US-A-2.652.925 describen dispositivos magnéticos para el tratamiento de agua. Estos dispositivos comprenden un tubo en el que fluye agua que contiene iones de magnesio y calcio y dentro y fuera del cual se dispone una serie de imanes permanentes en una posición coaxial con respecto al tubo, que tienen el objeto de reducir la adhesión de precipitados de magnesio y calcio dentro de intercambiadores de calor y hervidores. El documento EP-A-1006083 describe un sistema similar para tratar aguas industriales para reducir depósitos de carbonato. Un dispositivo adicional para tratar aguas industriales usando un campo magnético se describe en el documento EP-A-0325185.

10 Sistemas magnéticos adicionales para tratar flujos de agua para fines industriales se describen en los documentos WO-A-2006/029203 y WO-A-03/000596.

El documento DE 3932565 da a conocer una máquina para preparar bebidas y otros alimentos usando agua caliente, con un circuito hidráulico que incluye: un tanque de agua; un hervidor para calentar el agua; una bomba para alimentar el agua; una unidad de elaboración de bebidas que recibe agua desde dicho hervidor y en la que se inserta un producto para preparar la bebida u otro producto alimenticio; incluyendo la máquina un generador de campo magnético para tratar el agua para reducir la formación de depósitos de cal en dicho circuito hidráulico.

20 Esta circunstancia es particularmente relevante considerando los inconvenientes sustanciales que se derivan de la precipitación y adhesión de carbonatos en los circuitos hidráulicos de máquinas para preparar café, tal como se destacó anteriormente.

Usando un campo magnético para reducir la formación de incrustaciones en máquinas de café se logran ventajas sustanciales, que incluyen:

- aumento en la vida del hervidor y reducción consiguiente en costes de asistencia técnica;
- mejora de las propiedades organolépticas del alimento preparado;
- eliminación del uso de agentes químicos para limpiar las zonas sometidas a la formación de incrustaciones, o al menos una reducción sustancial en el uso de estos agentes químicos;
- eliminación (o al menos reducción) de los ciclos de lavado para el reacondicionamiento del equipo tras el uso de agentes químicos de desincrustación calcárea;
- ahorro de energía debido a menos disminución de la eficacia de intercambio de calor en el hervidor, debido a la reducción en el espesor de las incrustaciones que se forman en la misma, en comparación con los mismos tiempos de funcionamiento sin el dispositivo magnético para evitar los depósitos de cal.

35 El dispositivo generador de campo magnético puede comprender uno o más imanes permanentes o uno o más electroimanes o combinaciones de imanes permanentes y electroimanes.

Se ha detectado que se obtiene mayor eficacia si el campo magnético actúa sobre agua a una temperatura superior a la temperatura ambiente. En particular, se han encontrado resultados favorables cuando el campo magnético se aplica al agua con una temperatura de aproximadamente 60°C o incluso 80°C. Por tanto, según la invención, el agua se precalienta aguas arriba del hervidor y se hace fluir a través del campo magnético o campos magnéticos generados por el generador de campo magnético ya a una temperatura superior a la temperatura ambiente, por ejemplo superior a 40°C y preferiblemente superior a 60°C y por encima de este valor, por ejemplo igual a o superior a 70°C. Para impedir que el problema de precipitación de carbonatos se traslade del hervidor de la máquina a una sección del circuito hidráulico aguas arriba del hervidor, el precalentamiento del agua tiene lugar preferiblemente en condiciones de flujo, es decir calentando el agua cuando está moviéndose a través del tubo, por ejemplo colocando un elemento de resistencia eléctrica en proximidad cercana al generador de campo magnético de modo que no sea posible que se formen incrustaciones calcáreas aguas arriba de la zona en la que actúa el campo magnético.

50 En una realización posible, el campo magnético usado tiene una inducción magnética que oscila desde 0,1 hasta 5 tesla (T), preferiblemente desde 0,2 hasta 1,5 T e incluso más preferiblemente desde 0,4 hasta 1,2 T. En una realización, la velocidad de flujo de agua a través del tubo sobre el que actúa(n) el campo o campos magnético(s) es del orden de 90 g/min. y en general de entre 50 y 200 g/min., preferiblemente de entre 70 y 150 g/min.

