

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 237**

51 Int. Cl.:
A47J 31/36 (2006.01)
A47J 31/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09425423 .2**
96 Fecha de presentación: **23.10.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2314183**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.04.2011**

54 Título: **UNA MÁQUINA DE CAFÉ CON REGULACIÓN DE PRESIÓN DE DISPENSACIÓN Y PROCEDIMIENTO CORRESPONDIENTE.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.02.2012

73 Titular/es:
Gruppo Cimbali S.p.A.
Via A. Manzoni, 17
20082 Binasco (MI), IT

72 Inventor/es:
Coccia, Andrea

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 237 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

Una máquina de café con regulación de presión de dispensación y procedimiento correspondiente.

La presente invención se refiere a una máquina de café provista de regulación de presión de agua y a un procedimiento para controlar la presión en la cámara de filtro de una máquina de café.

5 El café, como una bebida, siempre ha sido muy difundido y popular; de hecho, hoy en día está disponible en muchas formas que difieren unas de las otras tanto en términos de su mezcla de partida como de la manera con la que se extrae la bebida.

10 El café expreso es, en particular, una bebida obtenida usando una máquina de café que fuerza el agua caliente a que pase a través de una capa de café molido, es decir, café en polvo, que se encuentra contenido en un recipiente de infusión, en general, un filtro metálico. El agua que pasa a través de la capa de café tiene que ser calentada a una cierta temperatura y es sometida a una cierta presión, seleccionándose la temperatura y la presión óptimas, entre otras cosas, en relación con la mezcla de partida.

El café en polvo para la preparación de café expreso se obtiene típicamente mediante la molienda o trituración de granos de café tostados.

15 Con el fin de forzar el agua caliente a que pase a través del café en polvo, las máquinas iniciales utilizaban el empuje de la presión generada por la caldera de vapor saturado que tenía un valor de 1- 1,5 bar. Una presión de 1 a 1,5 bar corresponde a una temperatura de más de 100°C y por lo tanto, debido a que para obtener una bebida de alta calidad, el agua para su preparación no debe superar los 100°C, el café obtenido en las máquinas tendía a tener un sabor "quemado".

20 Para solucionar este problema, se han desarrollado máquinas de café con medios de compresión mecánica que han hecho posible la obtención de una infusión a aproximadamente 100°C con una presión relativamente alta.

25 La patente suiza CH 262 232 desvela un grifo para un aparato para la preparación de café expreso, que comprende un cilindro en comunicación con la parte inferior de la caldera y que contiene un pistón hueco adaptado para que se levante en oposición a un resorte, permitiendo que el agua entre en el pistón, y que se baja por la acción del resorte con el fin de expulsar el agua a través de la base del cilindro formada por un filtro desechable adaptado para contener el café molido.

30 La patente norteamericana número 2.878.747 desvela una máquina de café, que incluye una caldera para agua en ebullición, un percolador de café soportado por una ménsula de soporte y que comprende una cámara de infusión, un cilindro situado encima de la cámara que tiene una entrada, un conducto que conecta la entrada con la caldera para permitir que el agua en ebullición sea transportada al interior del cilindro, y un pistón que se mueve de manera alternativa en el cilindro con el fin de controlar la entrada y forzar el agua en ebullición al interior de la cámara de infusión cuando el pistón baja.

35 La patente norteamericana número 3.119.322 desvela una máquina de café que tiene un recipiente para la infusión del agua, una bomba para generar presión en el recipiente, un motor eléctrico para alimentar a la bomba y unidades de preparación de café conectadas con el recipiente que tienen simples llaves de distribución, un eje rotativo dispuesto a lo largo de las unidades y provisto de levas, un interruptor en el circuito del motor situado de forma que puede ser accionado por el eje, en el que las llaves tienen palancas de operación manual, situada cada una de ellas para aplicarse a una de las levas con el fin de hacer girar el eje que acciona el interruptor y arranca el motor.

La patente europea EP-1 882 433 desvela una máquina de café adicional.

40 Con el fin de contrarrestar el mayor empuje del agua en la cámara de infusión como resultado de los sistemas mecánicos, el café en general se muele finamente con el fin de aumentar la superficie de contacto total con el agua y mejorar la extracción de la bebida usando cantidades más pequeñas de café molido.

45 Con el desarrollo de mecanismos hidráulicos para aumentar la presión del agua suministrada a la cámara de infusión sin tener que variar la temperatura, ha sido posible generar presiones altas de hasta 10 bar o más. Sin embargo se ha observado que el uso de una presión superior a 10 bar puede tener efectos adversos. El aumento de la presión más allá de un cierto valor, en la práctica hace necesario moler el café muy fino y por lo tanto refinar los filtros con el resultado de que la molienda excesivamente fina finalmente podría hacer que el filtro se obstruyese, lo que provocaría problemas de altas tensiones en los miembros de obturación y en los conductos, lo que empeora la calidad de la bebida.

50 La solicitud de patente EP 1210893 desvela un dispositivo de extracción de café en una máquina que dispensa bebidas en tazas, en la que el café se produce suministrando agua caliente a un cilindro provisto de un pistón en el que se carga la materia prima con el fin de presurizar el interior del cilindro para producir la percolación y extraer la solución concentrada a través de un filtro. El aparato está provisto de una bomba para el agua caliente y de un medio para controlar la bomba que puede variar la cantidad de agua caliente que se suministra al cilindro.

5 La patente norteamericana número 3.230.974 desvela un cabezal de distribución para una máquina de café que permite que se produzca un intervalo de tiempo de infusión entre la abertura de la llave y la distribución de la bebida. En la práctica, antes de aplicar el empuje para obtener el valor de presión necesaria para dispensar el café, el polvo del café molido se llena durante un cierto período de tiempo con agua a una presión inferior a la presión de dispensación, por ejemplo, 1,5 bar.

Típicamente, en la actual preparación de café expreso o de filtro, la temperatura del agua suministrada a la cámara de infusión es de entre aproximadamente 88 y 98°C y en algunas máquinas la presión varía de aproximadamente 0,8 a 1,5 bar en el período inicial de infusión y a continuación se incrementa a aproximadamente 9 bar durante la extracción de la bebida.

10 La solicitud de patente EP 0934719 desvela un procedimiento para preparar un café expreso a partir de una dosis predeterminada de café en polvo a través del cual se hace pasar una cantidad predeterminada de agua caliente bajo la acción de una bomba a una presión máxima dada, que comprende una etapa preliminar en la que la dosis de café en polvo es humectada por una cantidad inicial de agua caliente a una presión inferior a la presión máxima dada durante un cierto período de tiempo.

15 El tamaño de los granos de café molido es una variable que determina el resultado final de la bebida.

20 La solicitud de patente WO 2009/010190 desvela un procedimiento para controlar un molinillo de máquina de café, que comprende una etapa de medir el valor real de una magnitud física en relación con el proceso de percolación y una etapa de modificar el tamaño de los granos de café molido por lo menos para la siguiente percolación, de manera que se compensa una posible desviación detectada entre el valor real medido y un valor de referencia de la cantidad física. La cantidad física puede ser el caudal de percolación, el tiempo de percolación o la presión hidráulica en el circuito de percolación.

