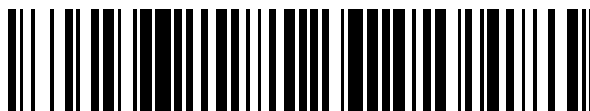


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 305**

51 Int. Cl.:

A47J 31/00 (2006.01)
A47J 31/60 (2006.01)
A47J 31/54 (2006.01)
F24H 1/12 (2006.01)
F24H 9/18 (2006.01)
F24H 9/20 (2006.01)
G05D 23/19 (2006.01)
H05B 6/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2013** **E 13005127 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 2868242**

54 Título: **Dispositivo y método para calentar agua en una máquina para hacer y dispensar bebidas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.05.2019

73 Titular/es:
RHEAVENDORS SERVICES S.P.A. (100.0%)
Via Valleggio, 2/bis
22100 Como, IT

72 Inventor/es:
DOGLIONI MAJER, CARLO

74 Agente/Representante:
URÍZAR VILLATE, Ignacio

ES 2 714 305 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

Dispositivo y método para calentar agua en una máquina para hacer y dispensar bebidas

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo y a un método para calentar agua en una máquina para hacer y dispensar bebidas tales como, por ejemplo, café, té, chocolate; dicha máquina comprende un conjunto de alimentación y calentamiento adaptado para llevar a cabo dicho método.

10 Antecedentes de la invención

Se conocen máquinas para hacer y dispensar bebidas calientes provistas de dispositivos para calentar agua, generalmente definidas como calentadores o hervidores; tales dispositivos, generalmente abastecidos por corriente eléctrica, pueden calentar el agua contenida en un depósito, por medio de un elemento calentador.

El elemento calentador, generalmente hecho de un material resistivo, se sumerge permanentemente en el agua contenida en el depósito; se aplica una diferencia de potencial en los extremos del elemento calentador, a continuación se genera una corriente eléctrica que, debido al efecto Joule, disipa la energía en forma de calor calentando el agua. En la práctica, es la misma técnica usada para calentar agua dentro de un calentador de agua convencional.

Entonces es necesario mantener el agua contenida en el dispositivo de calentamiento a una temperatura deseada, también cuando la máquina no está operativa, para asegurar la dispensación de la bebida a la temperatura deseada sin largos tiempos de espera. Por lo tanto, si la máquina no está operativa durante mucho tiempo, habrá un gran consumo de energía para mantener el agua a altas temperaturas (generalmente a más de 85 °C).

Por ejemplo, en el caso de calentadores usados para la preparación de bebidas por medio de sustancias solubles, al final de cada dispensación, se reduce el nivel de agua caliente contenida en el calentador y se introduce agua a temperatura ambiente para volver a llenar el calentador. Posteriormente, hay una reducción en la temperatura total del agua y, para asegurar que la siguiente dispensación de una bebida se produzca a la temperatura deseada, es necesario un tiempo de espera más o menos largo para volver a calentar el agua; el tiempo de espera dependerá de la cantidad de agua caliente que se haya surtido en una o más dispensaciones anteriores.

Además de la temperatura, una especificación importante que se debe cumplir es el caudal del agua caliente que se surte, sobre todo en función del tipo de bebida a preparar; por ejemplo, en el caso de bebidas producidas por medio de sustancias solubles, se requiere un caudal de agua caliente considerable (al menos 10 cc/s); no es sencillo satisfacer esta especificación, de hecho, con un alto caudal de agua caliente surtida, habrá una rápida disminución de la temperatura del agua contenida en el depósito, lo que dará lugar a largos tiempos de espera para la siguiente dispensación o a obtener una bebida cuya sustancia soluble podría dar algunos grumos.

El documento WO2008/139205 divulga un dispensador de agua provisto de un calentador de flujo que comprende una trayectoria de flujo formada entre un cuerpo cilíndrico interior y un manguito cilíndrico exterior. La trayectoria de flujo se calienta por medio de un calentador de película gruesa depositado en la superficie exterior del manguito.

Los principales problemas relacionados con el calentamiento del agua, en máquinas para hacer y dispensar bebidas, se deben a la inercia térmica con la que se calienta una masa de agua determinada; para tener un calentamiento del agua rápido, puede usarse el fenómeno de la inducción electromagnética para generar corrientes torbellino dentro de un elemento eléctricamente conductor en contacto con el agua a calentar; las corrientes torbellino disipan la energía, debido al efecto Joule, en forma de calor que calienta el elemento conductor y, en consecuencia, el agua que entra en contacto con él.

Se sabe que los calentadores de inducción electromagnética tienen la cualidad de calentar rápidamente el agua que fluye dentro de una tubería de metal en la que se inducen las corrientes torbellino.

El documento WO2013/084180 divulga una máquina de café provista de un calentador que comprende un tubo para formar el bobinado secundario de un transformador. En cambio, el bobinado primario del transformador está predispuesto para la conexión a la red de suministro de energía eléctrica o a un generador de alta frecuencia (inversor), que a su vez, está conectado a la red de suministro de energía eléctrica.

La patente de Estados Unidos 5262621 en nombre del Industrial Technology Research Institute, muestra un aparato para calentar el agua que fluye dentro de una tubería de metal en la que se enrolla un bobinado de inducción electromagnética. El bobinado se suministra con una tensión de CA, por lo tanto, dentro de la tubería, se generan corrientes torbellino que calientan la tubería, lo que aumenta la temperatura del agua que fluye en su interior. El agua pasa a través de la tubería por gravedad, por lo tanto, no se dispone la distribución de agua caliente con un alto caudal. También en el documento DE10350064 se muestra un dispositivo para calentar agua en una máquina

de café en el que el bobinado de inducción electromagnética se enrolla alrededor de una tubería de acero cromado que tiene una pared delgada.

De todos modos, los calentadores anteriores tienen un problema: dentro de la tubería de calentamiento, las incrustaciones de cal contenidas en el agua se depositarán debido al calentamiento; entonces, dentro de la tubería de calentamiento, se formará un recubrimiento interior de incrustaciones de cal que, al principio, limita la conducción de calor de la tubería hacia el agua y, sucesivamente, podrá bloquear el interior de la tubería de calentamiento con el daño relativo del dispositivo o de toda la máquina. Por lo tanto, para evitar daños en la máquina o el reemplazo del calentador, periódicamente se llevará a cabo un ciclo de limpieza, mediante descalcificación, para eliminar las incrustaciones de cal del tubo de calentamiento.

Por ejemplo, el documento EP2044869 muestra un calentador de inducción provisto de un generador de ultrasonido; el calentador comprende un caja cilíndrica hecha de material ferromagnético sobre la que se enrolla un bobinado de inducción electromagnética; dentro de la caja ferromagnética hay una trayectoria de flujo para el agua a calentar y un generador de ultrasonido está integrado en un extremo de dicha caja; de esta manera, la formación de incrustaciones de cal en el interior del calentador se ve obstaculizada por las vibraciones ultrasónicas realizadas por el generador de ultrasonido. Entonces, los calentadores mencionados anteriormente tienen el problema de necesitar un mantenimiento preciso del conducto de calentamiento. En caso de que el conducto de calentamiento esté bloqueado, el reemplazo de estos calentadores es una operación compleja y costosa.

Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es realizar un dispositivo para calentar agua en una máquina para hacer y dispensar bebidas que evite los inconvenientes de la técnica conocida.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo para calentar el agua rápidamente, en una máquina para hacer y dispensar bebidas, que sea económico, fácil de usar, con un consumo de energía reducido y cuyo reemplazo sea simple, rápido y barato.

Este y otros objetivos se consiguen mediante la presente invención a través de una máquina para preparar y dispensar bebidas de acuerdo con la reivindicación 1, y con las reivindicaciones dependientes respectivas.