55 Uno de los efectos más importantes de los campos magnéticos, objeto y debate de numerosos estudios, es el de la estructura de carbonato de calcio. Este compuesto cristalino polimórfico cristaliza de tres maneras diferentes:

1. calcita: es un cristal hexagonal y es la forma más termodinámicamente estable de CaCO_3 , además de ser uno de los minerales más comunes en la naturaleza.
2. vaterita: es un cristal hexagonal y también es estable, y es la forma cristalina estable más pequeña.
3. aragonita: es un cristal ortorrómbico que es metaestable a temperaturas bajas y a presión atmosférica; precipita en disolución en un intervalo estrecho de condiciones fisicoquímicas, y empieza a precipitar a aproximadamente 60-70°C.

Puede plantearse la hipótesis de que los cristales de calcita provocan incrustaciones resistentes, mientras que la presencia de aragonita, que está presente a menudo como cristales en forma de aguja, es la principal causa de la formación de depósitos que son más suaves, porosos, solubles y se retiran más fácilmente. Éste debe ser el mecanismo a través del cual los campos magnéticos influyen en los depósitos de incrustaciones, aunque la naturaleza del fenómeno todavía carece de una explicación científica precisa.

Según un aspecto diferente, la invención se refiere a un procedimiento para preparar una bebida u otro producto alimenticio, y en particular para preparar café elaborando café molido con agua caliente, según la reivindicación 6. Las características ventajosas adicionales del procedimiento y de la máquina según la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor siguiendo la descripción y los dibujos adjuntos, que muestran realizaciones no limitativas prácticas de la invención. Más en particular, en los dibujos:

- La figura 1 muestra una máquina automática de café a la que puede aplicarse la presente invención;
- La figura 2 muestra un diagrama de las partes de la máquina de la figura 1 relevantes para el entendimiento de la presente invención;
- la figura 3 muestra un detalle de la disposición de los imanes;
- la figura 4 muestra un diagrama que muestra los resultados del experimento obtenidos en un ciclo de pruebas;
- la figura 5 muestra un diagrama de aplicación de un par de imanes permanentes a un tubo en forma de U;
- la figuras.6, 7A y 7B son diagramas que muestran los resultados de experimentos adicionales con una disposición de imanes tal como se muestra en la figura 5; y
- la figura 8 muestra un diagrama similar al de la figura 2 según la invención.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

La presente invención se describirá a continuación aplicada a una máquina de café automática, aunque puede usarse también en máquinas de café eléctricas manuales o semiautomáticas o en general a máquinas para preparar bebidas u otros alimentos que usan agua caliente. Debe observarse que las figuras 2-7 no apoyan las presentes reivindicaciones.

La figura 1 muestra esquemáticamente e indica con 1 una máquina de café que comprende una unidad 3 de elaboración de bebidas de tipo automática conocida *per se*.

El diagrama de la figura 2 muestra de nuevo la unidad 3 de elaboración de bebidas automática que se suministra de la manera descrita a continuación con agua procedente de un tanque 5 ubicado usualmente en la zona trasera de la máquina 1. A través de un caudalímetro 7 (por ejemplo un caudalímetro de turbina) para medir la velocidad de flujo, se succiona el agua desde el tanque 5 por medio de una bomba 9 que alimenta un hervidor 11. El número 13 indica un tubo que conecta la bomba 9 y el hervidor 11 y el número 15 indica el tubo que conecta el hervidor 11 a la unidad 3 de elaboración de bebidas. La bomba 9 puede estar equipada con un tubo 17 de recirculación que permite la recirculación del agua suministrada desde la bomba 9 hacia la entrada del mismo. El tubo 17 de recirculación se conecta a la bomba 9 a través de válvulas 19 y 21 de tres vías.

El número 23 indica un tubo de suministro de café que termina con una espita 25 de dispensación o con un par de espitas 25 de dispensación, bajo las que puede colocarse una o dos tazas T para recoger el café obtenido de la elaboración de bebidas dentro de la cámara de elaboración de bebidas formada en la unidad 3.

Según una realización de la invención, un generador 31 de campo magnético está dispuesto a lo largo del conducto 13. En una realización, el generador 31 incluye un primer imán 33 permanente y un segundo imán 35 permanente, colocados opuestos entre sí alrededor del tubo 13. Este tubo está fabricado de manera ventajosa de material de plástico, por ejemplo Teflón, silicona u otro material adecuado para entrar en contacto con alimentos, es decir compatible para el contacto con el agua prevista para preparar la bebida. El material del que se compone el tubo 13 es también de modo que no obstruye el paso de las líneas de fuerza del campo magnético generado por los dos imanes 33 y 35 permanentes.

