

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 186**

51 Int. Cl.:

F04B 13/00 (2006.01)
F04B 53/08 (2006.01)
F04B 49/06 (2006.01)
F04B 23/02 (2006.01)
F04B 17/03 (2006.01)
A47J 31/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.07.2021** **PCT/IB2021/056089**
87 Fecha y número de publicación internacional: **13.01.2022** **WO22009113**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2021** **E 21737181 (4)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 4179204**

54 Título: **Método de control para dispensar un fluido caliente y dispositivo para dispensar un fluido caliente**

30 Prioridad:

10.07.2020 IT 202000016831

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2024

73 Titular/es:

GB PROGETTI S.R.L. (100.0%)
Piazza Cornaggia Medici 50
27055 Rivanazzano Terme (PV), IT

72 Inventor/es:

ROLLA, ALBERTO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 983 186 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de control para dispensar un fluido caliente y dispositivo para dispensar un fluido caliente

5 Campo técnico

Esta invención se refiere a un método de control para dispensar un fluido caliente en un dispositivo de dispensación.

La invención también se refiere a un dispositivo para dispensar un fluido caliente.

10

Antecedentes de la técnica

Actualmente, por ejemplo, existen varios tipos de máquinas de dispensación y/o dispensadores para dispensar café u otras bebidas calientes tales como té, manzanilla, infusiones, etc. (es decir, para dispensar fluidos calientes para productos alimenticios), o para mezclar el fluido con el fin de obtener productos alimenticios tales como sopas o similares.

15

Por comodidad de descripción, se hará referencia, en esta descripción, a este tipo de máquinas de dispensación/dispensadoras, pero el método según la invención y el dispositivo relativo también pueden utilizarse en sectores similares en los que es necesario obtener un ajuste y una alimentación de un fluido caliente. Estas máquinas de dispensación requieren que el fluido se mantenga a una temperatura programada para dispensar una bebida caliente con las características deseadas. La necesidad de mantener el fluido dispensado a una temperatura predeterminada deriva del hecho de que temperaturas demasiado bajas o demasiado altas podrían dar lugar a una bebida desagradable, con un sabor no deseado.

20

En general, este tipo de máquinas de dispensación están equipadas con un sistema de control que adapta los parámetros de funcionamiento de la máquina en función de la temperatura de salida detectada, por lo que requieren una cierta inercia térmica para evitar variaciones bruscas de temperatura no deseadas.

25

Un ejemplo de este tipo de metodología y máquina se conoce a partir del documento EP 2 948 032 más concretamente, las variaciones bruscas de temperatura se deben a la respuesta no inmediata de una sonda de medición de la temperatura de salida del fluido conectada al sistema de control durante:

30

- variabilidad del flujo de fluido que puede dispensarse;
- variabilidad de la tensión de red;
- variabilidad de la temperatura del fluido que entra en la caldera o el intercambiador de calor del dispositivo de dispensación, etc.

35

En otras palabras, los sistemas de la técnica anterior no son capaces de tener en cuenta estas variaciones y actuar con prontitud para obtener el mejor resultado posible de la máquina de dispensación.

40

Así, tanto por la lentitud de lectura de la sonda de medida de la temperatura del fluido caliente que sale de la caldera o intercambiador de calor del dispositivo de dispensación, como por la falta de lectura y control de las variables comentadas anteriormente, los sistemas de la técnica anterior no son capaces de proporcionar plenamente los resultados deseados, incluso en términos de calidad del producto.

45

Divulgación de la invención

El objetivo técnico de la invención es, por lo tanto, proporcionar un método de control de fluido caliente y un dispositivo de dispensación que sean capaces de superar los inconvenientes de la técnica anterior.

50

El objetivo de la invención es, por lo tanto, proporcionar un método para controlar la dispensación de un fluido caliente y un dispositivo para dispensar un fluido caliente que permitan ajustar con precisión los parámetros del dispositivo de dispensación de manera que se mantenga constante la temperatura de salida del fluido caliente.

55

Otro objetivo de la invención es, por tanto, proporcionar un método para controlar la dispensación de un fluido caliente y un dispositivo de dispensación que permitan un ahorro en términos de consumo de energía, gracias al cual sea posible gestionar intercambiadores de calor o calderas adecuados con una inercia térmica muy baja, que sean capaces de alcanzar la temperatura deseada en un tiempo muy corto.

60

Otro objetivo de la invención es, por lo tanto, proporcionar un método para controlar la dispensación de un fluido caliente y un dispositivo de dispensación que permitan evitar daños no deseados a cualquier cápsula y/o al propio dispositivo.

65

El propósito técnico indicado y los objetivos especificados se logran mediante un método para controlar la dispensación

de un fluido caliente como se define en la reivindicación 1 y un dispositivo de dispensación como se define en la reivindicación 11.

Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la invención.

Más concretamente, la finalidad técnica indicada y los objetivos especificados se alcanzan sustancialmente mediante un método de control para dispensar un fluido caliente en un dispositivo de dispensación que comprende los pasos de medir continuamente, en tiempo real, parámetros, es decir, variables externas para el funcionamiento del dispositivo de dispensación (tal como, por ejemplo, una tensión de alimentación, una temperatura del fluido que entra en el dispositivo, una cantidad de flujo de fluido requerida; a partir de estos parámetros, calcular y, en consecuencia, ajustar inmediatamente, de manera preventiva durante una etapa de dispensación del fluido: el calor suministrado por la caldera o el intercambiador de calor del dispositivo de dispensación y/o el caudal de fluido dispensado por una bomba, de manera que se mantenga en el valor deseado la temperatura de salida del fluido de la caldera o del intercambiador de calor y se evite así su variación.

Además, la finalidad técnica indicada y los objetivos especificados se consiguen sustancialmente en un dispositivo de dispensación de fluido que comprende un depósito de fluido, una bomba configurada para extraer fluido del depósito, una caldera o intercambiador de calor configurado para calentar el fluido extraído por la bomba, una boquilla configurada para dispensar el fluido calentado desde la caldera o intercambiador de calor y un sistema para controlar el dispositivo de dispensación configurado para realizar un método descrito anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención son más evidentes en la descripción no limitativa que sigue de una realización no exclusiva de un método de control para la dispensación de un fluido caliente y un dispositivo relativo para dispensar fluido caliente.

La descripción se expone a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, que se proporcionan únicamente a efectos ilustrativos sin restringir el alcance de la invención y en los que:

- La figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo para dispensar fluido caliente que es capaz de procesar el método para controlar y dispensar un fluido caliente según la invención;
- La figura 2 es una representación esquemática de una configuración diferente de componentes de un dispositivo de dispensación que son capaces de procesar el método de control según la invención;
- La figura 3 es una representación esquemática de una caldera o intercambiador de calor del dispositivo de dispensación de la figura 2;
- Las figuras 3a, 3b, 3c, 3d y 3e muestran los detalles a escala correspondientes de la figura 3.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

Con referencia a la figura 1, el número 1 indica en su totalidad un dispositivo para dispensar fluido caliente para productos alimenticios que, para simplificar la descripción, se denominará en lo sucesivo máquina de dispensación 1.

Estos productos alimenticios pueden ser de tipo suelto o, por ejemplo, como se muestra en los dibujos adjuntos, estar contenidos en vainas o cápsulas de extracción "C" para preparar bebidas calientes como café, té, infusiones y similares. En otras palabras, el término cápsulas de extracción "C" se utiliza para referirse, en lo sucesivo, a cualquier tipo genérico de cápsula o dispensador o unidad dispensadora donde se coloca la sustancia en forma de polvo, granulado y similares.