25 Puesto que el café preparado por el procedimiento de extracción se ha extendido a lo largo de los distintos países, se ha adaptado a los gustos y costumbres existentes. Por lo general, se hace una distinción entre un café expreso (mediterráneo) que se dispensa en una taza en una cantidad que típicamente puede variar de 15 a 25 cm³ y un "café crema" que se dispensa en una taza en una cantidad que típicamente puede variar desde 100 hasta 120 cm³, siendo aproximadamente igual el tiempo total de dispensación en ambos casos, por ejemplo 25 segundos. Obviamente hay muchas variantes entre estos dos tipos de café.

30 Con el fin de obtener la cantidad deseada de un determinado tipo de café en el mismo período de dispensación, el caudal del agua que se va a dispensar tiene que variarse para adaptarse a la finura de la molienda con el fin de cambiar la resistencia con la cual el café contenido en el filtro se opone al paso del agua.

35 Por su naturaleza, las mezclas de café difieren en cuanto a su calidad, consistencia, contenido de grasa, grado de tostado y humedad. Una variación, incluso de una sola de estas propiedades, hace que sea aconsejable corregir la finura de la molienda con el fin de mantener constante el caudal del agua de dispensación que caracteriza a un determinado tipo de café. Por otro lado, es difícil controlar con precisión el proceso de molienda y el compuesto molido resultante está formado en general por una distribución de granos pequeños cuyas formas y dimensiones varían. Como resultado, una dosis de café molido tomada del molinillo nunca es exactamente igual a otra, haciendo que fluctúe alrededor del valor óptimo la resistencia con la que el café molido se opone al agua, y por lo tanto, una variación en el caudal del agua con una variación resultante de la presión del agua durante la dispensación. El tiempo de dispensación se puede tomar como parámetro de referencia para la resistencia opuesta por el agua. Si el café está molido demasiado fino, el agua precisará mucho tiempo para pasar a través del polvo, lo que conduce a una extracción excesiva que proporciona a la bebida un sabor desagradable. Si el café está molido demasiado grueso, el agua pasa a través del polvo rápidamente, sin llegar a extraer muchas de las sustancias.

45 Los solicitantes han observado que, preferiblemente, una vez que se ha determinado un valor de referencia nominal para el tiempo de dispensación, t_e , por ejemplo por una evaluación de tipo estadístico de la calidad de las bebidas que resultan de una serie de operaciones de dispensación, el tiempo de dispensación, t_e , no debe variar con respecto a un valor nominal determinado fuera de un cierto intervalo de variabilidad. Por ejemplo, si t_e es 25 segundos, $t_e = 25 \pm 1$ s, con una desviación estándar máxima de ± 3 segundos. Un tiempo de dispensación fuera del intervalo de variabilidad puede indicar una resistencia "anómala" con la que el contenido del filtro se opone al agua y por lo tanto, que la calidad de la bebida resultante se puede haber deteriorado.

50 Los solicitantes han observado que sería ventajoso, en particular, poder dispensar la bebida de una manera controlada y, posiblemente, actuar sobre la presión del agua en respuesta a una variación en el tamaño del grano del café.

Un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina de café que pueda dispensar bebidas preparadas a partir de diferentes mezclas de materia prima y / o moliendas con diferentes finuras y / o definidas por procesos de preparación diferentes.

55 Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar una máquina de café que hace que sea posible controlar el ciclo completo de presurización del café durante la dispensación al actuar sobre el valor del caudal de agua

con el de fin de permitir una regulación de la preparación de la bebida con el fin de garantizar una bebida de alta calidad.

De acuerdo con un aspecto, la presente invención se refiere a una máquina de café que comprende un sistema de control de presión de dispensación. La "presión de dispensación" se entiende que es la presión del agua suministrada a la unidad de filtro que contiene el café molido.

La presente invención se refiere, en particular, a una máquina de café para producir y dispensar bebidas a base de café, que comprende una bomba hidráulica, por lo menos un dispositivo de dispensación que comprende una unidad de filtro apta para contener café en polvo y una unidad de suministro apta para introducir agua en la unidad de filtro cuando la unidad de filtro está conectada a la unidad de suministro y un circuito hidráulico que pone la bomba hidráulica en comunicación de fluido con la unidad de suministro del dispositivo dispensador, comprendiendo el circuito hidráulico un conducto de suministro que suministra agua caliente a presión a la unidad de suministro, que se caracteriza porque comprende, además, un sistema de control de presión de dispensación que comprende una unidad de control, un sensor de presión dispuesto a lo largo del circuito hidráulico y apto para generar una señal de control representativa de la presión detectada, estando conectado electrónicamente el sensor de presión a una unidad de control con el fin de detectar la presión de dispensación, y una válvula hidráulica de caudal variable que se encuentra dispuesta a lo largo del circuito hidráulico y que es apta para suministrar cantidades variables de agua al menos a un dispositivo de dispensación, siendo accionable la válvula de caudal variable por medio de un accionamiento electrónico controlado electrónicamente por la unidad de control con el fin de regular el caudal de salida del agua en función de un valor de presión de dispensación detectado.

La presente invención se refiere, además, a un procedimiento para controlar la presión de dispensación en una máquina de café.

La presente invención se refiere en particular a un procedimiento para controlar la presión de dispensación en una máquina de café para producir y dispensar bebidas a base de café, incluyendo al menos un dispositivo de dispensación que comprende una unidad de filtro apta para contener café en polvo, comprendiendo el procedimiento: suministrar agua a un circuito hidráulico en comunicación de fluido con el al menos un dispositivo de dispensación y que comprende una válvula de caudal variable apta para suministrar cantidades variables de agua al el al menos un dispositivo de dispensación; suministrar una cantidad predeterminada de agua correspondiente a al menos un valor de presión nominal de dispensación desde la válvula de caudal variable, siendo accionable la válvula de caudal variable por un accionamiento electrónico que controla el caudal de salida de agua de la válvula; detectar al menos un valor de la presión de agua de dispensación por medio de un sensor de presión dispuesto a lo largo del circuito hidráulico y , si el al menos un valor detectado de la presión de dispensación se desvía del al menos un valor de la presión nominal, regular el caudal de agua suministrada por la válvula de caudal variable en función del al menos un valor de presión detectado.

En la presente descripción y en las reivindicaciones que se acompañan, "infusión" indica la etapa de humectar el café en polvo contenido en el filtro y "extracción" indica la etapa de utilizar el proceso técnico que fuerza al agua caliente a presión a pasar a través del café molido.

La etapa de infusión tiene lugar generalmente a una presión inferior a la presión de extracción. La etapa de dispensación indica la etapa general de la preparación de la bebida, que incluye tanto las etapas de infusión como de extracción.

La presente invención se describirá con más detalle a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que se muestran algunas pero no todas las realizaciones. Los dibujos que ilustran las realizaciones son representaciones esquemáticas y no están a escala. En los dibujos:

la figura 1 muestra un circuito hidráulico y un circuito de control comprendidos en una máquina de café;

la figura 2 muestra un circuito hidráulico y un circuito de control comprendidos en una máquina de café que comprende al menos un dispositivo de dispensación, en una primera realización de la presente invención;

la figura 3 muestra un circuito hidráulico y un circuito de control comprendidos en una máquina de café, que comprende una pluralidad de dispositivos de dispensación, en una segunda realización de la presente invención;

la figura 4 muestra un circuito hidráulico y un circuito de control comprendidos en una máquina de café, que tiene una pluralidad de dispositivos de dispensación, en una tercera realización de la presente invención;

las figuras 5a a 5c son representaciones gráficas de la presión del agua en función del tiempo para una única etapa de dispensación, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 1 es un diagrama de un circuito hidráulico de una máquina de café expreso, que suministra a un dispositivo de dispensación de café que se muestra en conjunto como 13. A una caldera convencional 1 para la producción de agua caliente y vapor se le suministra de una manera convencional (no mostrada en la figura) por medio de una unidad externa de suministro de agua fría 2. La unidad de suministro de agua 2, por medio de un conducto 3 y de

una bomba hidráulica 4, suministra a: un intercambiador de calor 5, también convencional, que se encuentra dispuesto dentro de la caldera 1. La bomba hidráulica 4 es una bomba de motor accionada por un accionamiento electrónico.