En una realización, los imanes 33 y 35 se disponen con polaridades opuestas: el imán 33 se coloca con el polo norte (N) orientado hacia el tubo 13, mientras que el imán 35 se coloca con el polo sur (S) orientado hacia dicho conducto.

Para verificar la eficacia del sistema magnético para reducir la formación de incrustaciones de carbonato de calcio permanentes se realizó un experimento en dos máquinas de café, idénticas excepto por la presencia del generador 31 de campo magnético en una pero no en la otra. Las máquinas permanecieron encendidas el mismo número de horas y se hizo circular la misma cantidad de agua en las mismas para generar el mismo número de cafés y producir la misma cantidad de vapor en condiciones de funcionamiento idénticas. Se evaluó la acumulación depósitos de cal desmontando los hervidores de las dos máquinas varias veces y pesándolas, tras la eliminación de agua residual inyectando aire comprimido y secando a temperatura ambiente. El aumento en el peso a lo largo del tiempo puede atribuirse a la formación de incrustaciones de carbonato de calcio en las paredes de los hervidores. Las máquinas estaban equipadas

con hervidores de tipo bobina, con un tubo helicoidal para el paso del agua, con un elemento de resistencia enrollado también helicoidalmente, dispuesto dentro del volumen encerrado por las vueltas del tubo de agua.

5 Las máquinas se sometieron durante el periodo del experimento a uso intensivo realizando un gran número de cafés y extrayendo grandes cantidades de agua caliente y cantidades más pequeñas de vapor para acelerar los tiempos de depósito y por tanto para obtener cantidades relevantes de cal en el hervidor. Se monitorizaron y registraron todos los volúmenes de agua empleados.

10 La figura 4 muestra los resultados obtenidos en estos experimentos. La abscisa muestra el número de días del experimento y la ordenada muestra la cantidad en gramos de carbonato de calcio (CaCO_3), dada por la diferencia en peso del hervidor en cada pesada con respecto al peso del hervidor nuevo. La curva C1 forma la interpolación entre los puntos de medición efectuados en la máquina equipada con el generador de campo magnético, mientras que la curva C2 es la curva de interpolación de los resultados obtenidos en la máquina para su comparación. La siguiente tabla resume los datos del experimento obtenidos tras 11, 18 y 46 días del experimento, respectivamente.

15

Días de funcionamiento	Peso del depósito de cal en la máquina con imanes (g)	Peso del depósito de cal en la máquina sin imanes (g)	Reducción %
11	0,37	0,62	40,3
18	0,85	1,44	41,0
46	1,88	3,17	40,7

En el gráfico de la figura 4 y en la tabla anterior puede observarse una reducción del orden del 40% en la formación de depósitos de cal debido al uso del generador 31 de campo magnético.

20 El examen de los hervidores tras las pruebas mostró que la incrustación de depósitos de cal en el hervidor de control, sin imanes, es muy sistemática y compacta, y está presente en grandes cantidades. Las imágenes tomadas con un microscopio electrónico de barrido mostraron una distribución homogénea de cristales con hábito prismático alargado. El examen cristalográfico mostró un componente cálcico mixto y un componente de aragonita notable. Estas observaciones se confirmaron también mediante análisis efectuado con rayos X.

25

El hervidor con imanes mostró la presencia de un depósito con una formación que puede retirarse fácilmente sin necesidad de usar ninguna fuerza particular que provoque el desprendimiento del mismo de las paredes. La cantidad de depósito fue claramente inferior con respecto al caso del hervidor de control. El examen microscópico reveló una distribución dimensional homogénea de los cristales, con hábito prismático alargado que tiene, sin embargo, dimensiones más pequeñas con respecto al caso del hervidor de control. También en este caso, el análisis efectuado con rayos X mostró una presencia prevalente de la fase de aragonita. Además, se observó que el depósito obtenido en el hervidor con imanes tuvo un mayor grado de vacío con respecto al formado en el hervidor sin imanes.