Por lo tanto, el término "cápsulas de extracción "C" en este caso significa siempre cualquier tipo genérico de cápsula o dispensador o unidad dispensadora donde se coloca la sustancia en forma de polvo, etc. para preparar bebidas calientes tales como café, té, té de hierbas y similares.

Del mismo modo, cabe señalar que una caldera o un intercambiador de calor y el elemento calefactor relativo con secciones circulares se nombrarán e ilustrarán repetidamente sólo a modo de ejemplo y sin restringir el alcance de la invención, ya que ellos, individualmente o ambos, también pueden tener cualquier otro perfil (ovalado, aplanado, etc.).

Además, el elemento calefactor no debe considerarse necesariamente único, sino que también puede constar de varios elementos convenientemente colocados y dimensionados.

El método de control para dispensar agua caliente (en este caso, para simplificar la descripción, se limitará únicamente al agua) según el ejemplo de la invención se realiza, por tanto, en un dispositivo de dispensación 1 o máquina de dispensación 1, tal como, por ejemplo, el que se muestra en la figura 1.

Como se ilustra, el dispositivo de dispensación de fluidos 1 comprende al menos:

- una fuente de suministro de energía (E);
- una fuente de fluido 2 a calentar;
- una unidad de alimentación 3 configurada para recoger el fluido a calentar;
- una caldera o intercambiador de calor 4;
- un dispositivo de dispensación 5 configurado para dispensar el fluido caliente;
- un sistema de control y procesamiento de datos (6).

A modo de ejemplo no limitativo de la realización ilustrada, puede ser:

- la fuente de suministro de energía E, que puede ser eléctrica;
- la fuente de fluido a calentar que puede ser un depósito 2 para contener el fluido;
- la unidad de alimentación, que puede ser una bomba 3.

El método de control comprende la medición de variables operativas externas del dispositivo de dispensación 1.

Como se describe con más detalle a continuación, la medición se obtiene con unidades de medición adecuadas capaces de enviar señales relativas a una unidad de control 6.

La unidad de control 6 está configurada para recibir las señales de las unidades de medición y realizar cálculos cíclicos para optimizar el control de los componentes del dispositivo (descritos con más detalle a continuación) en función de los valores medidos.

La unidad de control 6 almacena las temperaturas deseadas en la salida, es decir, el valor de temperatura de referencia.

En otras palabras, el método de control comprende la medición de todos aquellos parámetros que, durante el uso de la máquina de dispensación 1 y, por tanto, durante la dispensación del agua caliente, influyen en la obtención de la bebida caliente deseada.

Como se ilustra, los pasos de control y ajuste son realizados por el sistema de control y procesamiento 6 de la siguiente manera:

Una medición de los parámetros de entrada que comprenda al menos un valor de potencia de entrada disponible y una temperatura de entrada del fluido hacia la caldera o el intercambiador de calor 4.

Un cálculo cíclico de una cantidad de calor que debe alimentar la caldera o el intercambiador de calor 4 y/o de un caudal de fluido dispensado.

Un ajuste consecuente del valor del calor generado por la caldera o el intercambiador de calor 4 y/o de la cantidad de fluido dispensado, en función de las medidas de los parámetros de entrada y de un valor deseado o deseable de temperatura de salida del fluido.

Todas las etapas de medición, cálculo cíclico y ajuste se realizan simultáneamente y en tiempo real durante una etapa de dispensación de fluido por el dispositivo de dispensación 5.

Preferentemente, la etapa de medición se realiza midiendo un flujo de agua mientras es dispensada por el dispositivo de dispensación 1.

En otras palabras, el método comprende la medición de un caudal del agua extraída de una fuente de fluido, como, por ejemplo, un depósito 2, de la máquina de dispensación 1 durante toda la dispensación.

Preferiblemente, la etapa de medición se realiza midiendo una tensión de red que alimenta el dispositivo de dispensación 1.

Dicho de otro modo, el método comprende la medición de la alimentación eléctrica de una bomba 3 configurada para extraer agua del depósito 2 y/o de una caldera o intercambiador de calor 4 configurado para calentar el agua extraída por la bomba 3.

Cabe señalar que la bomba 3 y la caldera o el intercambiador de calor 4 están conectados a la unidad de control 6 y son accionados por la misma.

Preferiblemente, la etapa de medición se realiza midiendo una temperatura del agua que entra y, si es necesario, sólo a efectos de comprobación, también la que sale de la caldera o del intercambiador de calor 4 de la máquina de dispensación 1.

Preferiblemente, la etapa de medición se realiza midiendo una combinación de los parámetros de funcionamiento de la máquina descritos anteriormente.

- 5 Una realización preferida del método de control comprende la medición de los tres parámetros de funcionamiento descritos anteriormente.

Más concretamente, la etapa de medición se realiza preferentemente midiendo el caudal de agua dispensada por la máquina de dispensación 1, la tensión de red de la máquina de dispensación 1 y la temperatura del agua que entra y, si es necesario, sólo a efectos de comprobación, también a la salida de la caldera o del intercambiador de calor 4 de la máquina de dispensación 1.

La etapa de medición se realiza continuamente en tiempo real durante todo el periodo de funcionamiento de la máquina de dispensación 1, es decir, durante la dispensación de la bebida caliente por la máquina de dispensación 1.

Paralelamente a la etapa de medición, existe, a través de la unidad de control 6, una etapa de cálculo cíclico de los parámetros variables de control de la calefacción (caldera o intercambiador de calor) y/o de la bomba que se actualizarán y optimizarán constantemente en función de las señales relativas a las mediciones efectuadas.

De este modo, es posible mantener la temperatura y/o el caudal del agua caliente en los valores de referencia requeridos (típicos de la bebida específica que se vaya a preparar).

Preferentemente, el ajuste del calor suministrado por la caldera o el intercambiador de calor 4 se realiza variando la cantidad de calor liberada por una resistencia eléctrica 4a de la caldera o el intercambiador de calor entre una cantidad mínima de calor y una cantidad máxima de calor.

Los términos calor mínimo y calor máximo se refieren a las cantidades de calor que pueden ser emitidas por la caldera o el intercambiador de calor 4 (es decir, por la resistencia 4a) con una alimentación eléctrica nula y una alimentación eléctrica plena de la caldera o el intercambiador de calor 4.

En otras palabras, variando los parámetros de la tensión (y/o corriente) de alimentación de la caldera o del intercambiador de calor 4 es posible variar continuamente el calor emitido por ellos para calentar el agua que pasa por el mismo.

Preferentemente, el método puede comprender una etapa de desconexión previa de la caldera o del intercambiador de calor 4 antes del final de la dispensación.

Ventajosamente, esta solución permite una recuperación de la energía, proporcionalmente no despreciable, acumulada en el interior del intercambiador de calor y de cualquier cápsula o polvo o compartimento dispensador, también con el consiguiente enfriamiento, prácticamente instantáneo, del intercambiador de calor que evita la formación de cal durante el tiempo natural de enfriamiento espontáneo que sería mucho más largo. Preferentemente, el ajuste del caudal de agua se consigue variando el caudal de la bomba 3 de la máquina de dispensación 1 entre un valor de caudal máximo y un valor de caudal mínimo.

Las expresiones valor de caudal mínimo (que puede ser 0) y valor de caudal máximo se refieren a los valores de caudal que la bomba 3 puede extraer del depósito 2 en función de un valor mínimo (que puede ser 0) y un valor máximo de la alimentación eléctrica de la bomba 3.