5 La salida del intercambiador de calor 5 suministra agua caliente a través de un conducto 6 a un punto de mezcla 7, al que también llega un conducto 8 conectado al conducto 3 que suministra agua fría.

Los calibradores de caudal, que se muestran por 9 y 10, respectivamente, están incluidos opcionalmente en el conducto 6 de agua caliente y en el conducto 8 de agua fría, aguas arriba del punto de mezcla 7.

10 Estos calibradores de caudal hacen posible regular la cantidad de agua fría con respecto al agua caliente para obtener un caudal de agua mezclada en el conducto 11 de suministro a una temperatura de suministro T1. Aguas abajo del punto de mezcla 7, la mezcla de agua llega al dispositivo de dispensación 13.

15 El dispositivo de dispensación 13 comprende una unidad de suministro 14 para descargar el agua a presión a una unidad de filtro 31, que comprende un soporte de filtro 15, un filtro 16 y una boquilla 17 para dispensar el café, bajo los cuales se dispone en funcionamiento una taza de recogida 18. En el ejemplo mostrado, la unidad de suministro 14 incluye una cámara de calentamiento 12, en forma de una pequeña caldera y un conducto de dispensación 25 dispuestos en la unidad de suministro 14 y, en este ejemplo particular, en la estructura que actúa como base de la cámara de calentamiento, comunicando inmediatamente el conducto de aguas arriba del filtro 16.

Los medios de conexión 19 se proporcionan en la unidad de suministro 14 para la conexión desechable del porta filtro 15.

20 La pluralidad de los conductos que ponen a la bomba en comunicación de fluido con el dispositivo de dispensación, y en particular con la unidad de filtro, forman un circuito hidráulico.

En la cámara de calentamiento 12, hay provista una resistencia eléctrica 20 para calentar el agua a la temperatura de dispensación T2 adecuada para la formación de la bebida de café, cuya temperatura es superior a la temperatura T1 del agua aguas abajo del punto de mezcla 7, que actúa como una fuente en lo que se refiere a la cámara de calentamiento 12.

25 Se hace que el agua caliente a presión circule a través del conducto de suministro 11 a la cámara de calentamiento 12 a través de la entrada 30, en cuya cámara se estabiliza en temperatura, y se introduce entonces en la unidad de filtro 31. Más en particular, el agua se introduce en el porta filtro 15 a través de un conducto 23 que conecta la salida 24 de la cámara de calentamiento 12 a la entrada 29 del conducto de dispensación 25.

30 El conducto 23 está provisto de una electroválvula 26, que tiene dos posiciones de funcionamiento. Esta electroválvula 26, en una posición, hace que el agua se suministra al porta filtro y por lo tanto, la formación de la bebida, y en la otra posición interrumpe el suministro de agua y comunica con una descarga 27 externa a la máquina.

35 Un sensor de presión 21 está dispuesto a lo largo del circuito hidráulico en comunicación de fluido con la bomba y con el dispositivo de dispensación. El sensor de presión se dispone preferiblemente a lo largo del conducto de conexión 23, que suministra el agua bajo presión desde la cámara de calentamiento 12 al conducto de dispensación 25, aguas arriba de la electroválvula 26 o aguas abajo de la electroválvula 26, en la proximidad de la entrada 29 del conducto 25. En una realización preferida particular, el sensor de presión está dispuesto aguas arriba de la electroválvula de intercepción con el fin de evitar que cualquier residuo del café molido en el conducto de dispensación ensucie el sensor.

40 El sensor de presión 21 es apto para generar una señal de control representativa de la presión del agua y está conectado a una unidad de control 22, tal como una unidad central de proceso electrónica (CPU). El sensor de presión es, por ejemplo, un transductor que suministra a la unidad de control 22 una señal proporcional a la presión del agua que llega al dispositivo de dispensación y, en particular, a la unidad de filtro 31.

Las posiciones de funcionamiento de la electroválvula 26 son controladas preferentemente por la unidad de control 22.

45 Las líneas de control por las cuales pasan las señales de control desde y a la unidad de control 22, son mostradas por las líneas de trazos en los dibujos.

50 En una realización preferida, el agua suministrada a la entrada 30 de la cámara de calentamiento 12 del conducto de suministro 11 aguas abajo del punto de mezcla 7 ya se encuentra a una temperatura de suministro T1 relativamente alta (por ejemplo, no inferior a aproximadamente 80°C) y por lo tanto el tiempo de calentamiento necesario para llegar a la temperatura óptima T2 para la formación de la bebida (por ejemplo, aproximadamente 90°C) es corto, reduciendo de esta manera el tiempo necesario para la preparación de la bebida y, en particular, eliminando los tiempos de espera entre la dispensación de una dosis de café y la siguiente dosis como resultado de tener que esperar a que el agua alcance la temperatura deseada. De acuerdo con una realización, la temperatura T1 es de 10 a 20°C más baja que la temperatura T2.

En el caso de una temperatura relativamente alta T1, la potencia eléctrica necesaria para que la resistencia eléctrica 20 se conecte y establezca la temperatura a la temperatura T2 para la preparación de la bebida, es relativamente baja, por ejemplo, no superior a 0,8 kW, incluso cuando se dispensan cantidades relativamente grandes de bebidas, por ejemplo, de 120 a 250 cm³.

- 5 La operación de la resistencia de calentamiento 20 está controlada preferiblemente por un sensor de temperatura (no mostrado en la figura) que se encuentra en contacto con el agua en la cámara de calentamiento con el fin de detectar la temperatura de dispensación T2 y está conectado lógicamente a la CPU 22.

10 El circuito hidráulico está provisto preferentemente de un dispositivo de medición de caudal 28 apto para medir el caudal de agua que pasa a través del mismo. El dispositivo 28 está conectado a la unidad de control 22 a la que envía una señal representativa del caudal de agua medido. Por ejemplo, el dispositivo 28 suministra a la unidad de control 22 impulsos eléctricos, cuyo número es proporcional a la cantidad de agua que pasa a través del mismo, de acuerdo con una constante de medición que se expresa en cm³ /impulso.

En una realización, el dispositivo 28 es del tipo desvelado en la solicitud de patente británica GB 2 008 540.

- 15 En la realización de la figura 1, el dispositivo está dispuesto en el conducto 3 de agua fría aguas abajo de la bomba 4. La frecuencia con que la unidad de control recibe estos impulsos es directamente proporcional al caudal de agua suministrada al circuito hidráulico por la bomba 4 y, por tanto, al dispositivo de dispensación.

20 En la máquina que se muestra en la figura 1, la bomba 4 es accionada a una velocidad variable por un accionamiento electrónico (por ejemplo, un accionamiento de velocidad variable, VSD) por medio del cual la velocidad de rotación de la bomba puede ser variada. La bomba es accionada, por ejemplo, por un accionamiento electrónico de frecuencia variable, cuya variación de frecuencia corresponde a una variación de la velocidad de rotación de la bomba. De esta manera, es posible variar el caudal de agua suministrada por la bomba al conducto 3 y por lo tanto, la presión del agua. La cantidad de agua suministrada al circuito hidráulico correspondiente a una operación de dispensación, o en una única etapa de dispensación, depende del tipo de café, por ejemplo, 20 cm³ para un café expreso.

