

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 814 007**

51 Int. Cl.:

A47J 31/36 (2006.01)

A47J 31/52 (2006.01)

A47J 31/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2018 E 18181974 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3430951**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para controlar la presión de extracción de café en una máquina de café expreso**

30 Prioridad:

18.07.2017 IT 201700081412

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

25.03.2021

73 Titular/es:

**CARIMALI S.P.A. (100.0%)
C/O Studio Dr. Dionigi-Farina
Via Monte Grappa, 7
24121 Bergamo, IT**

72 Inventor/es:

CAPPELLINI, DAVIDE

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 814 007 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 procedimiento para controlar la presión de extracción de café en una máquina de café expreso

La presente invención se refiere de manera general a una máquina de café expreso y, en particular, a un dispositivo y a un procedimiento para controlar la presión de extracción de café en una máquina de café expreso.

5 El café expreso es una bebida obtenida a partir de café en polvo. El café en polvo para preparar café expreso se obtiene moliendo granos de café tostado. El procedimiento para preparar un café expreso tiene lugar normalmente a través de tres etapas diferentes. Una primera etapa, denominada humectación o preinfusión, prevé llenar con agua las cavidades intersticiales de la capa de café en polvo, para impedir que un chorro posterior de agua a presión produzca marcas en la superficie de la capa. Una segunda etapa, denominada etapa de extracción, prevé el paso de
10 agua a presión y temperatura óptimas a través de la capa de café en polvo. El procedimiento de extracción es muy complejo e implica diferentes fenómenos químicos y físicos. Finalmente, la dispensación termina con el procedimiento de emulsión de los aceites extraídos en la etapa anterior, mediante lo cual la bebida adopta el aspecto cremoso que la distingue.

15 Con el fin de realizar el procedimiento de producción de café expreso, se usan aparatos específicos denominados máquinas de café expreso. Uno de los primeros modelos de máquina de café expreso se da a conocer en el documento US 726793, presentado en 1902, que describe un aparato que permite forzar el agua procedente de una caldera a presión a través del café en polvo molido, que está ubicado en un recipiente perforado específico. Las mejoras desarrolladas a lo largo del tiempo han conducido de manera constante a que la temperatura y la presión generadas por estos aparatos alcancen las condiciones ideales para obtener una bebida de calidad máxima. De
20 hecho, el café expreso producido con los aparatos actuales difiere considerablemente del obtenido con el aparato dado a conocer en el documento US 726793.

25 Con el fin de forzar el paso de agua caliente a través del café en polvo, los aparatos del tipo descrito en el documento US 726793 usan el empuje de la presión generada por una caldera de vapor saturado. Esta presión tiene un valor comprendido entre aproximadamente 1 bar y aproximadamente 1,5 bar. En estos aparatos, la presión está relacionada con la temperatura de la caldera a partir del diagrama de Mollier. Dado que para obtener una bebida de buena calidad el agua para su producción no debe superar 100 °C, el café obtenido con estos aparatos tiende a tener un sabor "quemado". Por tanto, la presión de extracción del café es un compromiso entre la necesidad de optimizar el empuje para forzar el agua a través del café en polvo y la necesidad de no alcanzar determinados valores de temperatura, que harán que la bebida esté "quemada" de manera inaceptable.

30 Los intentos por mejorar el procedimiento de extracción de café han conducido a lo largo del tiempo al desarrollo de dispositivos cada vez más eficientes para generar la presión de agua. Algunos dispositivos de generación de presión se dan a conocer, por ejemplo, en los documentos CH 262232 y US 2878747. El documento US 3119322 describe, en vez de eso, una máquina de café expreso con la que es posible aumentar considerablemente la presión con la que se fuerza que pase el agua a través del café en polvo, independientemente de la temperatura. En detalle, el
35 documento CH 262232 describe una máquina de café expreso del denominado tipo palanca, en la que se proporciona la presión al agua mediante un pistón manipulado a través de una palanca y empujado por un resorte. El documento US 2878747 describe una máquina de café expreso del tipo hidráulico, en la que se proporciona la presión al agua mediante un pistón activado a través de un accionador hidráulico. El documento US 3119322 describe finalmente una máquina de café expreso en la que la presión se genera mediante una bomba rotatoria. Con respecto a las máquinas de café expreso de la generación anterior, se han revisado completamente las características de la bebida.