En otras palabras, variando los parámetros de la tensión (y/o corriente) suministrada a la bomba 3 es posible obtener el valor de caudal calculado y deseado para obtener las mejores condiciones de dispensación.

Ventajosamente, al utilizar un intercambiador de calor con una inercia térmica muy baja, esta solución permite obtener una variación de la temperatura con cualquier curva de tendencia deseada para optimizar las características de la bebida obtenida.

La etapa de ajuste se realiza continuamente en tiempo real durante todo el periodo de funcionamiento de la máquina de dispensación 1, es decir, durante la dispensación de la bebida caliente por la máquina de dispensación 1, tras su continuo recálculo y actualización en base a los parámetros externos leídos continuamente y siempre en tiempo real.

Por lo tanto, las etapas de medición, cálculo y ajuste se realizan simultáneamente durante toda la dispensación del agua caliente por la máquina de dispensación.

En otras palabras, el método de control monitoriza continuamente los parámetros externos en los que opera la máquina y calcula y ajusta instantáneamente las condiciones de dispensación de la máquina para garantizar que la temperatura de referencia requerida se mantiene siempre y en cualquier caso.

En uso, un caudal predeterminado de agua (y/o viceversa) será necesario para una cantidad predeterminada de calor con el fin de obtener la temperatura de salida deseada del agua.

Por ejemplo, para una resistencia 4a de 50 Ohmios que suministra por tanto 968 W a la tensión nominal de 220 V, para tener una temperatura de salida de 90 °C -a partir de una temperatura de entrada del agua en la caldera o el intercambiador de 20 °C - será necesario un caudal de agua de 3,308 c.c./segundo. Si la tensión de red baja a 201 V, el método sería capaz de responder rápidamente, llevando el caudal de agua a 3,014 c.c./segundo sin una variación mínima para mantener la temperatura a 90 °C.

Si, por el contrario, por ejemplo, la bomba ahora alimentada al máximo ya no fuera capaz, debido a un aumento de la contrapresión de salida, de suministrar los 3,308 c.c./segundo previstos, sino sólo 2,5 c.c./segundo entonces el método calcularía inmediatamente y reduciría la potencia suministrada a la caldera o al intercambiador de calor 4 llevándola a 731,5 W, limitando la tensión aplicada a la caldera o al intercambiador de calor 4 a 191,180 V, impidiendo de nuevo, también en este caso, variaciones en la temperatura de salida de 90 °C.

Como se ha mencionado anteriormente, estos cálculos se realizan instantáneamente y, por lo tanto, el método permite que la máquina de dispensación 1 reaccione con la misma rapidez en caso de variaciones repentinas de los parámetros de funcionamiento.

Preferentemente, el método comprende también una etapa de cálculo de un tiempo de precalentamiento de la máquina de dispensación en función de los parámetros de funcionamiento medidos en la puesta en marcha de la máquina de dispensación 1.

Además, el método comprende el ajuste de los parámetros de funcionamiento iniciales para optimizar el tiempo de precalentamiento.

Más concretamente, en el caso de la utilización de intercambiadores de calor especiales con una inercia térmica extremadamente baja, que de otro modo no sería posible con los métodos tradicionales, el método permite obtener ventajosamente una máquina de dispensación 1 siempre lista para su uso, incluso partiendo del frío, habida cuenta del paso de calentamiento extremadamente reducido (que puede ser, por ejemplo, del orden de sólo dos segundos). Por esta razón, el método, además de minimizar la energía perdida para llevar el sistema a la temperatura deseada, es capaz de evitar mantener la máquina de dispensación 1 en modo de espera, a la temperatura deseada, con un mayor desperdicio de energía que es cualquier cosa menos insignificante como en los sistemas convencionales de la técnica anterior.

Además, el sistema, una vez finalizada la dispensación, está configurado para evitar cualquier forma de estado de espera en el que todavía habría un bajo consumo de energía.

De hecho, una vez finalizada la dispensación, el sistema puede pasar inmediatamente a un estado de consumo cero hasta alcanzar la solicitud de dispensación posterior.

Esta solicitud de dispensación posterior reactiva el dispositivo de dispensación en una condición de funcionamiento de estado estacionario, es decir, el sistema ya está inmediatamente listo para iniciar un ciclo de dispensación.

Las realizaciones actuales, por el contrario, tienen todas un consumo en vacío, ininterrumpido, cercano al medio vatio, que constituye el límite permitido por la normativa vigente y que, considerando 24 horas al día 365 días al año, constituye un derroche adicional de energía global nada despreciable.

Además, en vista de la extrema velocidad de respuesta del sistema, también permite que el precalentamiento inicial sea extendido, por un segundo, llevando así, en el ejemplo, a 3 segundos totales antes de iniciar la dispensación.

Esto permite la producción de una pequeña cantidad de vapor inicial con dos ventajas principales:

- el vapor se difunde inmediatamente en todo el polvo soluble o producto de la bebida respectiva y, condensándose, lo precalienta rápida y uniformemente a la temperatura deseada permitiendo dispensar incluso dosis muy pequeñas a la misma temperatura que las más largas, también con una extracción más eficaz, ya que se inicia inmediatamente con la temperatura correcta;
- la cantidad de fluido absorbido por las pequeñas partículas de cal, que pueden estar formándose lenta y continuamente, al vaporizarse, favorece su desprendimiento y desintegración, impidiendo su acumulación incluso con el uso de aguas bastante duras, por lo que se produce un eficaz efecto antical.

Ventajosamente, este resultado puede mejorarse aún más con ciertas medidas directamente relacionadas con la estructura de la caldera o del intercambiador de calor 4 (véanse también las figuras 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e), entre las que se incluyen:

- la resistencia 4a (o calentador) de la caldera o intercambiador de calor 4 puede someterse a un tratamiento antiadherente específico.
- un tubo de contención exterior genérico TCE (que forma el cuerpo tubular del intercambiador de calor 4) puede someterse igualmente a un tratamiento antiadherente específico.
- el tubo genérico de contención exterior TCE puede estar hecho directamente de un material con propiedades antiadherentes naturales o intrínsecas (por ejemplo, teflón).
- el tubo de contención exterior TCE también puede comprender una espiral interior SP. Esta espiral interior SP, al generar cierto grado de turbulencia en el flujo que por allí circula, puede facilitar el desprendimiento de las pequeñas partículas que se vayan formando, en particular en la posible vaporización inicial.

El tubo de contención exterior TCE de la figura 3 puede comprender una parte interior TCI (figura 3c) convenientemente blanda y/o elástica (por ejemplo, silicona) contenida en un tubo rígido TR capaz de soportar las presiones de funcionamiento máximas previstas. Dicha pared interior es capaz de sufrir pequeñas deformaciones y/o movimientos debidos tanto a las turbulencias antes mencionadas como a las pulsaciones de presión generadas por las bombas con la vibración del uso normal.

Dicha pared interior blanda y/o elástica puede, en lugar de estar en contacto directo con el tubo rígido exterior antes mencionado, estar separada de éste por un pequeño espacio de separación adecuado I (figura 3e) que también puede permitir una movilidad y/o expansión adicional predeterminada en función de las turbulencias y/o pulsaciones de presión antes mencionadas.

La figura 3d, por otro lado, comprende una solución intermedia en la que el hueco I es sólo parcial y la pared interior blanda y/o elástica descansa en parte directamente sobre el tubo rígido TR.

Preferentemente, el método básico puede comprender también una etapa de calibración inicial del dispositivo de dispensación 1.

La etapa de calibración se realiza para definir un coeficiente de corrección (si es necesario, actualizado automáticamente de forma periódica y sin ninguna urgencia) para compensar cualquier desviación menor de la temperatura de salida real medida con respecto a la temperatura de salida esperada y deseada del fluido que sale.