En particular, de acuerdo con la presente invención, la máquina para preparar y dispensar bebidas comprende un dispositivo para calentar agua, comprendiendo dicho dispositivo al menos un conducto metálico para el flujo de agua entre una entrada y una salida y al menos un bobinado de inducción electromagnética, caracterizado por que las espiras de dicho bobinado se enrollan alrededor de un carrete hecho de un material eléctricamente aislante que tiene una cavidad dentro de la cual se aloja dicho conducto metálico y por que dicho conducto metálico y dicho carrete están al menos parcialmente separados por un hueco dentro de dicha cavidad.

De hecho, el aspecto peculiar de la presente invención es que en caso de mal funcionamiento, como por ejemplo una eficiencia reducida o un bloqueo del conducto de calentamiento debido al depósito de incrustaciones de cal, es posible reemplazar solo dicho conducto de manera simple y rápida; no es necesario reemplazar todo el calentador, ya que está diseñado de modo que el bobinado de la inducción electromagnética y el conducto metálico sean dos piezas separadas físicamente; esto permite un mantenimiento simple de la parte eléctrica (bobinado de inducción electromagnética) y de la parte hidráulica (conducto de calentamiento), por separado.

En detalle, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende al menos un circuito de suministro de energía eléctrica para dicho bobinado y, al usar el fenómeno de la inducción electromagnética, se generan corrientes torbellino en el interior del conducto metálico que calientan dicho conducto gracias al efecto Joule.

El dispositivo de acuerdo con la presente invención puede llevar el agua a una temperatura superior a 75 °C también para dispensar con un caudal superior a 10 cc/s. Esto se obtiene porque el agua se calienta casi instantáneamente al pasar a través del conducto metálico que está hecho de un elemento eléctricamente conductor, preferentemente de material ferromagnético, con un espesor y una sección tales que tienen una gran superficie en contacto con el agua que se va a calentar en su interior.

Para optimizar el espacio, ventajosamente, el conducto tiene una forma en espiral y, preferentemente, la entrada y la salida de dicho conducto están hechas en el mismo extremo, de modo que el reemplazo del elemento calentador podría ser fácil para un operario.

Para simplificar aún más el reemplazo del conducto de calentamiento, existen accesorios a presión, conocidos en la técnica, que permiten conectar y desconectar el conducto de calentamiento del resto del circuito hidráulico sin interferir con el bobinado de la inducción electromagnética.

Un objetivo adicional de la presente invención es una máquina de acuerdo con la reivindicación 6 y con las reivindicaciones dependientes respectivas, comprendiendo dicha máquina un conjunto para suministrar y calentar el

agua. El agua proviene de un depósito independiente o de la conexión principal, por ejemplo.

El conjunto puede comprender además un depósito de agua, normalmente denominado "de ruptura de aire"; dicho depósito es sustancialmente una cámara que, generalmente, está presente en máquinas dispensadoras automáticas o, en general, en máquinas conectadas directamente con la tubería de agua. La cámara de ruptura de aire separa la tubería de agua del circuito hidráulico de la máquina dispensadora para evitar que las posibles bacterias o microorganismos presentes en el circuito hidráulico de la máquina puedan contaminar toda la tubería de agua.

La separación se produce por una capa de aire; en particular, la cámara de ruptura de aire, en lo sucesivo denominada simplemente cámara de separación, normalmente está provista de una entrada para el agua que viene directamente de la tubería de agua y de una salida hacia el circuito hidráulico de la máquina dispensadora. La entrada se sitúa a una altura mayor que la salida y, gracias a un sensor de nivel, generalmente un flotador, el nivel del agua contenida dentro de la cámara de separación no puede alcanzar dicha entrada; entonces, mediante una capa de aire dentro de la cámara de separación, se obtiene una separación entre la tubería de agua y el circuito hidráulico de la máquina dispensadora.

El conjunto de suministro y calentamiento de acuerdo con la presente invención, en una de sus realizaciones, puede comprender una cámara de separación que, en este caso, está provista de dos entradas y una salida; la salida de la cámara de separación está conectada hidráulicamente a la entrada del conducto de calentamiento, una primera entrada de la cámara de separación está conectada a la tubería de agua y una segunda entrada de la cámara de separación está conectada a la salida del conducto de calentamiento por medio de una electroválvula de tres vías. Luego se proporciona la posibilidad de desviar el flujo de agua caliente selectivamente desde la salida del conducto de calentamiento hacia un conducto de salida o hacia la cámara de separación. De esta manera, es posible llevar a cabo uno o más ciclos de precalentamiento del agua presente en la cámara de separación si la temperatura y/o el caudal del agua caliente a calentar son altos.

El objetivo de la presente invención es además un método de acuerdo con la reivindicación 12 y con las reivindicaciones dependientes respectivas; tal método permite calentar y alimentar agua a una temperatura determinada que el usuario puede seleccionar, y con una función de caudal determinada del tipo de bebida a dispensar.

Breve descripción de los dibujos

Otros aspectos y objetivos de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción, realizada con fines ilustrativos y no limitativos, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva de una realización del dispositivo de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2 es una vista despiezada del dispositivo de la figura 1;
- las figuras 3A y 3B son una vista en perspectiva de dos realizaciones del conducto de calentamiento del dispositivo de acuerdo con la presente invención;
- la figura 4 es un diagrama de bloques de una realización del conjunto de alimentación y calentamiento a través del que se lleva a cabo el método para alimentar y calentar agua de acuerdo con la presente invención;
- la figura 5 es un diagrama de bloques de una realización adicional del conjunto de alimentación y calentamiento a través del que se lleva a cabo el método para alimentar y calentar agua de acuerdo con la presente invención.

Modos de implementación de la invención.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo 1 para calentar agua en una máquina para hacer y dispensar bebidas comprende un conducto metálico 2 para el flujo de agua entre una entrada 2a y una salida 2b y un bobinado 3 de inducción electromagnética cuyas espiras se enrollan alrededor de un carrete 4, hecho de un material eléctricamente aislante. El carrete 4 tiene una cavidad 5 con una forma sustancialmente cilíndrica, con un eje de simetría 6 coincidente con el del bobinado 3. En la realización particular mostrada, el conducto metálico 2 está hecho de material eléctricamente conductor, preferentemente de material ferromagnético y tiene forma de una espiral cilíndrica.

El conducto metálico 2 está alojado dentro de la cavidad 5, de modo que el carrete 4 y el conducto metálico 2 están separados al menos en parte por un hueco, por lo tanto de tal manera que están físicamente separados, de tal manera que el conducto 2 podría deslizarse holgadamente dentro de la cavidad 5.

Por el término "hueco" se entiende una región espacial en la que, sustancialmente, no hay restricciones mecánicas.

La forma espiral se ha seleccionado para maximizar la masa de agua que el conducto metálico 2 puede contener y para hacer que la estructura de dicho conducto 2 sea lo más compacta posible.

En otras palabras, el carrete 4 hecho de material aislante, en el que se enrollan las espiras del bobinado 3 de inducción electromagnética, y el conducto metálico 2, son dos partes físicamente separadas.

En particular, el carrete 4 está restringido a una estructura de soporte (no mostrada) de una máquina para preparar bebidas, mientras que el conducto metálico 2, que está conectado hidráulicamente a un circuito hidráulico de la misma máquina, sustancialmente no tiene restricciones mecánicas con el carrete 4. Entonces, al desconectar el conducto metálico 2 del circuito hidráulico, es posible extraer el conducto 2 de la cavidad 5 manteniendo sin cambios el resto del sistema. Por ejemplo, si hay que reemplazar el conducto debido a un mal funcionamiento o a mantenimiento, la extracción del conducto 2 de la cavidad 5 es simple y rápida para un operario gracias a la presencia de los accesorios a presión 18a, 18b, conocidos en la técnica, que conectan la entrada 2a y la salida 2b del conducto 2 al resto del circuito hidráulico de la máquina para preparar bebidas, respectivamente.