- 25 La bomba o la unidad de control electrónico conectada al motor de la bomba, se conecta a la unidad de control 22 que regula la velocidad de rotación de la bomba y por lo tanto, la presión del agua suministrada al circuito hidráulico.

30 Un caudal de agua y una presión "nominal" del agua suministrada al circuito hidráulico corresponden a una velocidad de rotación de la bomba accionada durante un período de tiempo determinado. La presión "real" de dispensación es medida por el sensor de presión, de preferencia en las proximidades del dispositivo de dispensación. Una desviación entre la presión nominal y la presión real puede indicar una dispensación "anómala" y por lo tanto, un posible deterioro de la calidad de la bebida.

35 El caudal de agua suministrado por la bomba en función de la presión de dispensación detectada puede ser regulado manualmente por un operador y / o por medio de una regulación automática en la que las señales recibidas por el sensor de presión y por el dispositivo de control electrónico de la bomba forman un bucle de realimentación controlado por la unidad de control.

Preferiblemente, el sistema para controlar la presión incluido en la máquina de café permite la regulación automática de la presión de dispensación, en el que las señales recibidas por el sensor de presión, por el dispositivo de control electrónico de la bomba y por el dispositivo de medición del caudal de agua forman un bucle de realimentación.

40 En el inicio de una operación de dispensación, por ejemplo, la bomba 4 se arranca con una cierta velocidad de rotación que corresponde al suministro de un caudal de agua predeterminado al circuito hidráulico y por lo tanto a un valor de la presión nominal de dispensación de, por ejemplo, 9 bar. El agua suministrada por la bomba pasa a través del dispositivo de medición de caudal 28, que mide su caudal real (por ejemplo, en cm³ / s). Si la unidad de control detecta desde el dispositivo de medición de caudal, que un caudal es demasiado bajo o en general por debajo del caudal correspondiente a la presión nominal (por ejemplo, la frecuencia de los impulsos recibidos por el dispositivo es demasiado baja), la operación de dispensación es realizada más lentamente, debido a que, por ejemplo, el café en el filtro está molido demasiado fino, lo que conduce a un aumento en el tiempo de dispensación con respecto al tiempo de dispensación nominal, por ejemplo, 25 segundos. Si, por el contrario, la unidad de control detecta que un caudal es demasiado alto, la operación de dispensación se está realizando demasiado rápidamente, porque, por ejemplo, el café en el filtro está molido demasiado grueso, dando lugar a una reducción del tiempo de dispensación con respecto al tiempo de dispensación nominal. Cuando se detecta un caudal que no se corresponde con el valor del caudal óptimo, la unidad de control ajusta la velocidad de rotación de la bomba hasta que el caudal alcanza el valor óptimo. La unidad de control recibe también el valor real de la presión de dispensación. La unidad de control interrumpe la bomba cuando la cantidad de agua que ha pasado por el dispositivo de medición de caudal es igual a la cantidad de agua correspondiente a una operación de dispensación.

- 55 También es posible que la presión tenga un valor predeterminado o que siga una curva de valores predeterminados durante la operación de dispensación.

La unidad de control puede estar asociada operativamente con una pantalla y un dispositivo de entrada tal como un teclado, que puede ser operado por un operador con el fin de controlar y / o modificar el caudal de agua suministrada al circuito hidráulico y por lo tanto, la presión de dispensación.

5 La descripción anterior, en referencia a la figura 1, se refiere a una máquina de café con una única unidad de dispensación. Si la máquina de café comprende una pluralidad de unidades de dispensación, la velocidad de rotación de la bomba hidráulica puede ser controlada, proporcionando a cada unidad de dispensación una bomba hidráulica en comunicación de fluido con sus respectivas unidades de dispensación.

10 Sin embargo, proporcionar una pluralidad de bombas hidráulicas a una máquina de café puede aumentar significativamente los costos de producción y de mantenimiento de la máquina y por lo tanto, puede no ser deseable. Por otra parte, la inclusión de una pluralidad de bombas generalmente aumenta el volumen total en el interior de la máquina, por lo que es más difícil producir máquinas compactas.

15 Haciendo referencia de nuevo al circuito hidráulico de la figura 1, se contempla el uso de una bomba hidráulica única para suministrar agua a más de un dispositivo de dispensación, es decir, a una pluralidad de dispositivos de dispensación. Si, por ejemplo, en una máquina con dos dispositivos de dispensación se desea dispensar un café en el primero de los dos dispositivos de dispensación cuando el segundo ya está en funcionamiento y por lo tanto la bomba ya ha sido conectada, sería difícil seleccionar de forma independiente la dispensación de la bebida de los dos dispositivos, o incluso permitir la dispensación correcta de uno de los dispositivos. Por ejemplo, si se desea hacer que una etapa de infusión preceda a la etapa de la extracción de la bebida del segundo dispositivo de dispensación, no es posible retrasar el inicio de la bomba, ya que sería necesario detener la bomba, alterando de esta manera la operación de dispensación que ya está en marcha desde el primer dispositivo de dispensación.

Los solicitantes se han dado cuenta de que, en una máquina de café con una pluralidad de dispositivos de dispensación, si el circuito hidráulico de cada dispositivo de dispensación está provisto de una válvula hidráulica cuyo caudal de agua de salida se pueda regular, es posible proporcionar un sistema para controlar la presión de dispensación que pueda controlar el suministro de cada dispositivo de dispensación de manera independiente.

25 La Figura 2 es un diagrama de un circuito hidráulico y de un circuito de control incluidos en una máquina de café de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. Los mismos números de referencia se utilizan para los mismos componentes o que realizan funciones similares a los componentes de la figura 1. La realización de la figura 2 difiere de la realización de la figura 1 principalmente porque comprende una bomba hidráulica 35 que no es necesariamente de velocidad variable. En una realización, la bomba 35 tiene un caudal fijo y es accionada, por ejemplo, por un motor con una velocidad de rotación constante que suministra agua con un empuje de presión constante. El motor puede estar acoplado a un dispositivo de control electrónico conectado a la unidad de control 22 que controla la actuación y desactuación de la bomba.

30 En una realización, la bomba hidráulica 35 puede ser accionada a una velocidad variable, que permite controlar el valor de la velocidad de rotación establecido durante la operación de la máquina. Esto puede ser ventajoso si se desea establecer un valor adecuado de la velocidad de rotación de la bomba que tenga en cuenta, además del empuje necesario para la dispensación, las pérdidas de carga en las válvulas que funcionan a lo largo del circuito hidráulico.

40 Una válvula hidráulica 36 de caudal variable está dispuesta a lo largo del circuito hidráulico, que pone la bomba hidráulica en comunicación de fluido con el dispositivo de dispensación 13. La válvula es accionada por un accionador electrónico conectado a la unidad de control 22 que controla el caudal de agua a través de la válvula. La unidad de control, en particular, regula el caudal de salida de agua de la válvula, lo que permite controlar la presión introducida en el conducto de suministro del circuito hidráulico y por lo tanto, en el dispositivo de dispensación.

45 En realizaciones preferidas, la válvula 36 es una electroválvula proporcional. La electroválvula proporcional es accionada, por ejemplo, por un accionamiento electrónico que se utiliza para regular un regulador variable que controla la salida del caudal de la válvula mediante la variación de la tensión de entrada del accionamiento electrónico. La tensión está regulada por la unidad de control.