La etapa de ajuste se realiza teniendo en cuenta el coeficiente de corrección. Por lo tanto, la etapa de cálculo se realizará teniendo en cuenta este coeficiente, sin ralentizar en modo alguno los consiguientes ajustes previstos.

Cabe señalar que la utilización de este coeficiente, a diferencia de los sistemas tradicionales limitados por el retardo intrínseco de las sondas de temperatura, no conlleva ninguna ralentización de los ajustes, ya que permanece constante y típico de cada máquina individual, debido principalmente a las tolerancias de fabricación de los distintos componentes del sistema.

Ventajosamente, a la luz de lo descrito anteriormente, el método es capaz de mantener constante bajo cualquier condición de uso la temperatura de dispensación del fluido caliente con la máxima precisión.

Ventajosamente, la elección entre la reducción del calor emitido por la caldera o el intercambiador y/o el caudal del fluido de la bomba (o el aumento en caso necesario) se realiza en un tiempo despreciable en función de los parámetros de funcionamiento externos medidos, antes de que puedan influir en el resultado obtenido, lo que, por el contrario, ocurre en los sistemas tradicionales que intervienen después de haber constatado una variación del resultado. Preferentemente, el método de control comprende una etapa de monitorización del fluido que pasa a través de una caldera o intercambiador de calor 4 del dispositivo de dispensación 1.

La etapa de monitorización se realiza para identificar cualquier grado de obstrucción por cal del dispositivo de dispensación 1. Más concretamente, la etapa de monitorización se realiza para identificar cualquier grado de obstrucción del intercambiador de calor 4.

Si un valor del grado de obstrucción es superior a un valor umbral, el método comprende una etapa de señalización a un usuario de la necesidad de realizar una descalcificación del dispositivo de dispensación 1.

En otras palabras, el grado de obstrucción se define por la cantidad de cal acumulada en el intercambiador de calor 4 que es considerada peligrosa por el método, es decir, por una unidad de control de la máquina (que requiere por tanto una descalcificación señalada al usuario) si, en el caso más sencillo, identifica un valor superior al valor umbral antes mencionado.

Si, por el contrario, el grado de obstrucción fuera inferior al valor umbral, el dispositivo de dispensación 1 seguiría funcionando normalmente. Preferentemente, la etapa de control se realiza midiendo una diferencia de presión del fluido entre una sección de entrada y una sección de salida de la caldera o del intercambiador de calor 4.

Esta diferencia de presión se compara entonces con un valor de referencia (en ausencia de cal durante el paso en el intercambiador de calor 4 es normal que pueda haber una pequeña diferencia de presión entre la entrada y la salida). El grado de obstrucción descrito anteriormente es proporcional a la diferencia entre el valor medido de la diferencia de presión resultante medida y el valor de referencia.

Cuando la cal sigue formándose, las secciones de paso del agua se reducen proporcionalmente, provocando un aumento progresivo de la diferencia de presión entre la entrada y la salida del intercambiador de calor 4 (en ausencia de cal, los valores de referencia son generalmente despreciables debido a la escasa resistencia al paso del agua en el intercambiador de calor 4).

En otras palabras, la diferencia de presión varía con la variación de los depósitos generados por la cal y se convierte en una señal correspondiente que, por lo tanto, aumentará con el aumento de la formación de nuevos depósitos (o se reducirá a medida que ésta disminuya si se realizan ciclos de eliminación de la cal).

Como ya se ha mencionado, para resaltar las diferencias de presión antes mencionadas, el intercambiador de calor 4 puede fabricarse preferentemente según la realización ilustrada en la figura 3.

Aquí, el tubo de contención exterior TCE comprende una pared interior relativa tocada por el fluido a calentar que tiene una ranura (es decir, no lisa) y separada por una distancia de separación predeterminada DS del calentador R que es bastante contenida (por ejemplo, alrededor de un milímetro o menos) de tal manera que forma una sección de paso rectilínea, entre la entrada y la salida, del fluido en el intercambiador de calor.

Esta sección de tránsito (realizada con dicha distancia predeterminada DS) permite por tanto que el fluido, en ausencia de cal, como se ilustra en la figura 3a, atraviese el intercambiador de calor 4 siguiendo el camino más corto entre la entrada y la salida, pasando directamente de una espiral a la otra a través de la sección dejada libre por esta distancia DS, con un movimiento aproximadamente rectilíneo, como si la ranura en espiral no existiera.

En estas condiciones, el salto de presión correspondiente entre la entrada y la salida será muy bajo.

Como, por otra parte, se ilustra en la figura 3b, a medida que prosigue la formación de la FC calcárea, el flujo de fluido, al encontrar este paso directo cada vez más obstruido, se verá obligado a pasar a través de la ranura en forma de espiral, en una medida cada vez mayor, hasta alcanzar el caso extremo en el que puede fluir exclusivamente en su interior (véanse las flechas relativas).

En estas condiciones, tanto para una sección de tránsito mucho más pequeña, ya que se limita únicamente al interior de la ranura, como para un recorrido en espiral mucho más largo que la línea recta anterior, el salto de presión puede ser significativo y, por lo tanto, muy fácil de detectar y/o medir y/o controlar.

Debe tenerse en cuenta que, incluso llegando a esta situación extrema, el intercambiador de calor seguirá siendo perfectamente atravesado por los líquidos desincrustantes adecuados que, además, deben disolverse perfectamente accesibles en cualquier punto.

La característica mencionada permite, por lo tanto, para los mismos resultados que se pueden obtener, utilizar sensores y/o sistemas de detección menos sensibles y sofisticados, aumentando así la contención de los costes, la simplicidad y la fiabilidad de la detección y la consiguiente eliminación de la cal.

Cabe señalar que también podría preferirse una solución intermedia, utilizando varias ranuras con un paso en espiral más largo hasta alcanzar el límite de una tendencia rectilínea en lugar de en espiral.

La ventaja sería progresivamente menor, con una mayor simplicidad constructiva.

Preferiblemente, el método también puede comprender una etapa de bloqueo del dispositivo de dispensación 1 de tal manera que se evite superar un valor máximo predeterminado del grado de obstrucción.

En otras palabras, tras repetidas etapas de señalización, el método puede comprender un bloqueo del dispositivo de dispensación 1 hasta que el usuario lleve a cabo una eliminación de la cal.

Preferiblemente, el método puede comprender también una etapa de identificación de la falsa eliminación de cal del dispositivo de dispensación. Por lo tanto, esta etapa también comprende, después del bloque del dispositivo de dispensación 1 mencionado anteriormente, un bloque del procedimiento de eliminación de la cal tras un número predeterminado de operaciones de monitorización que identifican falsos intentos de eliminación de la cal por parte del usuario.

En otras palabras, si un usuario utilizara un producto antical ineficaz o, por el contrario, decidiera "engañar" al dispositivo de dispensación 1, dejando circular agua sin producto antical, el método sería capaz de identificar que tras las señales previstas sigue habiendo el mismo grado de obstrucción (si no mayor) y de tener en cuenta el número de

veces en que se ha producido este fenómeno. Una vez superado un número predeterminado de intentos que se han producido sin éxito y/o con un empeoramiento del grado de obstrucción detectado, el método podría impedir nuevos intentos para evitar llegar a una posible oclusión total. De este modo, si la máquina entrara en estado de mantenimiento, sería posible entender con certeza, simplemente observando este bloque total, que el usuario ha realizado un mantenimiento inadecuado.