40 La máquina de café expreso descrita en el documento US 3119322, que está dotada de una bomba que genera directamente la presión deseada, es la que se ha consolidado a lo largo del tiempo como la más sencilla y la más eficiente. De hecho, todas las máquinas de café expreso modernas funcionan con una bomba que fuerza
45 directamente el paso del agua caliente a través del café en polvo.

Sin embargo, las primeras aplicaciones de sistemas de bomba han conducido a centrarse en el fenómeno mediante el cual, para obtener una bebida de buena calidad, antes de aplicar el empuje de la bomba era necesario humedecer el café en polvo molido durante algunos segundos con agua a baja presión (etapa de humectación o preinfusión). En las máquinas de palanca y en las hidráulicas, este procedimiento tenía lugar de manera automática durante la etapa
50 de subida del pistón, cuando el agua procedente del calentador, a una presión de menos de 1,5 bar, humedecía la cámara de compresión debajo de la parte inferior de la cual estaba ubicado el filtro para el café en polvo.

Por tanto, para garantizar que el ciclo de dispensación se inicia con una etapa de humectación a baja presión, era necesario recurrir a medidas y dispositivos del tipo dado a conocer en el documento US 3230974. Un dispositivo similar se conoce como válvula de infusión. A partir de la válvula de infusión descrita en el documento US 3230974 y
55 hasta ahora, todas las máquinas de café expreso nuevas han tenido la necesidad de realizar esta etapa de preinfusión inicial, que consiste en humedecer el café en polvo sin aplicar una presión de extracción significativa.

En tiempos más recientes, gracias a la mayor extensión y uso de sistemas electrónicos dentro de máquinas de café expreso, han aparecido nuevas soluciones técnicas en el mercado que pueden controlar de manera automática y

precisa el procedimiento de presurización de la capa de café. Se dan a conocer dos soluciones técnicas recientes para presurizar la capa de café, por ejemplo, en los documentos WO 2017/068021 y EP 2314183.

5 En el documento WO 2017/068021, el mecanismo de regulación de presión se realiza mediante el uso de una pluralidad de sistemas de bombeo. Estos sistemas de bombeo, además de funcionar en cascada, están especializados para cada unidad de dispensación, dado que el documento WO 2017/068021 ilustra en particular una máquina de café expreso profesional para cafeterías dotada de una pluralidad de unidades de dispensación.

10 Esta solución técnica aumenta notablemente la complejidad y el coste del circuito hidráulico de la máquina de café expreso. Por ejemplo, para una máquina de café expreso con tres unidades de dispensación deben usarse al menos cuatro sistemas de bombeo, es decir, una bomba reforzadora y una bomba de regulación de presión individual para cada unidad de dispensación. Todos los sistemas de bombeo deben controlarse mediante un sistema de control electrónico bastante complejo, que puede hacer variar la velocidad de rotación de cada motor acoplado con los cuerpos de bombeo respectivos para obtener la variación de presión independiente de cada unidad de dispensación.

15 En el documento EP 2314183, el ajuste de presión se obtiene cambiando la velocidad de flujo que se ajusta mediante una válvula proporcional. La válvula proporcional puede ajustar electrónicamente la velocidad de flujo del circuito hidráulico en el que está insertada.