De acuerdo con la realización del presente documento mostrada en las figuras 1 y 2, el carrete aislante 4, la cavidad 5 y el bobinado 3 de inducción electromagnética tienen una forma sustancialmente cilíndrica con ejes de simetría coincidentes con un eje 6.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el conducto metálico 2 tiene su propio eje de simetría, que en la realización particular mostrada, es paralelo y coincidente con el eje 6.

Las espiras del bobinado 3 de inducción electromagnética comprenden un cable eléctrico 3c, recubierto con un material eléctricamente aislante, enrollado alrededor del carrete aislante 4. El cable 3c tiene dos extremos 3a y 3b, con los que se puede alimentar eléctricamente el bobinado 3.

El dispositivo 1 de acuerdo con la presente invención comprende además un circuito de suministro de energía eléctrica 7 que aplica una tensión de CA en los extremos 3a, 3b del bobinado 3. Se genera una corriente de CA que circula dentro del bobinado 3 y, en consecuencia, también se produce un campo magnético alterno, cuyas líneas de flujo pasan a través del bobinado 3 y particularmente dentro de la cavidad 5 del carrete 4 donde se aloja el conducto metálico 2. Para minimizar las pérdidas debidas al calor disipado por la corriente que circula en las espiras del bobinado 3, el cable eléctrico 3c se realiza con una sección grande y un valor de resistividad reducido, para tener un valor de resistencia lo más bajo posible.

Como se ha dicho anteriormente, al suministrar al bobinado 3 el circuito 7, se genera un campo magnético alterno dentro de la cavidad 5, cuyas líneas de flujo pasan a través del conducto metálico 2 alojado dentro de la cavidad 5. Para la ley de Faraday, la variación de flujo del campo magnético genera, dentro del conducto metálico 2, corrientes torbellino, también conocidas como "corrientes de Foucault", que calientan el conducto 2 debido al efecto Joule y, en consecuencia, el agua que fluye en su interior.

Ventajosamente, el conducto 2 está hecho preferentemente de material ferromagnético. Con un conducto 2 hecho de material ferromagnético, las líneas del campo magnético se juntan más en el conducto 2 y no se dispersan en el espacio entre el bobinado 3 y el conducto 2 dentro de la cavidad 5, optimizando la generación de corrientes torbellino.

El circuito de suministro de energía eléctrica 7 suministra al bobinado 3 una potencia determinada y aplica una tensión de CA en los extremos 3a, 3b del bobinado 3 a una frecuencia determinada que es superior a 20 kHz. En particular, el circuito de potencia 7 tiene una entrada 20 conectada a la red eléctrica, y una salida 21 conectada a los terminales 3a y 3b del bobinado 3. A través de los métodos conocidos en la técnica, el circuito 7 modula la tensión de CA aplicada por la red eléctrica para aumentar la frecuencia de potencia a un valor superior a 20 kHz. En otros términos, el circuito 7 toma, por ejemplo, una tensión de CA a 50 Hz de la red eléctrica y suministra al bobinado 3 una potencia determinada y una tensión de CA a una frecuencia superior a 20 Hz.

Al suministrar al bobinado 3 frecuencias superiores a 20 Hz, se logran dos ventajas: las vibraciones producidas por el dispositivo 1 entran dentro del campo del ultrasonido, más allá de las frecuencias audibles para evitar ruidos irritantes o zumbidos; además, los ultrasonidos generados dificultan la deposición de incrustaciones de cal en las paredes internas del conducto 2.

Al cambiar la frecuencia de oscilación, puede cambiarse la amplitud de las corrientes inducidas y entonces puede cambiarse la temperatura del conducto 2 en función de dicha frecuencia. En particular, cuando la frecuencia de oscilación de la tensión en los extremos del bobinado 3 alcanza un valor de frecuencia específico (frecuencia de resonancia), la eficiencia del circuito 7 es la máxima y la energía disipada, en forma de calor del conducto 2, también es la máxima. El acoplamiento entre el bobinado 3 y el conducto 2 determina el valor de la frecuencia de resonancia que depende de muchos factores como, por ejemplo, la forma, el tamaño y el material del que está hecho el conducto de calentamiento 2, así como el tipo de bobinado 3. Por lo tanto, al suministrar al bobinado 3 una potencia determinada y una tensión de CA que tiene una frecuencia de oscilación igual al valor de la frecuencia de resonancia, el conducto alcanza la temperatura máxima. Dicha temperatura puede disminuirse y llevarse a un valor deseado y determinado ajustando la frecuencia de oscilación de la tensión de CA que se suministra al bobinado 3. En particular, al suministrar al bobinado 3 una tensión de CA con una frecuencia de oscilación mayor o menor que la frecuencia de resonancia, se disipa menos energía en forma de calor del conducto 2, que alcanza una temperatura inferior a la temperatura alcanzada al suministrar al bobinado 3 una tensión de CA que tiene una frecuencia de oscilación igual a la de resonancia. Por lo tanto, es posible llevar la temperatura del conducto 2 a un valor particular

deseado ajustando la frecuencia de oscilación de la tensión de CA con la que el circuito 7 alimenta el bobinado 3. Con referencia a las figuras 3A y 3B, el conducto metálico 2 tiene una entrada 2a y una salida 2b para el flujo de agua. La entrada 2a y la salida 2b pueden situarse en el mismo extremo del conducto 2, como en la realización mostrada en la figura 3A, o en diferentes extremos, como por ejemplo en la realización mostrada en la figura 3B.

En una realización preferida, se proporciona el uso de al menos un conducto metálico 2, en el que la entrada 2a y la salida 2b para el flujo de agua están situadas en el mismo extremo del conducto 2; por ejemplo, un conducto 2 en forma de espiral cilíndrica, como se muestra en la figura 3B, tiene la entrada 2a y la salida 2b para el flujo de agua en extremos opuestos; extendiendo la salida 2b o la entrada 2a del conducto 2 y pasando dicha extensión desde el centro de la espiral, se obtiene un conducto en el que tanto la entrada 2a como la salida 2b están situadas en el mismo extremo, como se muestra en la figura 1, en la figura 2 y en la figura 3A. La presencia de la entrada 2a y la salida 2b en el mismo extremo del conducto 2 permite un posible reemplazo del conducto 2 de la cavidad 5 más simple y más rápido que la realización en la que la entrada 2a y la salida 2b se sitúan en diferentes extremos.

Por ejemplo, el conducto 2 en una realización puede tener forma de espiral, como se muestra en la figura 3A o 3B, con un espesor de pared comprendido entre 0,3 mm y 1,5 mm y una sección con un diámetro interior comprendido entre 3 mm y 15 mm y un peso comprendido entre 30 g y 70 g.

El conducto 2 está hecho preferentemente de acero inoxidable para alimentos como, por ejemplo, EN 1.4509 que también tiene buenas características ferromagnéticas y un valor de frecuencia de resonancia de aproximadamente 25 kHz.

La figura 4 muestra un conjunto 10 para suministrar y calentar agua en una máquina para hacer bebidas, que comprende una bomba 9 con una entrada 9a y una salida 9b y un dispositivo 1 para calentar agua de acuerdo con la presente invención.

La entrada 9a de la bomba 9 está conectada hidráulicamente a una unidad para el suministro de agua, como por ejemplo un depósito independiente (no mostrado), a través de un conducto 15 y de una electroválvula 25; la salida 9b de la bomba 9 está conectada hidráulicamente a la entrada 2a del conducto 2. La bomba 9 puede tener preferentemente una velocidad variable y puede controlarse de tal manera que el agua bombeada dentro del conducto 2 tenga un caudal determinado correspondiente al tipo de bebida a preparar.