En consecuencia, el mantenimiento puede limitarse a eliminar, eventualmente mediante una simple secuencia de comandos desconocida por el público, el bloqueo de los ciclos de descalcificación, que pueden volver a realizarse de forma correcta en la propia operación de mantenimiento, sin que ello implique costes adicionales de desmontaje y sustitución de componentes.

La invención también se refiere a un dispositivo de dispensación 1 que comprende el depósito de fluido 2 antes mencionado, la bomba 3 configurada para extraer fluido del depósito 2, la caldera o intercambiador de calor 4 configurado para calentar el fluido extraído por la bomba 3 y la boquilla 5 configurada para dispensar el fluido calentado de la caldera o intercambiador de calor 4.

El dispositivo o máquina de dispensación 1 también comprende un sistema de control 6 configurado para implementar un método de control como el descrito anteriormente.

El término "sistema de control 6" designa todos aquellos componentes de hardware y software (es decir, la electrónica de control) que permiten poner en práctica el método descrito anteriormente.

En otras palabras, el término "sistema de control 6" se refiere al conjunto de sensores, procesadores y programas utilizados para evaluar inmediatamente, en tiempo real, qué parámetros del dispositivo de dispensación 1 modificar en función de los parámetros de funcionamiento de entrada o externos medidos.

Por esta razón, el sistema de control 6 comprende una unidad de control 7 conectada a los diversos componentes de la máquina de dispensación 1 para realizar el método descrito anteriormente.

Preferentemente, el sistema de control 6 comprende una primera sonda de temperatura 8a situada cerca de la entrada de la caldera o del intercambiador de calor 4.

Preferentemente, el sistema de control comprende una segunda sonda de temperatura 8b situada cerca de la salida de la caldera o del intercambiador de calor 4.

Preferiblemente, la primera sonda de temperatura 8a está situada fuera de la caldera o del intercambiador de calor 4, pero muy cerca de la entrada de la caldera o del intercambiador de calor 4.

Alternativamente, la primera sonda de temperatura 8a puede aplicarse en el interior de la caldera o del intercambiador de calor 4.

Del mismo modo, alternativamente, la segunda sonda de temperatura 8b también puede aplicarse al interior de la caldera o del intercambiador de calor 4.

Preferentemente, la primera sonda de temperatura 8a y, en su caso, la segunda sonda de temperatura 8b están configuradas para medir, respectivamente, una temperatura de entrada del fluido (hacia la caldera o el intercambiador de calor 4) y una temperatura de salida del fluido desde la caldera o el intercambiador de calor 4.

De este modo, el sistema de control 6 (es decir, la unidad de control 7) es capaz de calcular la cantidad de calor que debe liberar la caldera o el intercambiador de calor 4, manteniendo al mismo tiempo actualizado cualquier coeficiente de calibración introducido, mediante la lectura de la sonda 8b.

Preferentemente, el sistema de control 6 comprende una turbina 9, situada preferentemente entre el depósito 2 y la caldera o el intercambiador de calor 4.

La turbina 9 está configurada para medir (de manera precisa, inmediata y continua) el caudal real de fluido aspirado por la bomba 3 (aspirándolo, en el ejemplo, del depósito 2) y alimentado a la caldera o intercambiador de calor 4. Como se muestra, por ejemplo, en la figura 1, la turbina 9 está situada entre el depósito 2 y la bomba 3.

El sistema de control 6 (es decir, la unidad de control 7) está, como se muestra por ejemplo en la figura 1, también conectado a un suministro eléctrico "E" y está configurado para comprobar y medir la tensión de red.

Además, el sistema de control 6, conectado a una red eléctrica y, por medio de dispositivos de control adecuados 10a y 10b es capaz de variar adecuada e inmediatamente la energía suministrada respectivamente a la bomba 3 y/o a la caldera o intercambiador de calor 4 (es decir, a la resistencia 4a).

Preferentemente, el sistema de control 6 comprende un primer sensor de presión 11 y un segundo sensor de presión 12 situados respectivamente en la sección de entrada y de salida del intercambiador de calor 4 con el fin de controlar las presiones del fluido que pasa por la caldera o el intercambiador de calor 4.

- 5 Alternativamente, la monitorización puede realizarse con un único sensor de presión diferencial conectado a las secciones de entrada y salida del intercambiador de calor 4.

En cualquier caso, la diferencia de presión está vinculada proporcionalmente al caudal del fluido que atraviesa el intercambiador de calor 4.

- 10 Por lo tanto, para tener un valor correcto del grado de obstrucción es necesario dividir el salto de presión por el caudal del fluido medido. Preferentemente, la etapa de monitorización se realiza midiendo, en una breve etapa inicial de la dispensación, la presión de entrada del fluido en el intercambiador de calor 4 y comparando el valor con un valor de referencia de la presión de entrada.

- 15 En efecto, durante las primeras etapas, el fluido que atraviesa el polvo alimentario aún seco no encontrará ninguna resistencia significativa, por lo que no será necesario medir la presión de salida, ya que será cercana a 0; por lo tanto, será conveniente, por ejemplo, utilizar un único sensor de presión en la sección de entrada del intercambiador de calor 4.

- 20 Según una realización diferente y, ventajosamente, la monitorización en la etapa de dispensación inicial antes mencionada puede realizarse comparando un rendimiento real de una unidad para alimentar el fluido, como, por ejemplo, una bomba 3, con rendimientos de referencia de la bomba 3, preferiblemente utilizada a niveles de rendimiento reducidos y estabilizados.

- 25 De hecho, una bomba 3 específica puede tener, en función de la energía con la que se alimenta, una curva de dispensación bien determinada en base a la cual el caudal de líquido suministrado parte de un valor máximo cuando no hay contrapresión fluyendo hacia fuera para caer gradualmente a 0 al alcanzar la presión máxima que es capaz de dispensar en estas condiciones de suministro.

- 30 En otras palabras, el control se efectúa en función de la contrapresión que puede calcularse, al conocerse la curva de dispensación de la bomba 3, en función del caudal del fluido:

- 35 • puesto que entre la bomba 3 y el depósito 2 se interpone un dispositivo de medición, es decir, por ejemplo, una turbina 9, capaz de cuantificar el fluido suministrado a la bomba 3, la turbina 9 puede medir igualmente la velocidad y, por tanto, paralelamente, el caudal mencionado.

- 40 En otras palabras, si no hay incrustaciones, la dispensación inicial se producirá a una contrapresión prácticamente nula y, en consecuencia, a la velocidad o caudal máximos previstos en esas condiciones; por otro lado, la presencia y el aumento de formaciones calcáreas, que provocan un aumento progresivo de la contrapresión aguas abajo de la bomba, provocarán la correspondiente reducción gradual de la velocidad o caudal medidos por la turbina 9, que proporcionará, por tanto, el correspondiente grado de obstrucción del sistema de dispensación.

- 45 En general, el sistema de control 6 es capaz de realizar el método descrito anteriormente con la ayuda de los componentes descritos que permiten obtener un control inmediato, en tiempo real y en todas las condiciones de funcionamiento posibles, de los parámetros de funcionamiento de todo el dispositivo.

- 50 Además, mediante la unidad de control 7, el sistema de control 6 es capaz, a partir de los parámetros de referencia deseados, de ajustar rápidamente y en tiempo real (preferentemente durante toda la dispensación del fluido) los parámetros que deben modificarse para mantener constante y/o variar convenientemente la temperatura y/o el caudal de salida del fluido con el fin de obtener una bebida caliente optimizada, con las características requeridas.