20 Esta segunda solución técnica también tiene diversas limitaciones. La más importante procede del hecho de que la válvula proporcional funciona, en la práctica, como una válvula de estrangulamiento variable. Dicho de otro modo, cuando se enfrenta a una petición de variación de presión, la válvula proporcional no puede hacer otra cosa que variar la velocidad de flujo del circuito hidráulico. Estas válvulas proporcionales tienen límites de velocidad de flujo máxima notables, dado que, por motivos funcionales, están dimensionadas en orificios de paso muy pequeños, normalmente con diámetros de aproximadamente 1-1,5 mm, para obtener, por ejemplo, las bajas presiones tales como las necesarias para la etapa de preinfusión (1-1,5 bar). Dado que estas válvulas proporcionales tienen la presión máxima determinada por la calibración de la bomba (normalmente incluso 12 bar) en su entrada, se fuerza que funcionen en un intervalo de velocidades de flujo inferior a las necesarias para la extracción óptima del café.

25 De hecho, si se tiene en cuenta el ejemplo de la máquina de palanca tal como se describe en el documento CH 262232, permite en la etapa de preinfusión, tras levantar el pistón para cargar la cámara de infusión con la cantidad correcta de agua, mantener la presión aproximadamente al nivel de presión de la caldera (1-1,5 bar) pero sin ningún límite de velocidad de flujo. La capa de café se empapa de manera uniforme gracias a la correcta velocidad de flujo de agua que humedece de manera instantánea toda la superficie de la propia capa, al tiempo que permanece dentro de los límites de presión deseados.

30 En vez de eso, en el caso de las máquinas de café expreso que usan una válvula proporcional como limitador de velocidad de flujo, no resulta prácticamente posible realizar la misma etapa de preinfusión con baja presión pero velocidad de flujo máxima, ya que la velocidad de flujo está limitada por el estrangulamiento en la propia válvula proporcional. Realizar una etapa de preinfusión, aunque a baja presión, pero con una velocidad de flujo insuficiente, tal como para no permitir una humectación inmediata de toda la superficie de la capa de café, puede crear rutas preferibles para el paso de agua a través de la propia capa de café, creando por consiguiente una extracción no óptima.

35 El documento WO 2015/056241 da a conocer una máquina de café expreso que comprende una caldera principal 3, configurada para producir agua caliente y vapor; un grupo de dispensación 2, configurado para producir café y física y funcionalmente independiente de dicha caldera principal; una caldera secundaria 8 física e hidráulicamente conectada al grupo de dispensación, estando dicha caldera secundaria configurada para mantener el agua para dispensar café a un valor de temperatura predeterminado comprobado mediante una sonda de temperatura; un circuito de entrada de agua principal para introducir agua a partir de la red de suministro de agua, hidráulicamente conectado a la caldera principal y a la caldera secundaria del grupo de dispensación, comprendiendo dicho circuito de entrada de agua principal una bomba reforzadora 5 que aplica un valor de presión predeterminado al agua; y una unidad de control electrónico 19, que comprende además un sensor de presión 50, dotado de un elemento sensible encerrado dentro de la caldera secundaria del grupo de dispensación y colocado en contacto con el agua.

40 Por tanto, el objetivo de la presente invención es el de proporcionar un dispositivo y un procedimiento para controlar la presión de extracción de café en una máquina de café expreso que puedan resolver los inconvenientes de la técnica anterior mencionada anteriormente de una manera extremadamente sencilla, económica y particularmente funcional.

45 En detalle, un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de café expreso en la que el ajuste de la presión de extracción, en todas las etapas de dispensación de bebida, pueda realizarse o bien mediante una orden manual directa o bien mediante un ciclo automático preestablecido y gestionado de manera electrónica.

55 Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar una máquina de café expreso en la que sea posible obtener un control de la presión de extracción usando un único sistema de bombeo, también en el caso en el que la máquina de café expreso esté dotada de varios grupos de dispensación que funcionan simultáneamente.