Como se ha descrito anteriormente, para facilitar y acelerar la extracción del conducto 2 de la cavidad 5, los accesorios a presión 18a, 18b, conocidos en la técnica, conectan la entrada 2a y la salida 2b del conducto 2 con el resto del circuito hidráulico del conjunto 10, respectivamente.

El conjunto 10 comprende además al menos un medidor de desplazamiento 26 dispuesto aguas arriba de la entrada 2a del conducto 2, preferentemente aguas arriba de la entrada 9a de la bomba 9 y al menos un sensor de temperatura dispuesto al menos a continuación del extremo 2b del conducto 2 del dispositivo 1 para calentar el agua. La realización particular mostrada en la figura 4 proporciona dos sensores de temperatura 17a y 17b situados, respectivamente, en la entrada 2a y en la salida 2b del conducto 2. Por ejemplo, al menos uno de los sensores de temperatura 17a, 17b puede ser un termopar. Se proporcionan realizaciones en las que un conjunto 10 para alimentar y calentar agua comprende un número diferente de sensores de temperatura, conocidos en la técnica, situándose los sensores en diferentes puntos del circuito hidráulico, de los cuales al menos un sensor de temperatura está situado al menos a continuación de la salida 2b del conducto 2, mientras permanece en el alcance de protección de la presente invención.

En general, el sensor de temperatura 17a, si está presente, puede situarse sustancialmente aguas arriba de la entrada 2a del conducto de calentamiento 2 para medir la temperatura del agua que entra en el conducto 2, mientras que el sensor 17b puede situarse sustancialmente aguas abajo de la salida 2b del conducto de calentamiento 2 para medir la temperatura del agua que sale del conducto 2.

El conjunto 10 comprende además una unidad lógica 19 para adquirir los valores de temperatura medidos por los sensores de temperatura 17a, 17b. La unidad lógica 19 procesa los valores adquiridos medidos por los sensores 17a, 17b y determina la temperatura del agua que fluye dentro del conducto 2.

Por lo tanto, la unidad lógica 19 ajusta la frecuencia de oscilación y/o la salida de energía eléctrica del circuito de potencia 7 para que la temperatura del agua que fluye dentro del conducto 2 pueda alcanzar una temperatura determinada seleccionada por el usuario.

En particular, la unidad lógica 19 controla el circuito de suministro de energía eléctrica 7 ajustando la frecuencia de oscilación del mismo. Basándose en los valores de temperatura medidos por los sensores 17a y 17b, la unidad lógica 19 determina la frecuencia de oscilación que el circuito de potencia 7 suministra al bobinado 3 de inducción electromagnética. Por lo tanto, el circuito de potencia 7 toma, por ejemplo, una tensión de CA a 50 Hz desde la red eléctrica y suministra al bobinado 3 una tensión de CA a una frecuencia determinada por la unidad lógica 19.

La unidad lógica 19 ajusta además la potencia eléctrica transferida desde el circuito de potencia 7 al bobinado 3 mediante métodos conocidos en la técnica, por ejemplo mediante una modulación PWM de la salida de tensión del circuito 7.

- 5 Posteriormente, la unidad lógica 19 controla el circuito de potencia 7 de modo que tal tensión provista desde el circuito 7 al bobinado 3 tenga una frecuencia determinada y/o una potencia eléctrica determinada.

10 La tensión en los extremos del bobinado 3 puede ser igual a cero, es decir, la unidad lógica 19 controla el encendido y apagado del circuito de potencia 7. Por ejemplo, en el caso de que los sensores de temperatura 17a y 17b detecten una temperatura más alta que un umbral superior determinado, la unidad lógica 19 controla el apagado del circuito de potencia 7, o viceversa, en el caso de que los sensores de temperatura 17a y 17b detecten una temperatura más baja que un umbral inferior determinado, la unidad lógica 19 controla el encendido del circuito de potencia 7.

15 La unidad lógica 19 determina, por medio del medidor de desplazamiento 26, el volumen de agua bombeada al conducto 2 por la bomba 9. Además, la unidad lógica 19 puede determinar el caudal de agua y, en particular, si la bomba es del tipo de caudal constante, la unidad lógica 19 determina el valor del caudal de una memoria interna en la que se almacena dicho valor. En el caso de que la bomba 9 tenga un caudal variable, es decir, en el que pueda ajustarse la velocidad de rotación de la bomba, la unidad lógica 19 puede determinar el valor del caudal en función de la selección del tipo de bebida y puede ajustar además la velocidad de la bomba 9 para que el agua se alimente desde el conducto de salida 16 con un caudal determinado correspondiente al tipo de bebida seleccionada por el usuario. El control de la velocidad de la bomba puede producirse, por ejemplo, por la tensión de la línea de alimentación de la bomba 9. La tensión de la línea de alimentación de la bomba puede ajustarse a través de un control de bucle abierto o cerrado. En el caso del control de bucle abierto, la unidad lógica 19 ajusta, por ejemplo, la tensión de la línea de alimentación de la bomba 9 con los valores de tensión almacenados en la memoria de la unidad 19 o en una memoria conectada a la misma y correspondiente a todos los valores posibles del caudal deseado. En el caso del control de circuito cerrado, hay al menos un sensor de caudal (un medidor de caudal), a través del que la unidad lógica 19 determina el caudal de agua que fluye dentro del conducto 2. Entonces, comparando dicho valor de caudal y el valor de caudal deseado, correspondiente al tipo de bebida seleccionada por el usuario, la unidad lógica 19 ajusta en consecuencia, por ejemplo, la tensión de la línea de alimentación de la bomba 9.

La figura 5 muestra otra realización del conjunto 10 para suministrar y calentar agua en una máquina para hacer bebidas. Con respecto a la realización mostrada en la figura 4, el conjunto 10 comprende además una cámara de separación 8 con al menos una entrada 12, 13 y una salida 11 para el agua y una electroválvula de tres vías 14.

Con referencia a la figura 5, la cámara de separación 8 comprende preferentemente dos entradas para el agua: una primera entrada 12 que conecta hidráulicamente la cámara 8 con un conducto 15 conectado a la tubería de agua a través de la electroválvula 25; una segunda entrada 13 que conecta hidráulicamente la cámara 8 con la salida 2b del conducto 2 para calentar el agua. De esta manera, es posible colocar el agua proveniente de la tubería de agua 15 y/o de la salida 2b del conducto de calentamiento 2 en la cámara de separación 8.

La salida 11 de la cámara de separación 8 está conectada hidráulicamente a la entrada 9a de la bomba 9. De manera similar a la realización mostrada en la figura 4, la salida 9b de la bomba 9 está conectada hidráulicamente a la entrada 2a del conducto 2 y al menos un medidor de desplazamiento 26 está conectado aguas arriba de la entrada 2a del conducto de calentamiento 2, preferentemente aguas arriba de la entrada 9a de la bomba 9, más preferentemente aguas arriba de la primera entrada 12 de la cámara de separación 8.

La electroválvula de tres vías 14 comprende una entrada 14a, una primera salida 14b y una segunda salida 14c. La entrada 14a está conectada hidráulicamente a la salida 2b del conducto 2; la salida 14b está conectada hidráulicamente a un conducto de salida 16 desde el que el conjunto 10 alimenta el agua calentada por el dispositivo 1; la salida 14c está conectada hidráulicamente a la entrada 13 de la cámara de separación 8.