50 La unidad de control 22 controla la presión del agua suministrada al dispositivo de dispensación por medio del sensor de presión 21. El accionamiento electrónico de la válvula de caudal variable acciona la abertura de salida y es controlado por la unidad de control para seleccionar un valor de abertura de salida predeterminado, por ejemplo, un valor predeterminado de la sección transversal al caudal de agua que pasa a través de la abertura de salida, con el fin de mantener la presión en un determinado valor predeterminado dentro de un intervalo de tiempo, o para variar la abertura de salida en el intervalo de tiempo de manera que la presión del agua durante la operación de dispensación siga una curva determinada.

55 En una máquina de este tipo, mediante la monitorización de la presión de dispensación, es posible ajustar el valor de la presión cuando la etapa de dispensación de café se realiza actuando sobre la salida del caudal de agua desde la válvula 36 de regulación de caudal por medio de la unidad de control 22. También es posible programar, por medio de la unidad de control 22, la operación de dispensación que tendrá lugar de acuerdo con una curva de presión predeterminada que puede ser elegida en función del tipo de café que se desee obtener.

También es posible controlar, y si es necesario ajustar, el valor de la presión de dispensación, al menos para la siguiente operación de dispensación y en algunas realizaciones, durante la misma operación de dispensación.

5 En las realizaciones preferidas, la máquina comprende un dispositivo de medición de caudal 28. Durante la etapa de dispensación, por medio de la monitorización del caudal de agua detectado por el dispositivo 28, la unidad de control 22 puede modificar la abertura de la válvula de regulación de caudal con el fin de aumentar o disminuir la cantidad de agua impulsada por la bomba en el dispositivo de dispensación como función del caudal óptimo deseado para un cierto tipo de café, corrigiendo posiblemente los efectos adversos causados por una variación en el tamaño del grano del café en polvo y / o el tipo de café (por ejemplo, mezcla).

10 Se podrá apreciar que la presente invención no está limitada a una determinada manera de suministrar agua caliente a una temperatura de dispensación al conducto de dispensación.

15 Por ejemplo, en una realización, la cámara de calentamiento recibe el agua a la temperatura ambiente, que es calentada a la temperatura T2 por la resistencia dispuesta en la cámara de calentamiento. En esta realización, el conducto 6 de agua caliente, que transporta el agua desde el intercambiador de calor para que se mezcle con el agua fría del conducto 8 aguas arriba de la cámara de calentamiento, se omite y a la cámara de calentamiento se le suministra exclusivamente agua desde el conducto 8.

De nuevo a título de ejemplo, en una realización, el dispositivo de dispensación no incluye una cámara de calentamiento y el conducto de suministro en comunicación de fluido con el dispositivo de dispensación suministra agua a presión a la temperatura de dispensación a la unidad de suministro.

20 La válvula 36 se dispone preferiblemente a lo largo del conducto 3 de agua fría, más preferentemente aguas abajo del dispositivo 28 de medición de caudal. La presente invención incluye una realización en la que se dispone la válvula 36 aguas arriba del dispositivo de medición de caudal.

En una realización diferente (no mostrada), el sensor de presión está dispuesto a lo largo del conducto de suministro 11.

En una realización adicional (no mostrada), el sensor de presión está dispuesto en la cámara de calentamiento 12.

25 En general, es preferible que el sensor de presión mida la presión real del agua suministrada a la unidad de filtro. El sensor se dispone preferiblemente en las proximidades del dispositivo de dispensación.

30 La regulación del caudal de agua suministrada por la válvula de caudal variable en función de la presión de dispensación detectada puede ser realizada de forma manual por un operador y / o por medio de regulación automática en la que las señales recibidas por el sensor de presión y por el accionamiento electrónico de la válvula de caudal variable forman un bucle de realimentación controlado por la unidad de control.

Preferiblemente, el sistema de control de presión contenido en la máquina de café permite la regulación automática de la presión de dispensación, en el que las señales recibidas por el sensor de presión, por el accionamiento electrónico de la válvula de caudal variable y por el dispositivo de medición de caudal de agua forman un bucle de realimentación.

35 Por ejemplo, en el inicio de una operación de dispensación, la válvula de caudal variable 36 es accionada con el fin de suministrar un caudal predeterminado de agua al dispositivo de dispensación; por ejemplo, la unidad de control selecciona una sección transversal determinada de la abertura de salida de la válvula correspondiente a un valor nominal de presión de dispensación, por ejemplo, 9 bar. Aguas arriba o aguas abajo de la válvula de caudal variable, el agua suministrada por la bomba pasa a través del dispositivo de medición de caudal, que mide su caudal real (por ejemplo, en cm^3 / s). A medida que el dispositivo de medición de caudal se dispone a lo largo del circuito hidráulico en comunicación de fluido con el dispositivo de dispensación, el caudal de agua que pasa a través del mismo se ve afectado por el proceso de dispensación que está teniendo lugar en el dispositivo de dispensación.

45 Si la unidad de control detecta por medio del dispositivo de medición de caudal, un caudal que es demasiado bajo o en general por debajo del correspondiente al caudal nominal (por ejemplo, la frecuencia de los impulsos recibidos por el dispositivo es demasiado baja), la operación de dispensación se está llevando a cabo más lentamente, porque, por ejemplo, el café en el filtro está molido demasiado fino, lo que conduce a un aumento en el tiempo de dispensación con respecto al tiempo de dispensación nominal, por ejemplo, 25 segundos. Si, por el contrario, la unidad de control detecta un caudal que es demasiado alto, la operación de dispensación se está llevando a cabo demasiado rápidamente, debido a que, por ejemplo, el café en el filtro está molido demasiado grueso, lo que conduce a una reducción del tiempo de dispensación con respecto al tiempo de dispensación nominal. Cuando se detecta un caudal que no se corresponde con el valor de caudal óptimo, la unidad de control ajusta la abertura de salida de la válvula de caudal variable hasta que el caudal alcanza el valor óptimo. La unidad de control recibe también el valor de presión de dispensación real. La unidad de control cierra la abertura de la válvula cuando la cantidad de agua medida por el dispositivo de medición de caudal es igual a la cantidad de agua correspondiente a una operación de dispensación. La regulación del caudal de agua hace que el tiempo de dispensación sea sustancialmente igual al tiempo de dispensación nominal, por ejemplo, $25 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.

La figura 3 muestra un circuito hidráulico y un circuito de control comprendidos en una máquina de café de acuerdo con una realización adicional de la invención. La máquina de café de la figura 3 comprende una pluralidad de dispositivos de dispensación 50a, 50b y 50c. El número de dispositivos de dispensación solamente es indicativo y la presente invención no está limitada a un número determinado de dispositivos de dispensación. Cada dispositivo de dispensación 50a, 50b y 50c comprende una unidad de suministro correspondiente 51a, 51b y 51c y una unidad de filtro respectiva 52a, 52b y 52c. Un caudal de agua 47 de una unidad de suministro de agua (no mostrada) llega a una bomba hidráulica 46 que suministra agua a un conducto fuente 52. Una pluralidad de conductos 48a, 48b y 48c de agua fría conduce desde el conducto fuente 52 y suministran agua en paralelo a los dispositivos de dispensación 50a, 50b y 50c respectivos. Cada conducto de agua fría 48a, 48b y 48c, suministra a una fuente de calor respectiva, por ejemplo, un intercambiador de calor 42a, 42b y 42c respectivo dispuesto dentro de una caldera común de vapor saturado de agua 40. Se puede apreciar que las fuentes de calor pueden ser calentadores independientes primarios, por ejemplo, del tipo descrito en el documento WO 91/07898.