Otro objeto de la presente invención es el de proporcionar una máquina de café expreso que pueda garantizar el control de la presión de extracción sin ninguna limitación de velocidad de flujo del agua de infusión a lo largo de todas las etapas de dispensación, incluyendo la etapa de preinfusión más delicada.

5 Aún otro objeto de la presente invención es el de realizar una máquina de café expreso que permita una alta precisión y eficiencia del procedimiento de control de presión de extracción, gracias a una relación entre el funcionamiento del sistema de bombeo y el de las válvulas de derivación individuales controladas de manera electrónica, que dividen el nivel de presión entre cada grupo de dispensación.

Estos y otros objetivos según la presente invención se logran proporcionando una máquina de café expreso tal como se describe en la reivindicación 1.

10 Características adicionales de la invención se destacan en las reivindicaciones dependientes, que forman una parte integral de la presente descripción.

15 Las características y ventajas de una máquina de café expreso según la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción a modo de ejemplo y no limitativa, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que la única figura muestra esquemáticamente los circuitos hidráulico y electrónico de tal máquina de café expreso.

Con referencia a la figura, se muestran los circuitos hidráulico y electrónico, así como los componentes principales, de la máquina de café expreso según la presente invención. La máquina de café expreso comprende al menos un grupo de dispensación 10, proporcionado para producir el café y física y funcionalmente independiente de una caldera principal 12, proporcionada para producir agua caliente y vapor.

20 El control de temperatura del agua para producir el café se realiza según una manera conocida, descrita por ejemplo en el documento IT 1131532. En la práctica, cada grupo de dispensación 10 está física e hidráulicamente conectado a una pequeña caldera secundaria 14 proporcionada para mantener el agua para dispensar café a un valor de temperatura predeterminado, considerado adecuado para producir la bebida. Tal valor de temperatura predeterminado se obtiene mediante la activación controlada de al menos un elemento de calentamiento 16, que pertenece a la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10 y controlado de manera apropiada mediante una unidad de control electrónico 18 de la máquina de café expreso. La unidad de control electrónico 18 recibe una señal de temperatura de entrada, identificada por una sonda de temperatura 20 dotada de un elemento sensible encerrado dentro de la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10 y colocado en contacto con el fluido monofásico que consiste en el agua.

30 Un circuito de entrada de agua principal 22 para introducir agua a partir de la red de suministro de agua está hidráulicamente conectado a la caldera principal 12 y a la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10. A lo largo del circuito de entrada de agua principal 22, al menos una válvula de retención 24 y al menos un dispositivo de reducción de presión 26 están dispuestos en secuencia, normalmente calibrados a 1 bar, lo cual estabiliza el valor de presión de funcionamiento de base del circuito hidráulico y compensa cualquier posible variación de presión en el agua procedente de la red de suministro de agua. A lo largo del circuito de entrada de agua principal 22, aguas abajo del dispositivo de reducción de presión 26, también están dispuestos en secuencia al menos una bomba reforzadora 28, al menos un caudalímetro 30 y al menos una boquilla de estrangulamiento 32.

35 La boquilla de estrangulamiento 32 calibra la velocidad de flujo máxima de agua que entra en un grupo de dispensación 10 respectivo a través de una válvula de dispensación 34, que a su vez determina el principio y el final de la dispensación, haciendo que el agua de infusión pase desde la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10 hasta una cámara de infusión 36 de dicho grupo de dispensación 10. La cámara de infusión 36 de cada grupo de dispensación 10 comprende, de una manera conocida, un cabezal de rociado de difusión de agua, un filtro de contiene el café en polvo y el portafiltro relacionado. La válvula de dispensación 34 es normalmente una válvula de solenoide de 3 vías que, en la etapa de desactivación, pone la cámara de infusión 36 en comunicación con un conducto a presión atmosférica, para descargar la sobrepresión residual de la cámara de infusión 36 que se genera al final de la dispensación de la bebida.