30

35 La figura 5 muestra esquemáticamente una disposición diferente de los imanes, de nuevo indicada con 33, 35, que en este caso tienen forma de C o U y se aplican a una curva o codo de un tubo 13. Una configuración de este tipo se empleó para un segundo ciclo de experimentos, empleando imanes con una intensidad de 0,1 T de forma semicircunferencial, aplicados alrededor de un codo de tubo de acero con un diámetro interno de 4 mm y un diámetro externo de 7 mm y una longitud de 30 mm. La figura 6 muestra curvas similares a las de la figura 4. Las curvas C1 y C2 indican la tendencia del peso en gramos (ordenadas) como función del tiempo de funcionamiento (en días en las abscisas). La curva C1 se refiere al hervidor con imanes, la curva C2 al hervidor sin imanes (hervidor de control).

40

45 La figura 7A muestra la curva que representa la reducción en porcentaje de depósitos de cal como función del tiempo, mientras que la figura 7B muestra la curva que representa la reducción en porcentaje de depósitos de cal en el hervidor con imanes (ordenadas) como función de la acumulación de depósitos de cal en el hervidor de control (en las abscisas, en gramos).

45

50 Sin limitarse a ningún tipo de explicación fisicoquímica del fenómeno complejo que puede conducir a los resultados significativos obtenidos del experimento, puede observarse que el efecto relevante del campo magnético no es el de modificar el balance químico del agua, sino el de interferir con los procesos de nucleación de los cristales que actúan sobre los niveles de hipersaturación alrededor de la simiente y el de provocar una modificación de la fase cristalocímica. Tal como se indicó previamente, el carbonato de calcio en su forma cristalina puede presentarse en tres fases diferentes:

50

1. calcita, con cristalización en el sistema romboédrico con tres ejes
2. aragonita, con cristalización en el sistema rómbico con un eje
3. vaterita, con cristalización tipo esférica.

55

De las tres formas, la más termodinámicamente probable a presión y temperatura ambiente es la forma estable de calcita.

5 En los procedimientos normales para calentar agua en circuitos térmicos, el bicarbonato de calcio en su descomposición posterior con formación de las especies carbonatadas, forma una incrustación compacta que se adhiere fuertemente a las paredes de metal. Una interpretación de la evolución y formación de calcita radica en una deficiencia de un par de electrones sobre el átomo de carbono, deficiencia que el átomo de carbono tiende a eliminar capturando un par de electrones de un átomo que tiene capacidad donadora. Esta actitud es típica de metales que poseen generalmente pares libres de electrones que pueden compartirse.

10 En la mayoría de casos, esta acción se ejerce por las superficies en contacto con el agua que, con su irregularidad microscópica, promueve la formación de simientes cristalinas compartiendo un par de electrones con el carbono, formando un enlace de metal-carbono que fija la simiente cristalina de manera estable a las paredes, creciendo dicha simiente de manera constante. Este crecimiento va a encontrarse en los átomos que actuaron para formar el enlace, en los que permanecen los residuos de carga, que activan dipolos que actúan como puntos de atracción y orientación para otras moléculas que se agregan posteriormente. El enlace entre las moléculas en el proceso de cristalización no tendrá lugar de manera caótica, sino que tendrá lugar según la orientación de los dipolos eléctricos existentes y de los campos magnéticos generados por los electrones. La unión de las moléculas se orientará en el espacio según las direcciones en las que las atracciones son mayores y las interferencias magnéticas son menores.

15 Basándose en estos aspectos electroquímicos, cualquier influencia ejercida por un campo magnético aplicado desde el exterior provoca una modificación estructural física pero no química, puesto que no influiría en la solubilidad de los compuestos; y por tanto variaría el valor del producto de solubilidad.

20 Esta influencia, que aumenta en relevancia en proporción con el aumento en la intensidad del campo magnético, es determinante en la evolución y desarrollo de la germinación cristalina. En el fenómeno de solvatación, cada ión metálico está rodeado por un número determinado de moléculas de agua como resultado de la presencia de dipolos eléctricos, cuyos extremos cargados se orientan en el espacio siguiendo la atracción electrostática de los iones. En este complejo agua-ión, el ión ocupa la cavidad central y el radio eficaz del ión depende de la orientación de este dipolo. El radio eficaz es superior al radio cristalográfico y para los cationes, cuando no se aplica ninguna fuerza externa, esta diferencia es de 0,1 Å.

25 La influencia de un campo magnético de intensidad alta que puede anular el campo magnético creado por los electrones, evita la orientación libre y armónica. Por tanto, los dipolos deben orientarse según las líneas de fuerza del campo magnético aplicado y esta orientación forzada influirá en el radio eficaz del ión.