En la salida de cada intercambiador de calor 42a, 42b y 42c, un conductos de suministro respectivo 49a, 49b y 49c suministra el agua caliente a los dispositivo de dispensación respectivos, en particular, a la unidad de suministro respectiva 51a, 51b y 51c.

Cada conducto 48a, 48b y 48c de agua fría está provisto de una válvula hidráulica 44a, 44b y 44c de caudal variable respectiva, preferiblemente una electroválvula proporcional, conectada a una unidad de control 41, que controla el caudal de agua introducida en el intercambiador de calor y a continuación en el conducto de suministro de los dispositivos de dispensación respectivos.

Preferiblemente, un dispositivo 45a, 45b y 45c de medición de caudal respectivo se encuentra dispuesto a lo largo de cada conducto de agua fría, preferiblemente aguas arriba de la válvula 44a, 44b y 44c. Cada conducto de agua fría suministra a un intercambiador calor 42a, 42b y 42c respectivo en el interior de una caldera 40.

Un sensor de presión 43a, 43b y 43c respectivo se dispone en cada conducto de suministro 49a, 49b y 49c y está conectado a la unidad de control 41, que recibe las señales representativas de la presión de dispensación detectada suministrada por los sensores de presión.

Aunque no se muestra en los dibujos, en los que los detalles estructurales del dispositivo de dispensación no se muestran, cada unidad de suministro 51a, 51b y 51c comprende un conducto de dispensación que suministra agua caliente a presión a la unidad de filtro. En una realización, la unidad de suministro comprende un conducto de dispensación obtenido en el cuerpo de la unidad de suministro. El agua alcanza el conducto de dispensación desde el conducto de suministro 49a, 49b y 49c respectivo a una temperatura de dispensación dada.

En una máquina realizada de esta manera, es posible regular el valor de la presión durante la etapa de dispensación de café de cada dispositivo de dispensación, actuando sobre el caudal de salida de agua de la válvula de caudal variable por medio de la unidad de control 41. También es posible programar, de nuevo por medio de la unidad de control 41, la operación de dispensación para que se realice de acuerdo con una curva de presión predeterminada que se puede seleccionar en función del tipo de café que se desea obtener.

La figura 4 es un diagrama de un circuito hidráulico y de control de una máquina de café, que comprende una pluralidad de dispositivos de dispensación de acuerdo con otra realización adicional de la presente invención. Los mismos números de referencia se utilizan para los mismos componentes o que tengan funciones equivalentes a los componentes de la figura 3.

Una pluralidad de conductos 68a, 68b y 68c de agua fría, estando provisto cada uno de una válvula hidráulica 44a, 44b y 44c de caudal variable, salen desde el conducto fuente 52. Cada válvula de caudal variable es apta para generar una señal de control representativa del caudal de agua suministrada al dispositivo de dispensación respectivo y está conectada a una unidad de control 61, tal como una CPU.

La salida de cada intercambiador de calor 42a, 42b y 42c, a través de un conducto respectivo 64a, 64b y 64c, suministra agua caliente hasta el punto de mezcla respectivo 69a, 69b y 69c, que también es suministrado por un conducto 63a, 63b y 63c de suministro de agua fría respectivo conectado al conducto 68a, 68b y 68c.

Los calibradores de caudal que se muestran como 65 están incluidos preferentemente en cada conducto 64a, 64b y 64c de agua caliente y en cada conducto 63a, 63b y 63c de agua fría, aguas arriba del punto de mezcla 69a, 69b y 69c respectivo,.

Estos calibradores de caudal permiten ajustar, por ejemplo, al comenzar a utilizar la máquina, la cantidad de agua fría con respecto al agua caliente con el fin de obtener un caudal de agua mezclada en el conducto de suministro a una temperatura de suministro. Aguas abajo de cada punto de mezcla 69a, 69b y 69c, el agua mezclada se suministra al dispositivo de dispensación 60a, 60b y 60c respectivo. Cada dispositivo de dispensación 60a, 60b y 60c comprende una unidad de suministro 63a, 63b y 63c respectiva y una unidad de filtro 52a, 52b y 52c respectiva conectada de manera desmontable a la unidad de suministro respectiva.

- En una realización, cada dispositivo de dispensación 60a - 60c es del tipo que se muestra en las figuras 1 y 2. En esta realización, cada unidad de suministro comprende una cámara de calentamiento (los detalles estructurales de los dispositivos de dispensación no se muestran en la figura 4), a la que se suministra agua a la temperatura de suministro por el conducto de suministro 66a, 66b y 66c respectivo. El agua es calentada a la temperatura de dispensación por un medio de calentamiento contenido dentro de la cámara de calentamiento de cada unidad de suministro 63, 63b y 63c, y se suministra a un conducto de conexión 70a, 70b y 70c respectivo a la unidad de filtro respectiva por medio de un conducto de dispensación con el que se comunica inmediatamente aguas arriba de un filtro incluido en la unidad de filtro.
- Una electroválvula de intercepción 68, 68b y 68c está dispuesta en el conducto de conexión 70a, 70b y 70c respectivo, y tiene al menos dos posiciones de funcionamiento: una primera posición en la que se suministra agua al conducto de dispensación de la unidad de filtro y una segunda posición en la que se interrumpe el suministro.
- Un sensor de presión 67a, 67b y 67c respectivo se dispone a lo largo de cada conducto de conexión 70a, 70b y 70c, preferiblemente aguas arriba de la válvula de intercepción 68a, 68b y 68c respectiva, siendo apto cada sensor para medir la presión de dispensación del dispositivo de dispensación respectivo. Cada sensor de presión está conectado a una unidad de control 61, que recibe los datos relacionados con la presión medida por los sensores.
- Las válvulas de intercepción 68a, 68b y 68c están controladas preferentemente por la unidad de control 61, que controla sus posiciones de funcionamiento.
- De acuerdo con una característica particular, la invención se refiere a un procedimiento para controlar la presión hidráulica del agua suministrada al dispositivo de dispensación de una máquina de café.
- Las figuras 5a a 5c son representaciones gráficas de la presión del agua en función del tiempo de una única etapa de dispensación, de acuerdo con varias realizaciones de la invención.
- La Figura 5a muestra una curva de presión dentro del intervalo de tiempo de dispensación igual a t_e para dispensar la bebida desde un dispositivo de dispensación. En este ejemplo, una vez que se ha establecido el valor de presión p_e durante la dispensación de la bebida, la unidad de control controla el accionamiento electrónico para abrir la válvula de caudal variable (por ejemplo, con referencia a la figura 2, la válvula 36) a un valor de sección transversal predeterminado de la abertura de salida. Este valor corresponde a una presión de extracción p_e predeterminado de la bebida, por ejemplo, 9 bar. La presión alcanza el valor de operación tan pronto como la velocidad de la bomba alcanza el valor predeterminado, típicamente en un momento que es insignificante con respecto al tiempo de dispensación t_e . La curva de presión es monitorizada por la unidad de control que recibe los datos proporcionados por el sensor de presión. Si es necesario, la unidad de control ajusta la sección transversal de la abertura de salida de la válvula si el valor de presión no se corresponde con un cierto valor objetivo o si la calidad del producto se altera, por ejemplo, como resultado de variaciones en el tamaño del grano del café molido. De esta manera, por ejemplo, la dispensación posterior de la bebida puede ser realizada con los parámetros correctos.
- En el ejemplo de la figura 5b, el valor de la presión de extracción p_e se alcanza en un tiempo t_r con un aumento gradual en la presión desde el valor inicial p_0 . La curva de presión de la figura 5b se puede conseguir graduando la abertura de la válvula de caudal variable de acuerdo con una curva de valores de la sección transversal de la abertura que se pueden programar por medio de la unidad de control hasta un valor de sección transversal que corresponde a un valor de presión de extracción dado p_e . El perfil de aceleración puede ser seleccionado para que sea apto para la mezcla de café que se está utilizando y / o el tipo de bebida que se va a dispensar. La curva de presión durante la dispensación se controla por medio del sensor de presión que envía los datos a la unidad de control, realizando esta última los ajustes, cuando sea necesario, actuando sobre la abertura de salida de la válvula de caudal variable. La unidad de control preferentemente recibe los datos desde el dispositivo de medición de caudal y, en caso necesario, ajusta la curva de la abertura de la válvula de caudal variable en función de los datos recibidos, tanto del sensor de presión como del dispositivo de medición de caudal.
- La curva de presión que se muestra en la figura 5c representa una etapa de dispensación que comprende una primera etapa de humectación seguida de una etapa de extracción. Durante un período de tiempo inicial t_w el conducto de dispensación del dispositivo de dispensación suministra agua a una presión que tiene un primer valor relativamente bajo, p_w (etapa de humectación). En el momento t_w , la presión se incrementa a un segundo valor p_e mayor que el primer valor p_w , representando el segundo valor la presión de extracción (etapa de extracción). La etapa de extracción se lleva a cabo durante un tiempo predeterminado ($t_e - t_w$), en el que t_e es el tiempo total de dispensación. La curva de la figura 5c muestra el caso en el que la presión cambia rápidamente (con respecto al tiempo t_e) desde el valor p_w al valor p_e . Sin embargo, una realización puede comprender un aumento gradual de la presión desde p_w a p_e de acuerdo con una abertura gradual escalonada de la válvula de caudal variable de una manera similar a la descrita con referencia a la figura 5b.
- De acuerdo con una realización, y sólo a título de ejemplo, con referencia a la figura 3, para obtener la curva de presión de la figura 5c durante la dispensación de la bebida desde el dispositivo de dispensación 50a, la unidad de control 41 controla, en el tiempo de dispensación inicial $t = 0$, la tensión de control de la válvula de caudal variable 44, regulando el paso del agua con el fin de evitar que la presión en el dispositivo de dispensación 50a se eleve más allá