Al conmutar las trayectorias en la electroválvula 14, el flujo de agua calentada puede desviarse de la salida 2b del conducto 2 hacia la cámara de separación 8 o el conducto de salida 16. En el primer caso, el fluido calentado puede devolverse a la cámara 8 para llevar a cabo uno o más ciclos de precalentamiento si la temperatura del agua presente en la cámara de separación 8 es demasiado baja con respecto a la temperatura a la que debe alimentarse, o bien si el caudal de agua caliente a alimentar es demasiado alto.

En particular, la electroválvula 14 puede conmutar para evitar el flujo de agua hacia al menos una de las dos salidas 14b, 14c. En particular, al controlar el cierre de la salida 14c y la apertura de la salida 14b, la electroválvula 14 permite el paso de agua hacia el conducto de salida 16 y bloquea el paso de agua entre el conducto 2 y la segunda entrada 13 de la cámara de separación 8; viceversa, al controlar la apertura de la salida 14c y el cierre de la salida 14b, la electroválvula 14 bloquea el paso de agua entre la salida 2b del conducto 2 y el conducto de salida 16, por lo que el agua no se alimenta al conducto 16 pero fluye hacia la entrada 13 de la cámara de separación 8.

Como se ha descrito anteriormente para la realización mostrada en la figura 4, la unidad lógica 19 ajusta la frecuencia de oscilación y la salida de potencia eléctrica del circuito de potencia 7; entonces, a través de los sensores de temperatura 17a y 17b, la unidad lógica 19 determina la temperatura del agua que fluye dentro del conducto de calentamiento 2 y ajusta la frecuencia de oscilación y la salida de potencia eléctrica del circuito de potencia 7 para que la temperatura del agua que fluye dentro del conducto 2 alcance una temperatura determinada seleccionada por el usuario.

La unidad lógica 19 determina, por medio de al menos un medidor de desplazamiento 26, el volumen de agua bombeada al conducto 2 por la bomba 9. Además, la unidad lógica 19 puede determinar el caudal de agua y, en caso de que la bomba 9 tenga una velocidad variable, la unidad lógica 19 ajusta además la velocidad de la bomba 9 de la misma manera descrita anteriormente para la realización mostrada en la figura 4, es decir, de tal manera que el agua bombeada dentro del conducto 2 tenga un caudal determinado correspondiente al tipo de bebida a hacer.

Haciendo referencia a la figura 5, la unidad lógica 19 controla además la conmutación de la electroválvula 14. Como se ha descrito anteriormente, si el agua caliente que se alimenta al conducto 16 debe alcanzar temperaturas y/o caudales altos, es posible llevar a cabo uno o más ciclos de precalentamiento; en este caso, la unidad lógica 19 controla el cierre de la salida 14b y la apertura de la salida 14c. Por lo tanto, el agua no se alimenta inmediatamente desde el conducto de salida 16, sino que circula entre el conducto de calentamiento 2 y la cámara de separación 8 hasta que el agua, presente en la cámara 8, alcance un valor de temperatura de precalentamiento determinado de manera que el agua precalentada pueda llevarse a la temperatura deseada durante el siguiente ciclo de calentamiento. Dicho valor de temperatura está determinado por la unidad lógica 19 en función de la bebida seleccionada y de la diferencia entre el valor de temperatura medido y el valor de temperatura deseado que el agua caliente debe tener que alimentar al conducto de salida 16. Como tal valor de temperatura se alcanza, la unidad lógica 19 controla la apertura de la salida 14b y el cierre de la salida 14c para llevar a cabo el ciclo de calentamiento y alimentar el agua caliente al conducto de salida 16 a la temperatura y caudal deseados.

Ahora se describen las etapas del método para suministrar y calentar el agua a través del conjunto 10 en una máquina para hacer bebidas, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

Al inicio, un usuario selecciona el tipo de bebida y, en su caso, la temperatura de la bebida que debe preparar la máquina; para cada tipo de bebida, se asocian un volumen de agua y, en su caso, un caudal de agua determinados, a alimentar y calentar a la temperatura seleccionada por el conjunto 10. Por lo tanto, la unidad lógica 19, de acuerdo con el tipo de bebida y la temperatura del agua que el conjunto 10 debe alimentar al conducto de salida 16, conmuta la electroválvula 14 para tener un ciclo de calentamiento apropiado.

En particular, en caso de que deba llevarse a cabo un ciclo de calentamiento largo, es decir, con un precalentamiento del agua a calentar (realización mostrada en la figura 5), la unidad lógica 19 conmuta la electroválvula 14 en la configuración en la que la salida 14b está abierta y la salida 14c está cerrada. La unidad lógica 19 controla la apertura de la electroválvula 25, luego el agua se coloca desde la tubería de agua a la cámara de separación 8 hasta alcanzar un nivel determinado correspondiente a la cantidad de agua necesaria para preparar una bebida determinada seleccionada por el usuario.

Cuando se alcanza el nivel deseado, detectado, por ejemplo, por el medidor de desplazamiento 26, la unidad lógica 19 controla el cierre de la electroválvula 25 y el encendido de la bomba 9 para que el agua se bombee desde la salida 11 de la cámara de separación. 8 hacia la entrada 2a del conducto 2.

En el caso de que deba llevarse a cabo un ciclo de calentamiento corto, es decir, con una dispensación directa desde el conducto de salida 16, la unidad lógica 19 solo controla la apertura de la electroválvula 25 y el encendido de la bomba 9 hasta el final de la dispensación. La unidad lógica 19 determina entonces, por medio del medidor de desplazamiento 26, el volumen de agua bombeada al conducto 2 y detiene la dispensación cuando un volumen de agua determinado correspondiente al tipo de bebida particular que el usuario ha seleccionado, se alimenta al conducto de salida 16.

En una realización adicional, la unidad lógica 19 determina además el caudal de agua bombeada al conducto 2 y, en caso de que la bomba 9 tenga una velocidad variable, la unidad lógica 19 ajusta además la velocidad de la bomba 9 para que el agua fluya dentro del conducto 2 con un caudal adaptado al tipo de bebida que el usuario ha seleccionado. Posteriormente, una cantidad de agua determinada con un caudal determinado fluye dentro del conducto 2 entre la entrada 2a y la salida 2b.

El agua que fluye dentro del conducto 2 se calienta luego por medio del dispositivo 1. De hecho, la unidad lógica 19 controla el encendido del circuito de potencia 7 que suministra al bobinado 3 de inducción electromagnética una potencia determinada y una tensión de CA que tiene una frecuencia de oscilación igual a la frecuencia de resonancia. La frecuencia de oscilación del circuito 7 que se suministra al bobinado 3 se ajusta mediante la unidad lógica 19 y, al cambiar la frecuencia de oscilación de la fuente de alimentación 7, puede ajustarse la temperatura del agua que fluye dentro del conducto 2. Al principio, la unidad lógica 19 determina la frecuencia de resonancia y ajusta la frecuencia de oscilación del circuito 7 a dicha frecuencia.

La unidad lógica 19 determina, a través de los sensores 17a y 17b, la temperatura del agua dentro del conducto 2. Si el valor de temperatura determinado por los sensores 17a y 17b es diferente de la temperatura seleccionada por el usuario, la unidad lógica 19 ajusta la frecuencia de oscilación del circuito 7 y/o la potencia suministrada por el circuito 7 al bobinado 3 para que el agua dentro del conducto pueda alcanzar la temperatura seleccionada. Como se ha descrito anteriormente, la frecuencia de oscilación es superior a 20 kHz, por lo que las vibraciones realizadas por el dispositivo 1 entrarán dentro del campo del ultrasonido, más allá de las frecuencias audibles. La unidad lógica 19 ajusta en consecuencia la frecuencia de oscilación del circuito 7 en un intervalo en el que las frecuencias son superiores a 20 kHz, preferentemente más altas que la frecuencia de resonancia. Dicha frecuencia de resonancia, por ejemplo en una de las realizaciones descritas anteriormente, tiene un valor de aproximadamente 25 kHz. En el caso de que los sensores de temperatura 17a y 17b detecten una temperatura más alta que un umbral superior determinado, la unidad lógica 19 controla el apagado del circuito de potencia 7 o, viceversa, en el caso de que los sensores de temperatura 17a y 17b detecten una temperatura más baja que un umbral inferior determinado, la unidad lógica 19 controla el encendido del circuito de potencia 7.