30 En el caso del ión de calcio, esta orientación forzada de los dipolos provoca un aumento notable en el radio eficaz con respecto al radio cristalográfico, comportándose de esta manera como un ión con radio de ión superior a 0,1 Å dando lugar a cristales del sistema rómbico y no del sistema romboédrico. Esta deformación del ión corresponde a una absorción de energía por el sistema que se transfiere al precipitado, compuesto por la fase de aragonita, metaestable con un contenido de energía superior al de calcita. Sin embargo, el efecto anti-incrustante no ha de encontrarse probablemente sólo en la forma cristalográfica diferente de formación por calcita y aragonita, puesto que ambos, en particular la calcita, dan lugar a aglomerados compactos y depósitos. De hecho, en la formación de aragonita, las moléculas se orientan según las líneas de fuerza del campo magnético como resultado de la presencia de un dipolo eléctrico y esta modificación provocaría un impedimento estérico para la construcción de la red cristalina, puesto que no puede orientarse libremente en el espacio y se une según las líneas de atracción de los dipolos eléctricos presentes en la misma. Dichas atracciones forman las fuerzas intramoleculares que provocan la cohesión cristalina. La ausencia de éstas conduce a la formación de depósitos amorfos, que tienen forma de un talco en polvo inconsistente, compuesto por una pluralidad de cristales diminutos que tienen un hábito acicular muy ligero que puede eliminarse fácilmente por la acción dinámica fluida de agua.

35 Pueden obtenerse resultados incluso más relevantes que los indicados anteriormente con una realización mejorada de la invención, mostrada esquemáticamente en la figura 8. Los mismos números indican partes iguales o equivalentes las del diagrama de la figura 2.

40 En la figura 8, además de los componentes ya descritos con referencia a la figura 2, se proporciona, en asociación con el generador 31 de campo magnético, un sistema 41 para precalentar el agua que fluye a través del tubo 13 hacia el hervidor 11. El sistema 41 de precalentamiento se representa esquemáticamente como un elemento de resistencia eléctrica enrollado alrededor del tubo 13. En realidad, el sistema de precalentamiento puede estar compuesto, por ejemplo, por una parte de tubo 13 fabricada de material de metal u otro material térmicamente conductor para permitir el precalentamiento del flujo de agua directamente aguas arriba del generador 31 de campo magnético o incluso dentro de la zona en la que se coloca dicho generador. Por tanto, es posible calentar el agua durante el flujo de la misma hacia el hervidor en una zona inmediatamente adyacente a o coincidente con la de la acción del campo magnético generado por el(los) imán(es) del generador 31.

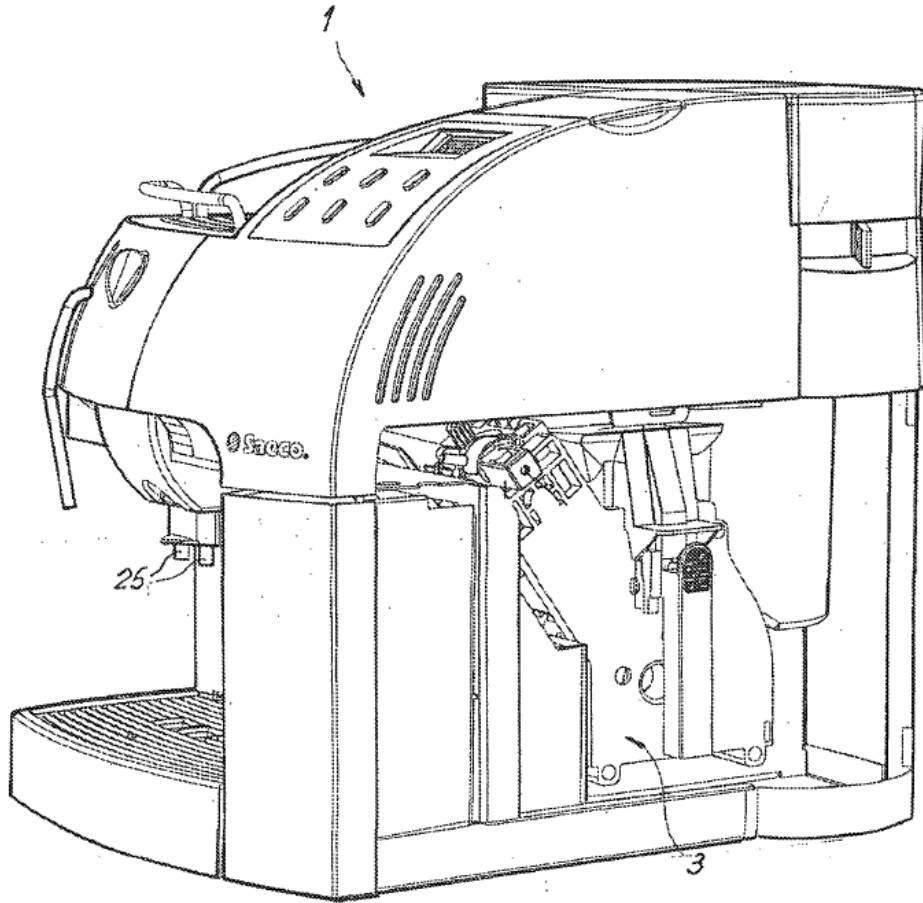
5 De esta manera se evita el problema de transferir simplemente el problema y la formación de depósitos calcáreos del hervidor 11 al sistema de precalentamiento. Al mismo tiempo es posible tratar magnéticamente el agua parcialmente calentada obteniendo un efecto más incisivo del campo magnético evitando la formación de depósitos calcáreos. Los valores adecuados de la temperatura de precalentamiento pueden oscilar desde 40 hasta 80°C y preferiblemente desde 50 hasta 70°C o superior.