40 La caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10 está hidráulicamente conectada a una válvula de seguridad de sobrepresión mecánica 38, configurada para activarse en el caso en el que, debido al calentamiento del agua con el consiguiente aumento de volumen, haya un aumento de presión que va más allá de un valor de presión máximo predeterminado, es decir, el valor de funcionamiento máximo del circuito hidráulico destinado a producir el café expreso. Normalmente, este valor de presión máximo no debe superar 13 bar.

45 Según la invención, el procedimiento de ajustar la presión de extracción de café implica la unidad de control electrónico 18, la bomba reforzadora 28, que aplica un valor de presión predeterminado al agua, y un sensor de presión 40, dotado de un elemento sensible encerrado dentro de la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10 y colocado en contacto con el fluido monofásico que consiste en agua. La máquina de café expreso comprende además un circuito de derivación 42 hidráulicamente conectado, en un primer extremo, al circuito de entrada de agua principal 22 aguas arriba de la bomba reforzadora 28, preferiblemente entre el dispositivo de reducción de presión 26 y tal bomba reforzadora 28, y a cada grupo de dispensación 10 en el extremo opuesto.

5 El circuito de derivación 42 está dotado de al menos una válvula proporcional de dos vías 44, controlada de manera electrónica por la unidad de control electrónico 18 y que tiene una función de derivación específica. La válvula proporcional de dos vías 44 está configurada, de hecho, para hacer recircular una parte de flujo de suministro de la propia bomba reforzadora 28 en el circuito de entrada de agua principal 22 a baja presión y aguas arriba de la bomba reforzadora 28, con el fin de mantener un determinado valor de presión de extracción de café en cada grupo de dispensación 10 establecido en tiempo real por el sensor de presión 40.

10 Más en detalle, cuando se pide la dispensación de la bebida, la bomba reforzadora 28, que toma agua a partir de la red de suministro de agua principal a través del circuito de entrada de agua principal 22, y la válvula de dispensación 34, que hace que el agua de infusión pase desde la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10 hasta la cámara de infusión 36 de dicho grupo de dispensación 10, se activan simultáneamente. El sensor de presión 40 monitoriza en tiempo real el valor de presión que se genera dentro de la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10, que está en comunicación hidráulica con la cámara de infusión 36 respectiva. Dado que el agua es un líquido incompresible, el valor de presión entre la caldera secundaria 14 de cada grupo de dispensación 10 y la cámara de infusión 36 es unívoco.

15 Por tanto, es posible controlar y hacer variar en tiempo real el valor de presión de extracción actuando mediante la modulación controlada de la válvula de derivación proporcional de dos vías 44. Esta válvula de derivación proporcional de dos vías 44, que está dispuesta en el circuito de derivación 42 que constituye una derivación del flujo de suministro principal de la cámara de infusión 36, tiene la capacidad de influir sobre la presión de extracción de café sin crear ningún estrangulamiento adicional sobre el circuito de entrada de agua principal 22 que realiza la infusión de la capa de café. Este control también tiene la ventaja de funcionar con tiempos de respuesta muy rápidos, dado que incluso flujos de agua limitados, que se hacen recircular a través del circuito de derivación 42 y la válvula de derivación proporcional de dos vías 44, son suficientes para hacer variar significativamente el valor de presión del flujo principal.

25 Basándose en un primer modo de funcionamiento de la máquina de café expreso, la variación de presión puede tener lugar mediante un control manual por un operario. Usando un dispositivo de control (no mostrado), funcionalmente conectado a la unidad de control electrónico 18, el operario puede aumentar o reducir la cantidad de flujo de recirculación por medio de la válvula de derivación proporcional de dos vías 44. Por tanto, el operario puede tener realimentación de visualización sobre la presión a través de la unidad de control electrónico 18, que se comunica con el sensor de presión 40.