El agua caliente se alimenta luego al conducto de salida 16 a la temperatura seleccionada por el usuario y, en su caso, con el caudal correspondiente al tipo de bebida seleccionada por el usuario. La unidad lógica de control 19 ajusta la frecuencia de oscilación del circuito 7 y/o la potencia suministrada por el circuito 7 al bobinado 3 hasta que toda el agua en la cámara de separación 8 se haya alimentado al conducto de salida 16, de modo que la temperatura del agua se mantiene constante e igual al valor seleccionado por el usuario.

En el caso de que la temperatura y el caudal de agua a alimentar sean altos, el método proporciona la posibilidad de llevar a cabo uno o más ciclos de calentamiento del agua presente en la cámara de separación 8. En este caso, la unidad lógica 19 determina la temperatura del agua en la cámara de separación a través del sensor 17a o 17b y, si tal valor de temperatura es más bajo que un valor determinado de temperatura de precalentamiento, la unidad lógica 19 enciende la electroválvula 14 controlando el cierre de la salida 14b y la apertura de la salida 14c; a continuación, una cantidad de agua determinada con un caudal determinado fluye entre el conducto de calentamiento 2 y la cámara de separación 8, lo que la lleva a una temperatura de precalentamiento tal que el agua puede llevarse a la temperatura deseada durante la siguiente etapa de calentamiento.

En otras palabras, la etapa de calentamiento posterior es igual a la de la realización mostrada en la figura 4, pero en la entrada 2a del conducto 2, el agua precalentada se bombea a un valor específico de temperatura de precalentamiento. La temperatura de precalentamiento está determinada por la unidad lógica 19 de acuerdo con el tipo de bebida seleccionada por el usuario y en función de la diferencia entre el valor de temperatura medido por el sensor 17a o 17b y el valor de temperatura deseado. Una vez que el agua alcanza la temperatura de precalentamiento, la unidad lógica 19 controla la apertura de la salida 14b y el cierre de la salida 14c, llevando a cabo el ciclo de calentamiento en el que el agua precalentada fluye nuevamente en el conducto 2, se calienta y se alimenta al conducto de salida 16 a la temperatura y al caudal deseados.

Al final de la alimentación, tanto la bomba 9 como el circuito de potencia 7 se apagan y todo el circuito hidráulico del conjunto 10 está vacío, es decir, sin agua en su interior y listo para comenzar un nuevo ciclo de alimentación y calentamiento.

Ventajosamente, la unidad lógica 19 controla el apagado del circuito de potencia 7 justo antes de que toda el agua presente en el circuito hidráulico del conjunto 10 se haya alimentado al conducto de salida 16. De esta manera, la última parte del flujo de agua (no muchos cc) se calienta gracias a la inercia térmica del conducto 2 que también se enfría ventajosamente.

El método puede proporcionar también una etapa de enjuague de todo el circuito hidráulico, con agua fría al final de cada ciclo, para eliminar posibles depósitos de incrustaciones de cal en el interior del conducto 2.

La presente invención puede proporcionar realizaciones diferentes de las descritas anteriormente y mostradas en las figuras; por ejemplo, refiriéndose a la forma geométrica del conducto 2, debe observarse que una realización, que comprende un conducto 2 recto o un conducto 2 que tiene forma de U o forma de espiral plana, se encuentra nuevamente dentro del alcance de protección de la presente invención.

También se proporciona una realización en la que el conducto 2 está realizado en forma de varias espirales cilíndricas, una en otra.

Aún están dentro del alcance de protección de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas, realizaciones adicionales que tienen un número diferente de conductos metálicos 2, hechos de diferentes tipos de materiales.

De todos modos, otras realizaciones pueden proporcionar una forma geométrica diferente del carrete 4 y/o de la cavidad 5 y/o del bobinado 3 de inducción electromagnética. Realizaciones adicionales pueden proporcionar la presencia de un conducto metálico 2, alojado dentro de una cavidad 5, en el que los ejes de simetría del carrete aislante 4 y/o del bobinado 3 de inducción electromagnética y/o de la cavidad 5 y/o del conducto metálico 2 no son

coincidentes, aunque permanezcan en el alcance de protección de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

5 La forma geométrica y la simetría de toda la estructura se han seleccionado para una mejor facilidad de implementación y descripción de la presente invención.

10 Se proporciona otra realización en la que el conducto 2 está recubierto en el exterior de algún material aislante; en este caso, el recubrimiento aislante y el carrete 4 están separados al menos parcialmente por un hueco dentro de la cavidad 5, de modo que dicho conducto 2 con el recubrimiento puede deslizarse holgadamente dentro de la cavidad 5 del carrete 4. También en este caso, tanto el conducto 2 como el carrete 4 están separados al menos parcialmente por un hueco, es decir, el espacio que permite el deslizamiento holgado entre el recubrimiento térmicamente aislante y el carrete 4. Otra realización del conjunto 10 puede proporcionar una cámara de separación 8 provista de al menos un elemento calentador colocado en su interior para precalentar el agua que viene del conducto 15. En este caso, el agua se precalienta dentro de la cámara de separación 8 hasta alcanzar una temperatura de precalentamiento determinada sin llevar a cabo un ciclo de precalentamiento a través del conducto de calentamiento 2.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina para preparar y dispensar bebidas que comprende un dispositivo (1) para calentar agua, comprendiendo dicho dispositivo (1) al menos un conducto metálico (2) para el flujo de agua entre una entrada (2a) y una salida (2b) y al menos un bobinado (3) de inducción electromagnética, **caracterizada por que** las espiras de dicho bobinado (3) se enrollan alrededor de un carrete (4) hecho de un material eléctricamente aislante que tiene una cavidad (5) dentro de la que se aloja dicho conducto metálico (2) y **por que** dicho conducto metálico (2) y dicho carrete (4) están separados al menos parcialmente por un hueco dentro de dicha cavidad (5).
2. La máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho al menos un conducto metálico (2) tiene forma de espiral.
3. La máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho al menos un conducto metálico (2) está hecho de material ferromagnético.
4. La máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha entrada (2a) y dicha salida (2b) para el flujo de agua se sitúan en el mismo extremo de dicho al menos un conducto metálico (2).
5. La máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho dispositivo (1) comprende al menos un circuito de suministro de energía eléctrica (7) que aplica una tensión de CA a una frecuencia superior a 20 kHz entre los terminales (3a, 3b) de dicho bobinado (3) de inducción electromagnética.
6. La máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un conjunto (10) para suministrar y calentar agua, comprendiendo dicho conjunto (10) al menos una bomba (9) con una entrada (9a) y una salida (9b), un conducto (15) para el suministro de agua, un conducto de salida (16).
7. La máquina de acuerdo con la reivindicación 6, en la que dicho conjunto (10) comprende además al menos una cámara de separación (8) con al menos una entrada (12, 13) y una salida (11) para el agua, en la que dicha entrada (9a) de dicha bomba (9) está conectada hidráulicamente con dicha salida (11) de dicha al menos una cámara de separación (8) y dicha salida (9b) de dicha bomba (9) está conectada hidráulicamente con dicha entrada (2a) de dicho conducto (2).
8. La máquina de acuerdo con la reivindicación 7, en la que dicho conjunto (10) comprende una electroválvula de tres vías (14) con una entrada (14a), una primera salida (14b) y una segunda salida (14c), en la que dicha salida (2b) de dicho conducto (2) está conectada hidráulicamente con dicha entrada (14a) de dicha electroválvula (14); dicha electroválvula de tres vías (14) está adaptada para desviar selectivamente el flujo de agua desde la salida (2b) del conducto (2) de dicho dispositivo (1) hacia dicha entrada (13) de dicha cámara de separación (8) o hacia dicho conducto de salida (16).
9. La máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que dicho conjunto (10) comprende al menos un sensor de temperatura (17a, 17b) situado al menos en la proximidad de dicha salida (2b) de dicho conducto (2).
10. La máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en la que dicho conjunto (10) comprende una unidad lógica (19) para controlar un circuito de suministro de energía eléctrica (7), en la que dicha unidad lógica (19) está adaptada además para controlar la bomba (9) y para adquirir los valores de temperatura medidos por dicho al menos un sensor de temperatura (17a, 17b).
11. La máquina de acuerdo con la reivindicación 10, en la que dicha unidad lógica (19) está adaptada además para conmutar dicha electroválvula de tres vías (14) para abrir y/o cerrar al menos una salida (14b, 14c).
12. Un método para suministrar y calentar agua en una máquina para preparar y dispensar bebidas de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo dicho método las etapas de:
 - a) seleccionar un tipo de bebida y la temperatura del agua a suministrar a un conducto de salida (16);
 - b) bombear, en el conducto de calentamiento (2) del dispositivo (1), un volumen determinado de agua determinado de acuerdo con el tipo de bebida seleccionada durante la etapa a);
 - c) calentar el agua bombeada en el conducto (2) durante la etapa b) por el dispositivo (1) de inducción electromagnética;
 - d) determinar la temperatura del agua al menos en la salida (2b) del conducto (2);
 - e) suministrar el agua bombeada durante la etapa b) y calentada durante la etapa c) al conducto de salida (16);
 - f) modular la tensión de la línea de alimentación suministrada por un circuito (7) del dispositivo (1) de acuerdo con el tipo de bebida seleccionada en dicha etapa a) y de acuerdo con la diferencia entre el valor de la temperatura del agua en la salida (2b) del conducto (2) determinado durante la etapa d) y el valor de temperatura seleccionado durante la etapa a) para llevar el agua que fluye dentro del conducto (2) a la temperatura seleccionada durante la etapa a);