- 55 Ventajosamente, la invención permite ajustar con precisión los parámetros del dispositivo de dispensación 1 de manera que se mantenga constante la temperatura de salida del fluido caliente.

- Ventajosamente, la invención permite ajustar con precisión los parámetros del dispositivo de dispensación 1 de manera que varíe adecuadamente la temperatura de salida del fluido caliente, incluso durante la dispensación.

- 60 Ventajosamente, la invención permite ajustar con precisión los parámetros del dispositivo de dispensación 1 de manera que se mantenga constante el caudal de salida del fluido caliente.

- Ventajosamente, la invención permite ajustar con precisión los parámetros del dispositivo de dispensación 1 de manera que varíe adecuadamente el caudal de salida del fluido caliente, incluso durante la dispensación.

- 65 Ventajosamente, la invención permite obtener un ahorro en términos de consumo de energía.

Ventajosamente, la invención proporciona una protección eficaz contra los daños causados por la formación de cal.

Ventajosamente, la invención permite evitar daños o deterioros indeseados de la cápsula "C" y/o del alimento en polvo utilizado y/o de la máquina de dispensación 1.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control para dispensar un fluido caliente en un dispositivo de dispensación de fluidos (1) que comprende al menos:

- una fuente de suministro de energía (E);
- una fuente de fluido (2) a calentar;
- una unidad de alimentación (3) configurada para recoger el fluido a calentar;
- una caldera o intercambiador de calor (4);
- un dispositivo de dispensación (5) configurado para dispensar el fluido caliente;
- un sistema de control y tratamiento de datos (6), en el que el método comprende las siguientes etapas actuadas por el sistema de control y tratamiento de datos (6):
 - una medición de los parámetros de entrada que comprende al menos un valor de potencia de entrada y una temperatura de entrada del fluido hacia la caldera o el intercambiador de calor (4);
 - un cálculo cíclico de una cantidad de calor generado que debe alimentar la caldera o el intercambiador de calor (4) y/o una cantidad de fluido dispensado;
 - un consiguiente ajuste del valor del calor generado por la caldera o el intercambiador de calor (4) y/o de la cantidad de fluido dispensado, en función de las mediciones de los parámetros de entrada antes mencionados y de un valor deseado o deseable de temperatura de salida del fluido;
 - realizándose las etapas de medición, cálculo cíclico y ajuste simultáneamente y en tiempo real durante una etapa de dispensación de fluido por el dispositivo de dispensación (5).

2. El método de control según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de medición se realiza midiendo:

- una cantidad de flujo de fluido dispensado por el dispositivo de dispensación (5); y/o
- un valor de energía disponible en la entrada del dispositivo de dispensación (1); y
- la temperatura del fluido que entra en dicha caldera o intercambiador de calor (4).

3. El método de control según la reivindicación 1 o 2, en el que la etapa de medición se realiza midiendo también una temperatura de salida del fluido de dicha caldera o intercambiador de calor (4).

4. El método de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa de calibrado del dispositivo de dispensación (1) para definir un coeficiente de corrección, preferentemente actualizado de manera cíclica, teniendo en cuenta el valor de temperatura de salida previsto o deseado y el valor de temperatura de salida real medido del fluido, realizándose dicha etapa de ajuste teniendo en cuenta dicho coeficiente de corrección.

5. El método de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha etapa de ajuste comprende una desconexión anticipada de la caldera o del intercambiador de calor (4) antes del final de la dispensación.

6. El método de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho ajuste del calor suministrado por la caldera o el intercambiador de calor (4) se efectúa variando una cantidad de calor liberada por una resistencia eléctrica (4a) de la caldera o del intercambiador de calor (4) entre una cantidad mínima de calor y una cantidad máxima de calor; realizándose dicha etapa de variación de la cantidad de calor variando convenientemente la tensión y/o la corriente de alimentación.

7. El método de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho ajuste del fluido dispensado se realiza variando un caudal de la unidad de alimentación (3) de dicho dispositivo de dispensación (1) entre un valor de caudal máximo y un valor de caudal mínimo; realizándose dicha etapa de variar el caudal variando adecuadamente la tensión y/o corriente de alimentación.

8. El método de control según la reivindicación 7, en el que dicha etapa de variar el caudal se realiza variando adecuadamente la tensión de alimentación y/o la corriente de una bomba eléctrica (3) que define la unidad de alimentación.

9. El método de control según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprende además una etapa de cálculo de un tiempo de precalentamiento del dispositivo de dispensación (1) en función de parámetros de entrada y de funcionamiento medidos al inicio de dicho dispositivo de dispensación (1) y de ajuste de dichos parámetros de funcionamiento iniciales con el fin de optimizar el tiempo de precalentamiento.

10. El método de control según la reivindicación 9, en el que dicha etapa de cálculo de un tiempo de precalentamiento comprende una prolongación durante un tiempo adicional predeterminado para generar una cantidad predeterminada de vapor, cantidad de vapor útil tanto para precalentar un alimento en polvo como para evitar, o al menos limitar, la formación de cal.

11. Un dispositivo (1) para dispensar un fluido caliente, que comprende:

- una fuente de suministro de energía (E);
- una fuente (2) de fluido a calentar;
- una unidad de alimentación (3) configurada para suministrar el fluido a calentar a
- una caldera o intercambiador de calor (4);
- un dispositivo de dispensación (5) configurado para dispensar el fluido calentado desde la caldera o el intercambiador de calor (4);
- un sistema de control y tratamiento de datos (6) configurado para realizar un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

12. El dispositivo de dispensación (1) según la reivindicación 11, en el que dicho sistema de control (6) comprende una primera sonda de temperatura (8a) colocada cerca de la entrada de la caldera o intercambiador de calor (4); estando configurada dicha primera sonda de temperatura (8a) para medir una temperatura de entrada del fluido en la caldera o intercambiador de calor (4).