30 Con el fin de poder funcionar en todas las configuraciones de suministro de agua, la válvula de derivación proporcional de dos vías 44 necesita un dispositivo de reducción de presión 26 calibrado de manera apropiada de modo que la presión de entrada de agua sea inferior a la presión de extracción mínima. De hecho se sabe que, en algunas redes de suministro de agua, la presión de suministro puede alcanzar altos niveles, comprendidos entre 4 bar y 6 bar.

35 Un segundo modo de funcionamiento de la máquina de café expreso prevé almacenar, dentro de la unidad de control electrónico 18, un conjunto de curvas de presión predeterminadas que puede reproducir la máquina de café expreso de manera autónoma con la simple activación de la orden de dispensación de bebida. Un tercer modo de funcionamiento de la máquina de café expreso prevé finalmente una etapa de aprendizaje automático, por la unidad de control electrónico 18, de uno o más valores de presión establecidos manualmente por el operario, que se almacenan automáticamente dentro de un conjunto de curvas de presión predeterminadas de modo que cada valor de presión predeterminado puede reproducirse entonces de manera automática y repetitiva por la máquina de café expreso.

45 Por tanto, se ha observado que la máquina de café expreso según la presente invención logra el objetivo y los objetos expuestos anteriormente. La máquina de café expreso según la presente invención permite reproducir de manera fiel, automatizada y controlada el perfil de extracción de máquinas de palanca, superando los límites de los sistemas descritos en los documentos WO 2017/068021 y EP 2314183. Los expertos en la técnica todavía reconocen estas máquinas de palanca como uno de los mejores sistemas para producir café expreso, que todavía están presentes en el mercado.

50 La máquina de café expreso según la presente invención así concebida es propensa a muchas modificaciones y variantes, encontrándose todas dentro del mismo concepto inventivo; además, todos los detalles pueden sustituirse por elementos técnicamente equivalentes. Los materiales usados, así como las formas y dimensiones, pueden ser en la práctica de cualquier tipo según requisitos técnicos.