caracterizado por que la tensión de la línea de alimentación suministrada por dicho circuito (7) en dicha etapa f) se modula en frecuencia, y en el que la frecuencia de oscilación de la tensión suministrada por el circuito eléctrico (7) es superior a 20 kHz.

5 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende una etapa g) de precalentar el agua hasta alcanzar un valor determinado de temperatura de precalentamiento.

10 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que dicho valor de temperatura de precalentamiento se determina mediante una unidad lógica (19) de acuerdo con el tipo de bebida seleccionada en dicha etapa a) y con la diferencia entre el valor de la temperatura del agua determinado durante dicha etapa d) y el valor de temperatura seleccionado durante dicha etapa a).

15 15. El método de acuerdo con las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por que** dicha etapa e) es posterior a dicha etapa g) y por que dichas etapas b), c), d) y f) son concurrentes.

16. El método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 12 a 15, en el que durante dicha etapa f) la frecuencia de oscilación del circuito de potencia (7) es mayor que la frecuencia de resonancia determinada por el acoplamiento entre dicho conducto (2) y el bobinado (3) de dicho dispositivo (1).

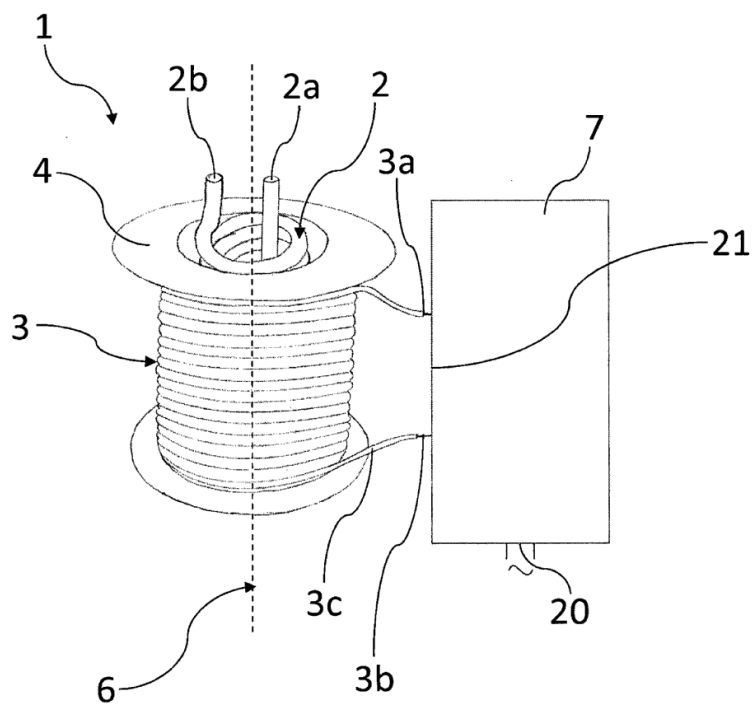


Fig. 1

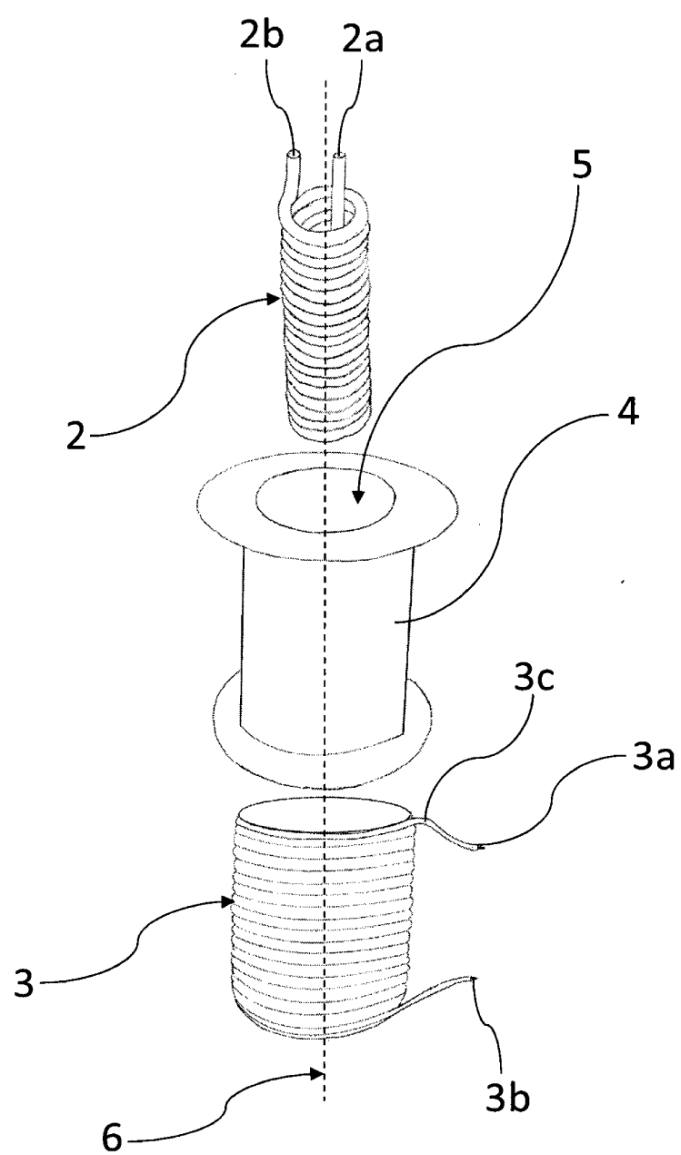


Fig. 2

Fig. 3 B

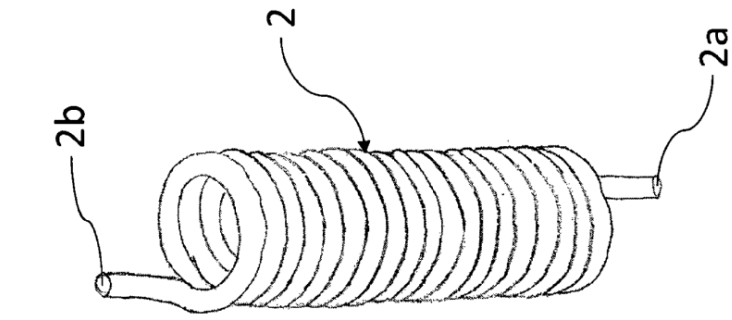
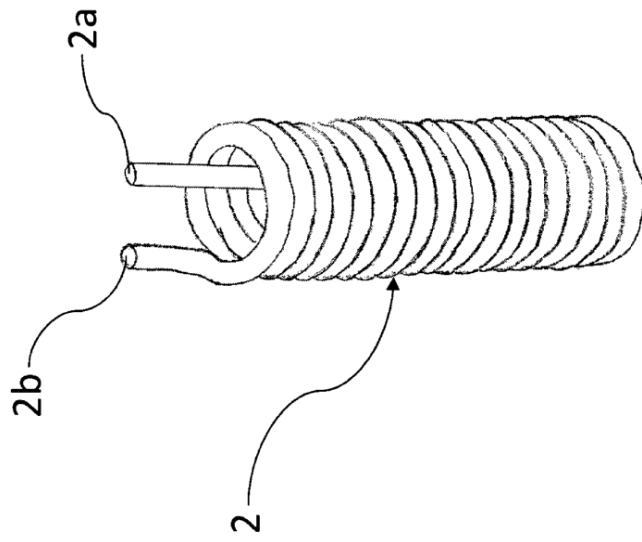


Fig. 3 A



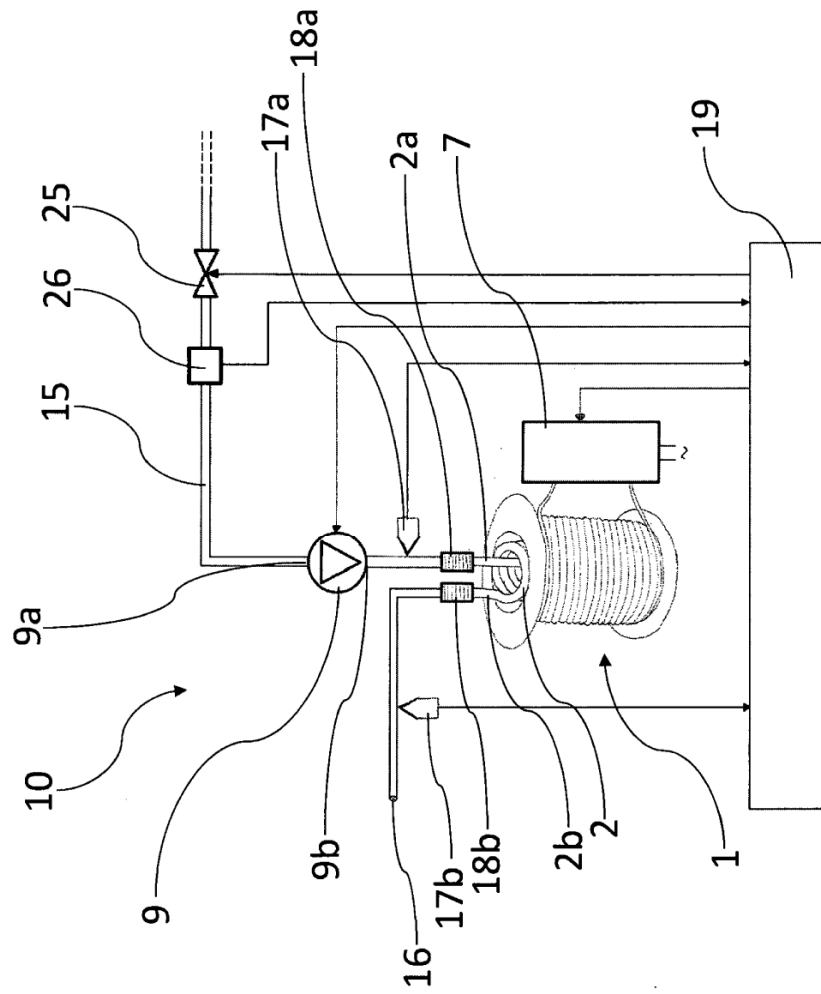


Fig. 4

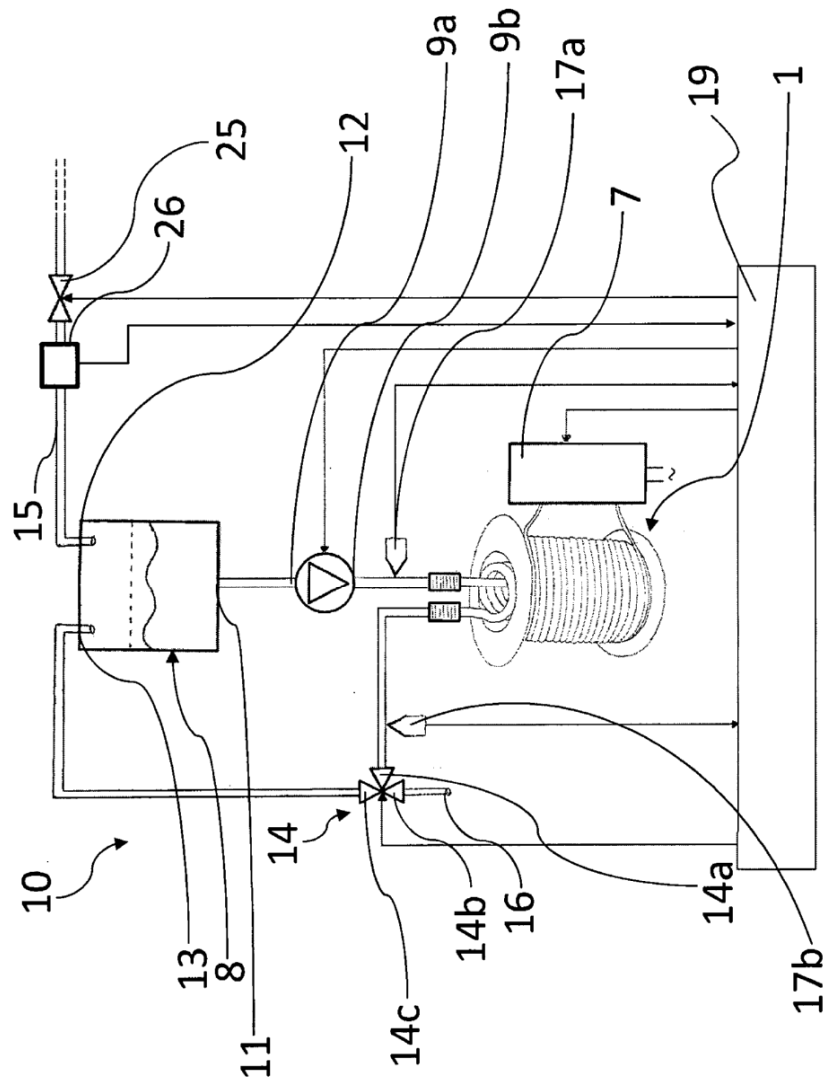


Fig. 5