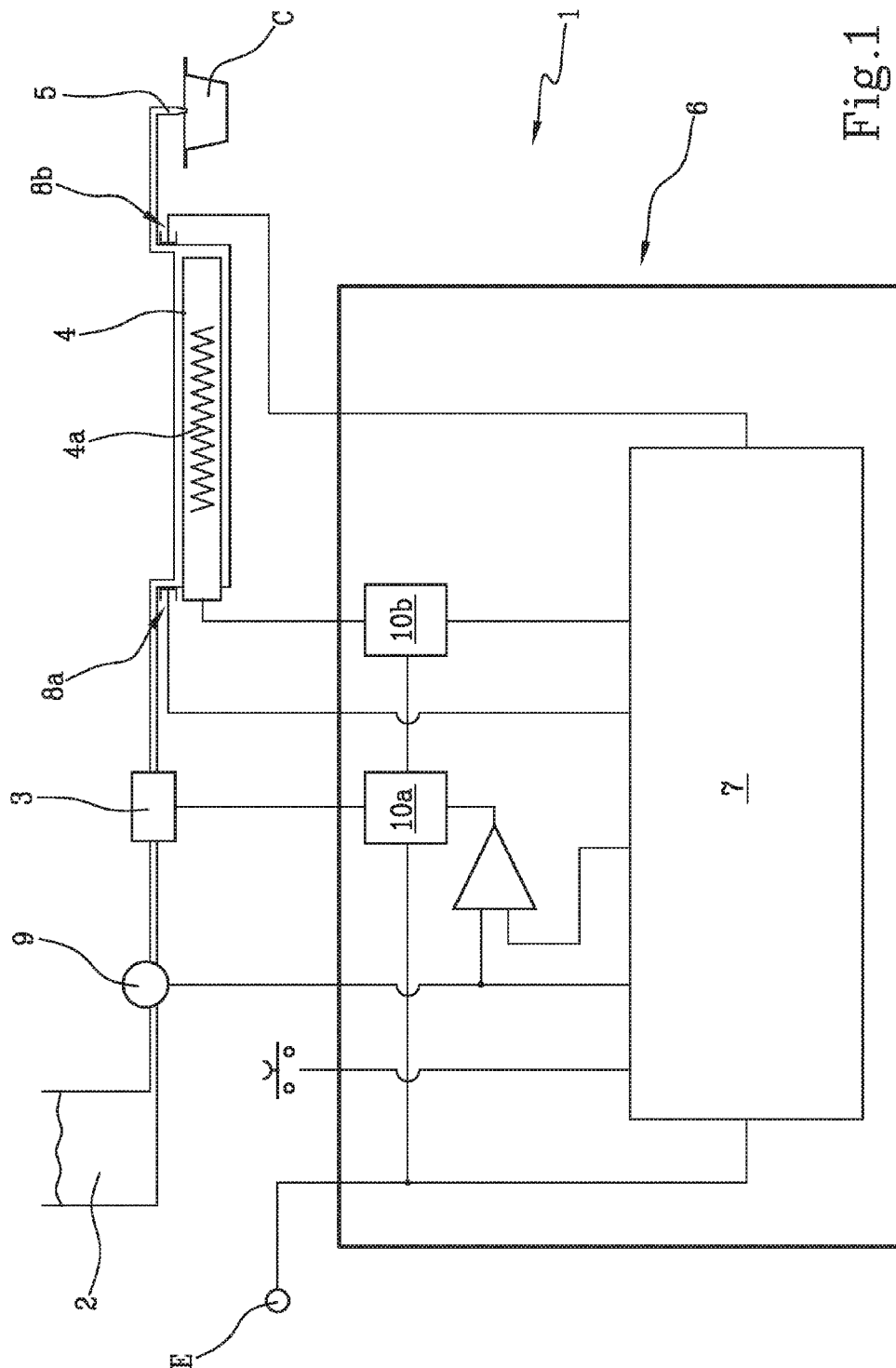
13. El dispositivo de dispensación (1) según la reivindicación 12, en el que dicho sistema de control (6) comprende una segunda sonda de temperatura (8b) situada cerca de la salida de la caldera o del intercambiador de calor (4), estando dicha segunda sonda de temperatura (8b) configurada para medir una temperatura de salida del fluido de la caldera o del intercambiador de calor (4).

14. El dispositivo de dispensación según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que dicho sistema de control (6) comprende un dispositivo de medición o turbina (9) configurado para medir el caudal real del fluido alimentado a la caldera o intercambiador de calor (4).

15. El dispositivo de dispensación según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que dicho sistema de control (6) también está conectado a la fuente de alimentación (E) y está configurado para medir la tensión relativa.

16. El dispositivo de dispensación según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que dicha caldera o intercambiador de calor (4) comprende un cuerpo tubular exterior o tubo de contención exterior (TCE) que tiene una superficie interior (SP) con una superficie espiral interior predeterminada.

17. El dispositivo de dispensación según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, en el que dicha caldera o intercambiador de calor (4) comprende un cuerpo tubular exterior o tubo de contención exterior (TCE); estando dividido dicho cuerpo tubular exterior o tubo de contención exterior (TCE) en una parte interior blanda y/o elástica cerrada, directamente en contacto o a través de un hueco de separación con una parte exterior rígida.



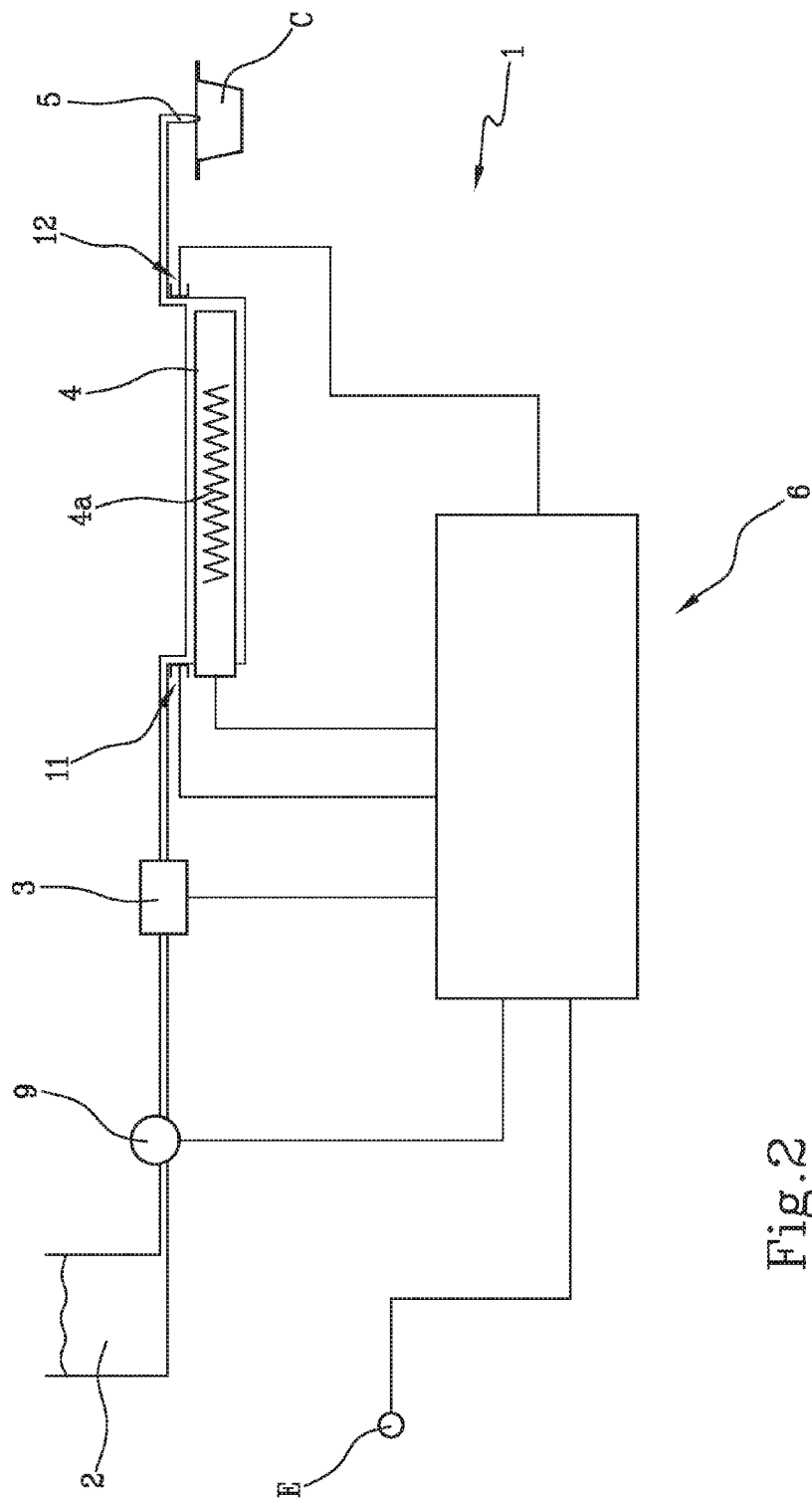
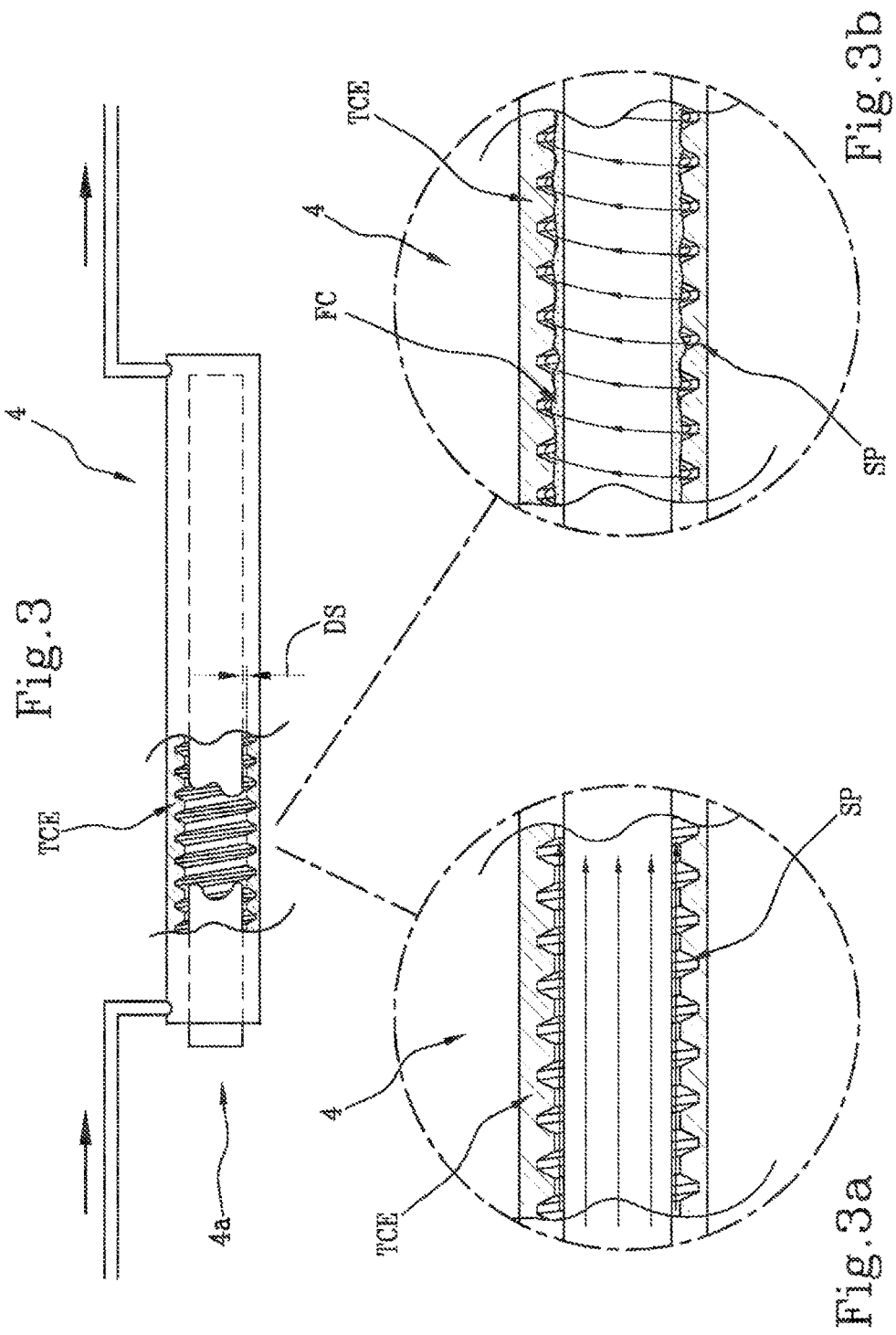