Por tanto, el alcance de protección de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de café expreso que comprende:
 - una caldera principal (12), configurada para producir agua caliente y vapor;
 - al menos un grupo de dispensación (10), configurado para producir café y física y funcionalmente independiente de dicha caldera principal (12);
 - una caldera secundaria (14) física e hidráulicamente conectada a cada grupo de dispensación (10), estando dicha caldera secundaria (14) configurada para mantener el agua para dispensar café a un valor de temperatura predeterminado comprobado mediante una sonda de temperatura (20);
 - un circuito de entrada de agua principal (22) para introducir agua a partir de la red de suministro de agua, hidráulicamente conectado a la caldera principal (12) y a la caldera secundaria (14) de cada grupo de reforzadora (28) que aplica un valor de presión predeterminado al agua; y
 - una unidad de control electrónico (18),
 estando la máquina de café expreso caracterizada porque comprende:
 - un sensor de presión (40), dotado de un elemento sensible encerrado dentro de la caldera secundaria (14) de cada grupo de dispensación (10) y colocado en contacto con el agua;
 - un circuito de derivación (42) hidráulicamente conectado, en un primer extremo, a dicho circuito de entrada de agua principal (22) aguas arriba de la bomba reforzadora (28) y, en el extremo opuesto, a cada grupo de dispensación (10); y
 - al menos una válvula proporcional de dos vías (44), dispuesta en el circuito de derivación (42) y controlada de manera electrónica por la unidad de control electrónico (18), estando dicha válvula proporcional de dos vías (44) configurada para hacer recircular una parte del flujo de suministro de dicha bomba reforzadora (28) en dicho circuito de entrada de agua principal (22) y aguas arriba de la bomba reforzadora (28), con el fin de mantener un determinado valor de presión de extracción de café en cada grupo de dispensación (10) establecido en tiempo real por el sensor de presión (40).
2. Máquina de café expreso según la reivindicación 1, caracterizada porque la caldera secundaria (14) de cada grupo de dispensación (10) está dotada de al menos un elemento de calentamiento (16) controlado por la unidad de control electrónico (18) para mantener el agua para dispensar café a dicho valor de temperatura predeterminado.
3. Máquina de café expreso según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque dicho circuito de entrada de agua principal (22) comprende al menos una válvula de retención (24), dispuesta aguas arriba de la bomba reforzadora (28).
4. Máquina de café expreso según la reivindicación 3, caracterizada porque dicho circuito de entrada de agua principal (22) comprende al menos un dispositivo de reducción de presión (26), dispuesto aguas abajo de la válvula de retención (24) y aguas arriba de la bomba reforzadora (28).
5. Máquina de café expreso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque dicho circuito de entrada de agua principal (22) comprende al menos un caudalímetro (30), dispuesto aguas abajo de la bomba reforzadora (28).
6. Máquina de café expreso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque dicho circuito de entrada de agua principal (22) comprende al menos una boquilla de estrangulamiento (32), dispuesta aguas abajo de la bomba reforzadora (28), calibrando dicha boquilla de estrangulamiento (32) la velocidad de flujo máxima de agua que entra en un grupo de dispensación (10) respectivo a través de una válvula de dispensación (34), que a su vez determina el principio y el final de la dispensación, haciendo que el agua de infusión pase desde la caldera secundaria (14) de cada grupo de dispensación (10) hasta una cámara de infusión (36) de dicho grupo de dispensación (10).
7. Máquina de café expreso según la reivindicación 6, caracterizada porque la válvula de dispensación (34) es una válvula de solenoide de 3 vías que, en la etapa de desactivación, pone la cámara de infusión (36) en comunicación con un conducto a presión atmosférica, para descargar la sobrepresión residual de la cámara de infusión (36) que se genera al final de la dispensación de la bebida.
8. Máquina de café expreso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque la caldera secundaria (14) de cada grupo de dispensación (10) está hidráulicamente conectada a una válvula de seguridad de sobrepresión mecánica (38), configurada para activarse en el caso en el que, debido al

calentamiento del agua con el consiguiente aumento de volumen, haya un aumento de presión que va más allá de un valor de presión máximo predeterminado.

9. Procedimiento para controlar la presión de extracción de café en una máquina de café expreso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- 5 - tomar agua a partir de la red de suministro de agua mediante la bomba reforzadora (28) y el circuito de entrada de agua principal (22);
- introducir el agua al interior de al menos un grupo de dispensación (10);
- calentar el agua hasta un valor de temperatura predeterminado mediante la caldera secundaria (14) de dicho grupo de dispensación (10);
- 10 - monitorizar en tiempo real, mediante el sensor de presión (40), el valor de presión que se genera dentro de la caldera secundaria (14) de dicho grupo de dispensación (10);
- ajustar dicho valor de presión en tiempo real mediante la modulación controlada de la válvula de derivación proporcional de dos vías (44), que hace recircular una parte de flujo de suministro de dicha bomba reforzadora (28) en dicho circuito de entrada de agua principal (22) a través del circuito de derivación (42).
- 15
10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la etapa de ajustar dicho valor de presión en tiempo real se lleva a cabo mediante un control manual por un operario.
11. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque comprende una etapa de almacenar dentro de la unidad de control electrónico (18) un conjunto de curvas de presión predeterminadas que puede reproducir la máquina de café expreso de manera autónoma cuando se activa la orden de dispensación de bebida.
- 20
12. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque comprende una etapa de aprendizaje automático, por la unidad de control electrónico (18), de uno o más valores de presión establecidos manualmente por un operario, almacenándose automáticamente dichos uno o más valores de presión dentro de un conjunto de curvas de presión predeterminadas de modo que cada valor de presión predeterminado puede reproducirse entonces de manera automática y repetitiva por la máquina de café expreso.
- 25