10 Se entiende que los dibujos muestran sólo un ejemplo, facilitado meramente como una demostración práctica de la invención, que puede variar en sus formas y disposiciones, sin apartarse sin embargo del alcance del concepto subyacente a la invención. Cualquiera de los números de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporciona para facilitar la lectura de las reivindicaciones con referencia a la descripción y a los dibujos, y no limitan el alcance de protección representado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina para preparar bebidas y otros alimentos usando agua caliente, con un circuito hidráulico que incluye: un tanque (5) de agua; un hervidor (11) para calentar el agua; una bomba (9) para alimentar el agua; una unidad (3) de elaboración de bebidas que recibe agua desde dicho hervidor y en la que se inserta un producto para preparar la bebida u otro producto alimenticio; incluyendo la máquina un generador (31) de campo magnético para tratar el agua para reducir la formación de depósitos de cal en dicho circuito hidráulico, caracterizada porque la máquina incluye además un dispositivo (41) para precalentar el agua aguas arriba de dicho hervidor (11) estando asociado dicho dispositivo de precalentamiento con dicho generador (31) de campo magnético y estando dispuesto de modo que el agua que pasa a través de dicho campo magnético está a una temperatura superior a la temperatura ambiente.
- 10
- 15 2. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho dispositivo (41) de precalentamiento está dispuesto y diseñado para calentar el agua mientras fluye a través del campo magnético.
3. Máquina según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque dicho dispositivo (41) de precalentamiento está dispuesto al menos en parte en el campo magnético generado por dicho generador (31) de campo magnético.
- 20 4. Máquina según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque es una máquina (1) de café.
- 25 5. Máquina según la reivindicación 4, caracterizada por incluir una cámara de elaboración de bebidas para contener el café molido, a través de la cual pasa el flujo de agua alimentado desde dicho hervidor (11)
- 30 6. Procedimiento para preparar una bebida u otro alimento que incluye las etapas de:
- generar un flujo de agua caliente;
- hacer pasar dicho flujo de agua caliente a través de una sustancia alimenticia con cuyo uso se prepara dicha bebida o dicho alimento;
- tratar el agua con al menos un campo magnético para reducir depósitos calcáreos, caracterizado por precalentar el agua antes de tratarla por medio de dicho campo magnético y por calentar el agua adicionalmente tras el tratamiento por medio de dicho campo magnético.
- 35 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por precalentar el agua en condiciones de flujo.
8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por precalentar el agua en una zona incluida al menos en parte en dicho campo magnético.
- 40 9. Procedimiento según la reivindicación 6, 7 u 8, caracterizado por precalentar el agua a una temperatura igual a o superior a 40°C y preferiblemente igual a o superior a 50°C e incluso más preferiblemente entre 55°C y 80°C.
- 45 10. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 6 - 9, caracterizado porque dicho campo magnético tiene un inducción magnética que oscila desde 0,1 hasta 5 tesla, y preferiblemente desde 0,2 hasta 1,5 tesla e incluso más preferiblemente desde 0,4 hasta 1,2 tesla.
11. Procedimiento según una o más reivindicaciones 6 - 10, caracterizado por hacer fluir el agua a través de dicho campo magnético con un velocidad de flujo de entre 70 y 150 g/min.