Fig. 2



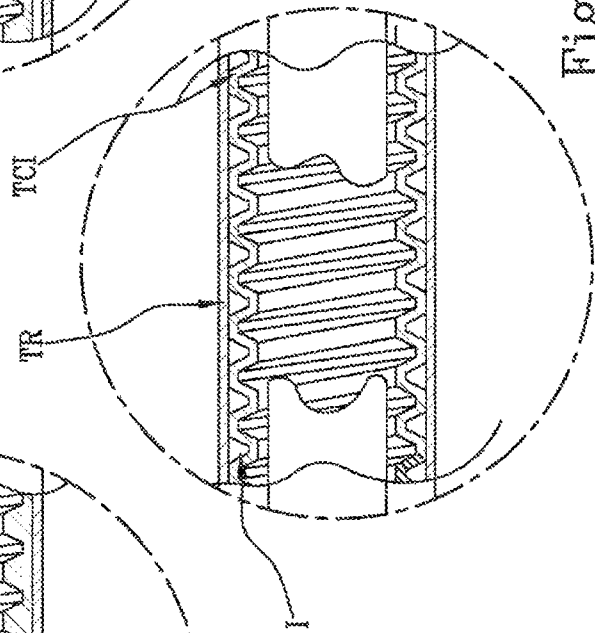
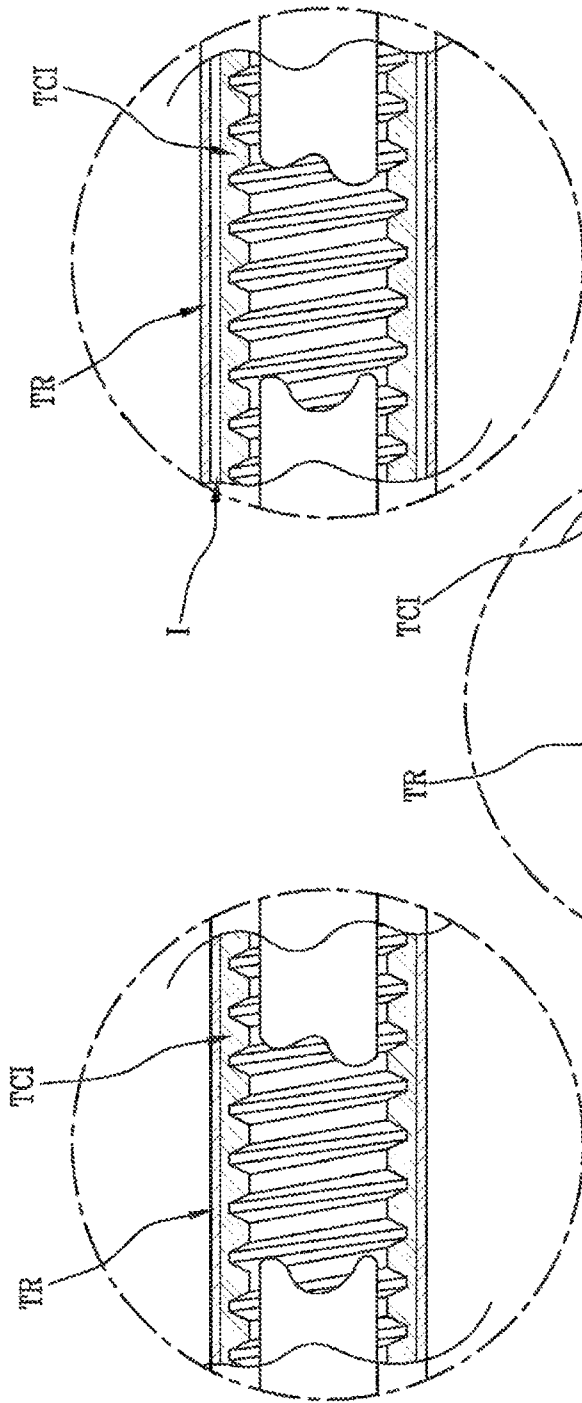


Fig. 3e