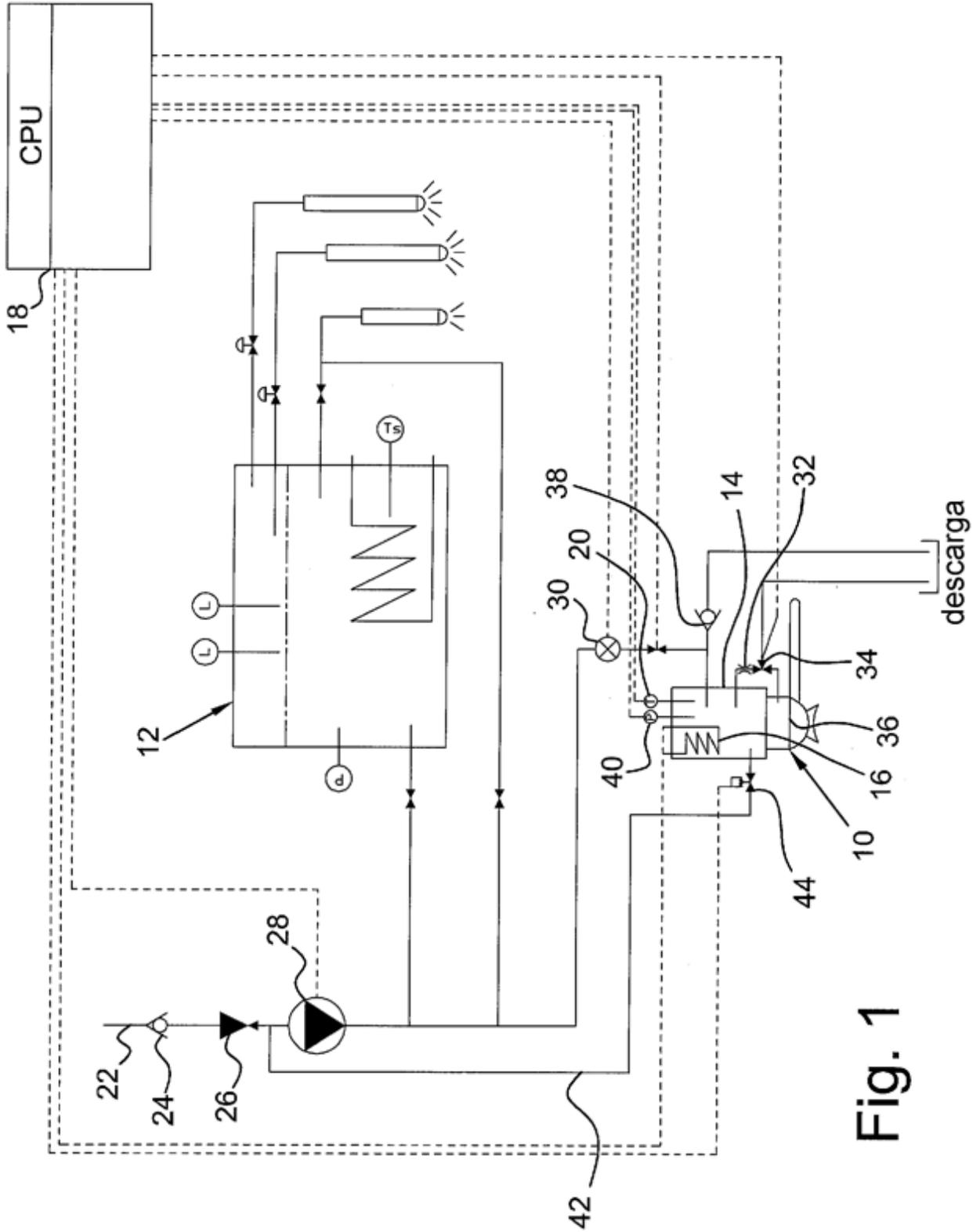


Fig. 1