- del valor p_w , por ejemplo, igual a 1,5 bar. La unidad de control regula preferiblemente la duración del intervalo de tiempo t_w de la infusión después de la detección del caudal actual de agua suministrada por la válvula 44 medido por el dispositivo de medición de caudal 45a y, si el valor de caudal detectado difiere y, por ejemplo, supera el valor p_w , la tensión de control de entrada de la válvula de caudal variable es regulada. Posteriormente, el accionamiento electrónico de la válvula de caudal variable acciona la válvula a un valor de abertura de salida predeterminado para un intervalo de tiempo dado ($t_e - t_w$) que corresponde a un valor de presión nominal de extracción p_e . En el tiempo t_e el accionamiento electrónico acciona el cierre de la válvula de caudal variable.
- 5
- En general, es posible establecer, en la unidad de control, una curva de presión $p(t)$ en función del tiempo, en la que $0 \leq t \leq t_e$.
- 10 Durante la etapa de dispensación, monitorizando el caudal de agua detectado por el dispositivo, la unidad de control puede modificar la abertura de salida de la válvula de caudal variable con el fin de aumentar o disminuir la presión suministrada por la válvula para ajustar el caudal de agua y, por ejemplo, para llevarlo a un valor deseado para un cierto tipo de dispensación. Por ejemplo, puede ser necesario corregir la presión si hay una desviación causada por variables relacionadas con la finura de la molienda y por la naturaleza de las mezclas. El control, tanto del caudal de
- 15 agua por medio del dispositivo de medición de caudal como de la presión de dispensación por medio del sensor de presión, hace posible mantener el proceso de dispensación dentro de un rango óptimo.
- Por ejemplo, puede ser que, como resultado de una presencia anómala de café, que está molido demasiado fino, un aumento en la abertura de la válvula de caudal variable puede no corresponder a un caudal mayor de agua y, por tanto, a una mayor presión del agua suministrada al dispositivo de dispensación, sino que sólo obstruye el filtro adicionalmente causando una presión excesiva que empeora la calidad de la bebida.
- 20
- El procedimiento de controlar la presión de dispensación comprende, preferiblemente, el control del caudal real de agua que es suministrada por la bomba por medio de un dispositivo de medición del caudal de agua dispuesto en el circuito hidráulico entre la bomba y el dispositivo de dispensación. En particular, con referencia a las figuras 2 - 4, el dispositivo de medición de caudal 28 o 45a - 45c se puede disponer en el conducto (3, 48a - 48c 68a - 68c) que
- 25 suministra el agua desde la bomba hasta el intercambiador de calor.
- En una realización, la unidad de control puede monitorizar si se supera un valor de umbral de la presión dispensación predeterminado, y si es así, la unidad de control puede señalar esta anomalía, por ejemplo por medio de una señal acústica o visual.
- 30 Aunque no se ha mencionado explícitamente en las realizaciones preferidas que se han descrito más arriba, la presente invención puede incluir una máquina de café que utiliza cápsulas pre-ensadas de café molido.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de café para producir y dispensar bebidas a base de café que comprende:
 - una bomba hidráulica (35; 46),
 - al menos un dispositivo de dispensación (13; 50a - 50c; 60a - 60c) que comprende una unidad de filtro (31; 52a -52c) apta para contener café en polvo y una unidad de suministro (14; 51a - 51c; 63a - 63c) apta para suministrar agua a la unidad de filtro cuando la unidad de filtro está aplicada a la unidad de suministro y
 - un circuito hidráulico que pone la bomba hidráulica en comunicación de fluido con la unidad de suministro del dispositivo de dispensación, comprendiendo el circuito hidráulico un conducto de suministro (11; 49a - 49b; 66a - 66b), que suministra agua caliente a presión a la unidad de suministro,
 - que se caracteriza porque** comprende, además, un sistema para controlar la presión de dispensación que comprende una unidad de control (22; 41; 61), un sensor de presión (21; 43a - 43c; 67a - 67c) dispuesto a lo largo del circuito hidráulico y apto para generar una señal de control representativa de la presión detectada, estando conectado electrónicamente el sensor de presión a una unidad de control para detectar la presión de dispensación, y una válvula hidráulica de caudal variable (36, 44a - 44c) dispuesta a lo largo del circuito hidráulico y apta para suministrar una cantidad variable de agua a por lo menos un dispositivo de dispensación, siendo accionable la válvula de caudal variable por un accionamiento electrónico controlado electrónicamente por la unidad de control para regular el caudal de salida de agua en función de un valor de presión de dispensación detectado .
2. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el sensor de presión está dispuesto en el conducto de suministro (49a - 49c).
3. Una máquina de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, en la que la válvula de caudal variable es una electroválvula proporcional.
4. Una máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema de control comprende, además, un dispositivo de medición de caudal de agua (28; 45a - 45c) dispuesto a lo largo del circuito hidráulico, siendo apto el dispositivo para generar una señal de control representativa del caudal de agua que pasa a través del mismo y estando conectado electrónicamente a la unidad de control para detectar el caudal de agua y para regular el caudal de agua suministrada por la bomba en función de al menos un valor de caudal de agua detectado.
5. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el dispositivo de medición del caudal está dispuesto aguas arriba de la válvula de caudal variable.
6. Una máquina de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos un dispositivo de dispensación comprende una cámara de calentamiento (12) en comunicación de fluido con el conducto de suministro (11), comprendiendo la cámara de calentamiento miembros de calentamiento (20) y estando provista de una salida (24) para permitir que el agua se suministre a una temperatura de dispensación a un conducto de conexión (23) en comunicación de fluido con la unidad de filtro (31) por medio de una válvula de intercepción (26).
7. Una máquina de acuerdo con la reivindicación 6, en la que el sensor de presión está dispuesto en el conducto de conexión aguas arriba de la válvula de intercepción.
8. Un procedimiento para controlar la presión de dispensación en una máquina de café para producir y dispensar bebidas a base de café, que incluye al menos un dispositivo de dispensación (13; 50a - 50c; 60a - 60c) que comprende una unidad de filtro (31; 52a -52c) apta para contener café en polvo, comprendiendo el procedimiento:
 - suministrar agua a un circuito hidráulico en comunicación de fluido con al menos un dispositivo de dispensación y que comprende una válvula de caudal variable (36, 44a - 44c) apta para suministrar cantidades variables de agua a al menos un dispositivo de dispensación;
 - suministrar, desde la válvula de caudal variable, una cantidad predeterminada de agua que corresponde a al menos un valor nominal de presión de dispensación, siendo accionable la válvula de caudal variable por un accionamiento electrónico que controla el caudal de salida de agua de la válvula;
 - detectar al menos un valor de presión de dispensación del agua por medio de un sensor de presión (21; 43a - 43c; 67a - 67c) dispuesto a lo largo del circuito hidráulico, y