Fig. 1



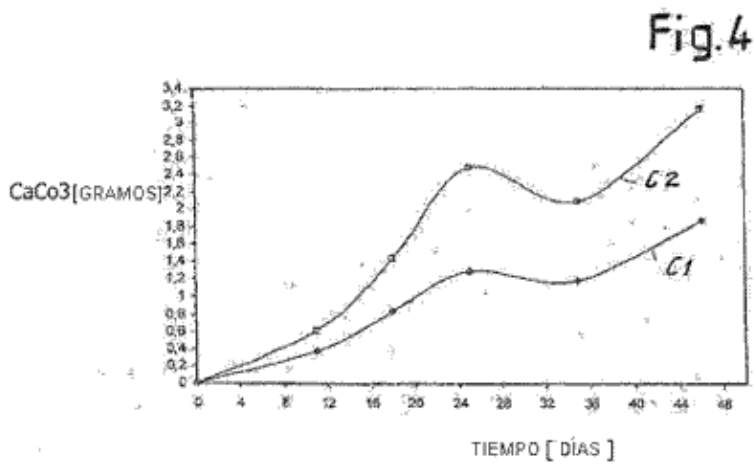
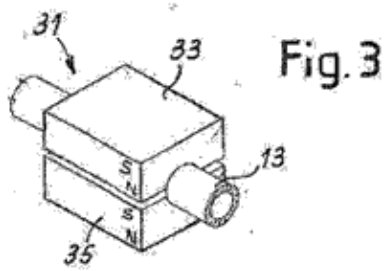
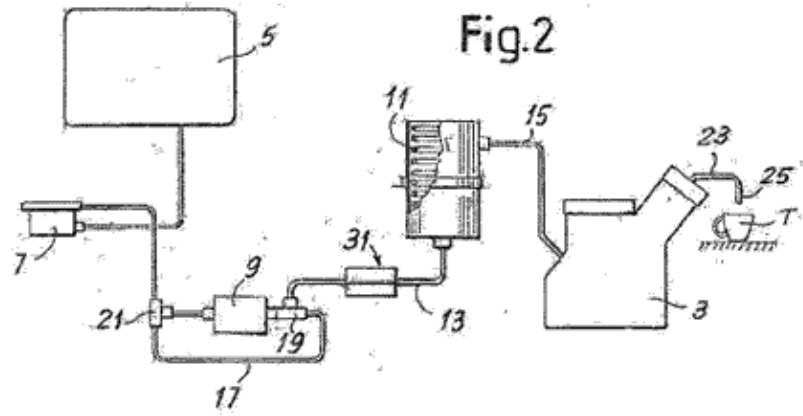


Fig.5

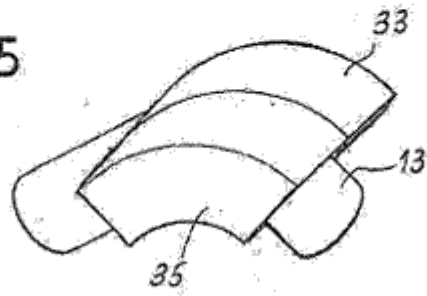
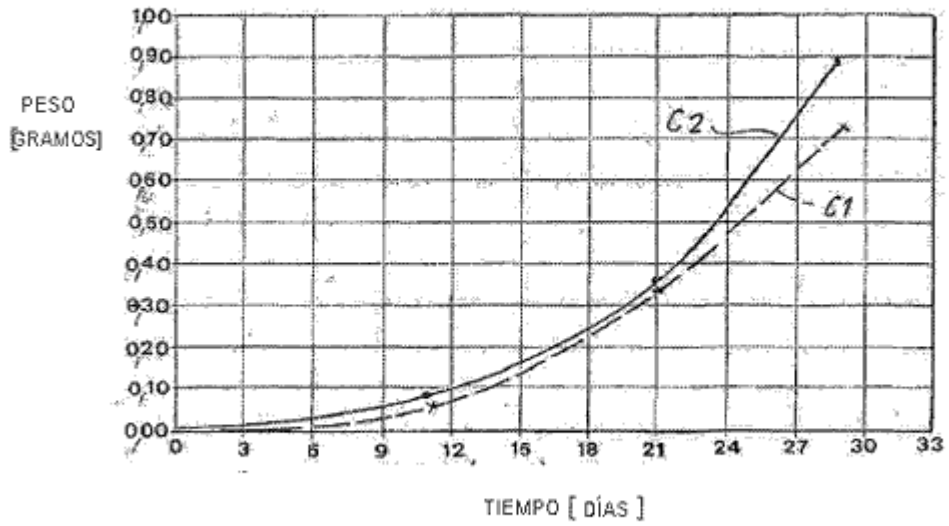


Fig.6



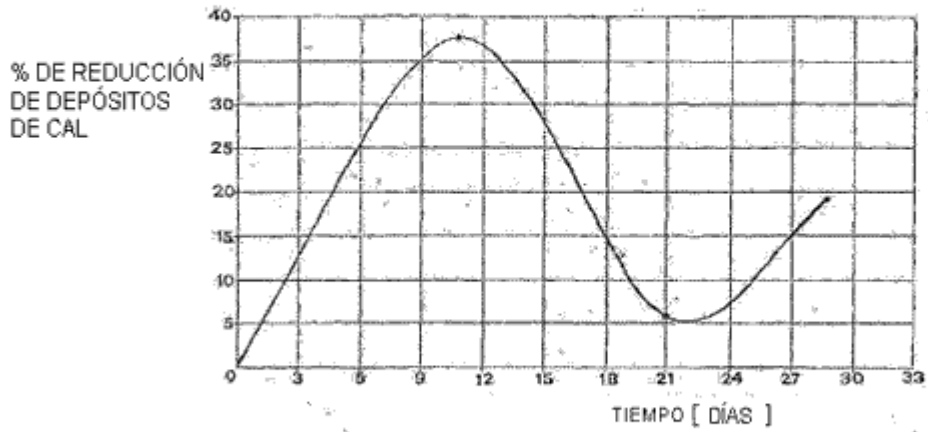


Fig. 7A

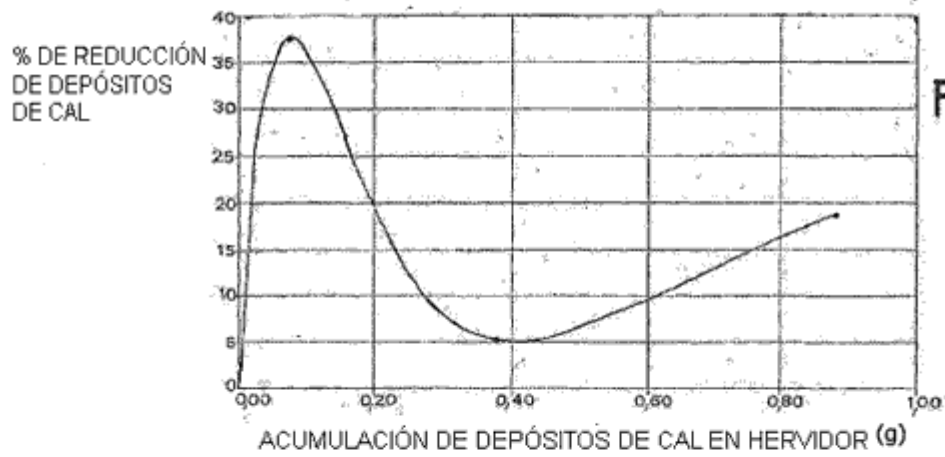


Fig. 7B

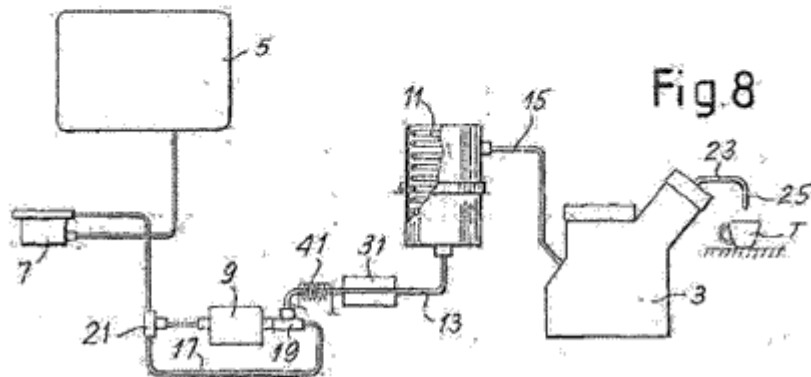


Fig. 8