si el al menos un valor detectado de la presión de dispensación se desvía del al menos un valor de la presión nominal, regular el caudal de agua suministrada por la válvula de caudal variable en función del al menos un valor de presión detectado.

- 5
9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la válvula de caudal variable comprende una abertura de salida para suministrar cantidades de agua al dispositivo de dispensación, y la regulación del caudal de agua se realiza mediante la variación de la abertura de salida.
- 10
10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la válvula de caudal variable es accionable con una sección transversal variable con el caudal de agua de la abertura de salida y el suministro de la cantidad predeterminada de agua comprende seleccionar al menos un valor de sección transversal de la abertura de salida, correspondiéndose el al menos un valor de la sección transversal a el al menos un valor de la presión nominal.
- 15
11. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en el que el suministro de la cantidad de agua predeterminada comprende la detección de al menos un valor del caudal de agua suministrado por la bomba por medio de un dispositivo de medición de caudal (28) dispuesto a lo largo del circuito hidráulico y la regulación del caudal de salida de agua de la válvula de caudal variable en función del al menos un valor de caudal detectado.
- 20
12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además, seleccionar al menos un valor nominal de caudal y en el que la regulación del caudal de salida de agua se realiza si el al menos un valor detectado del caudal se desvía del al menos un valor nominal de caudal.
13. Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 11 ó 12, que comprende, además, seleccionar un tiempo de dispensación nominal y en el que la regulación del caudal de salida de agua de la válvula de caudal variable se lleva a cabo de tal manera que la cantidad predeterminada de agua es suministrada a la unidad de filtro en un tiempo sustancialmente igual al tiempo de dispensación nominal.

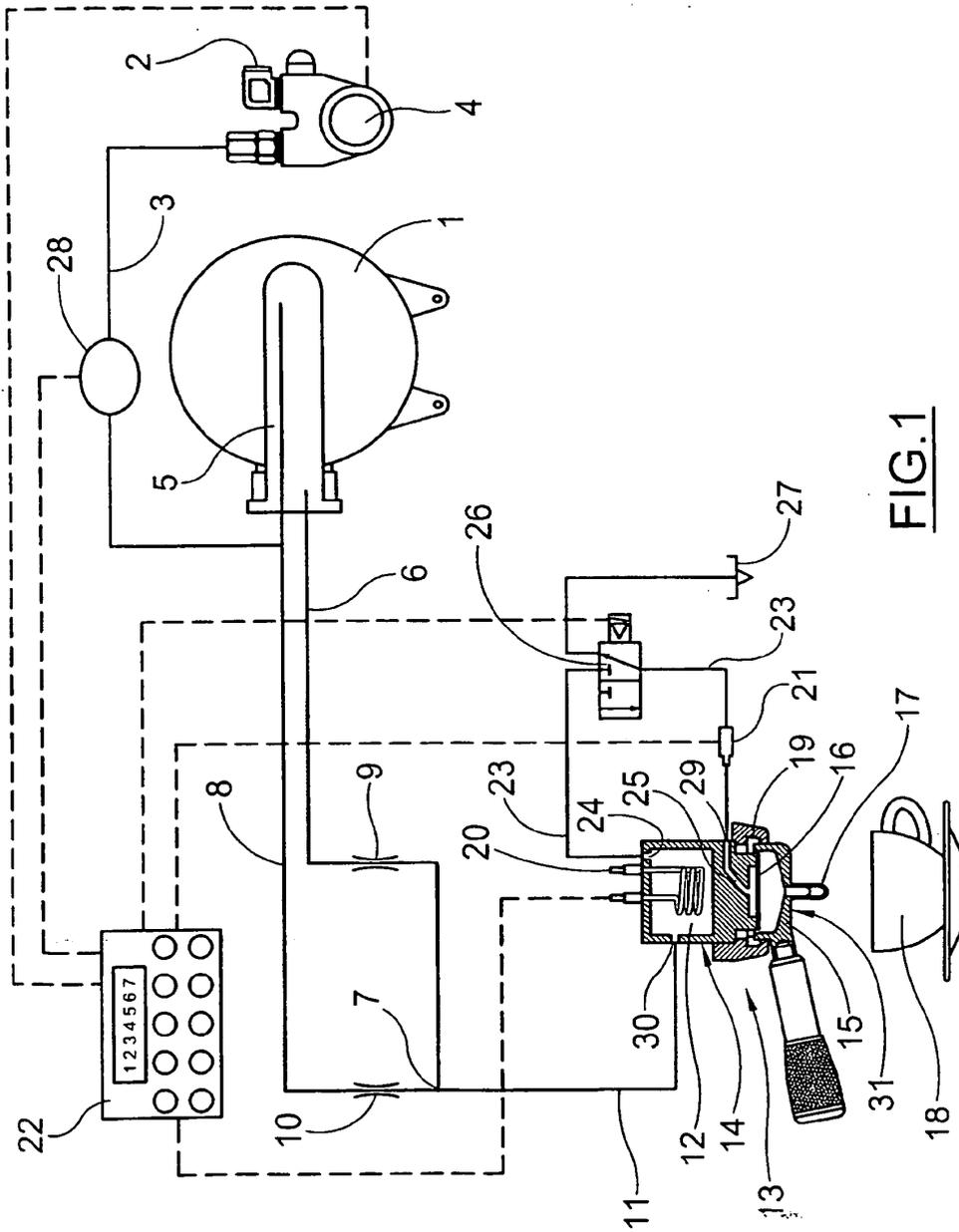


FIG.1

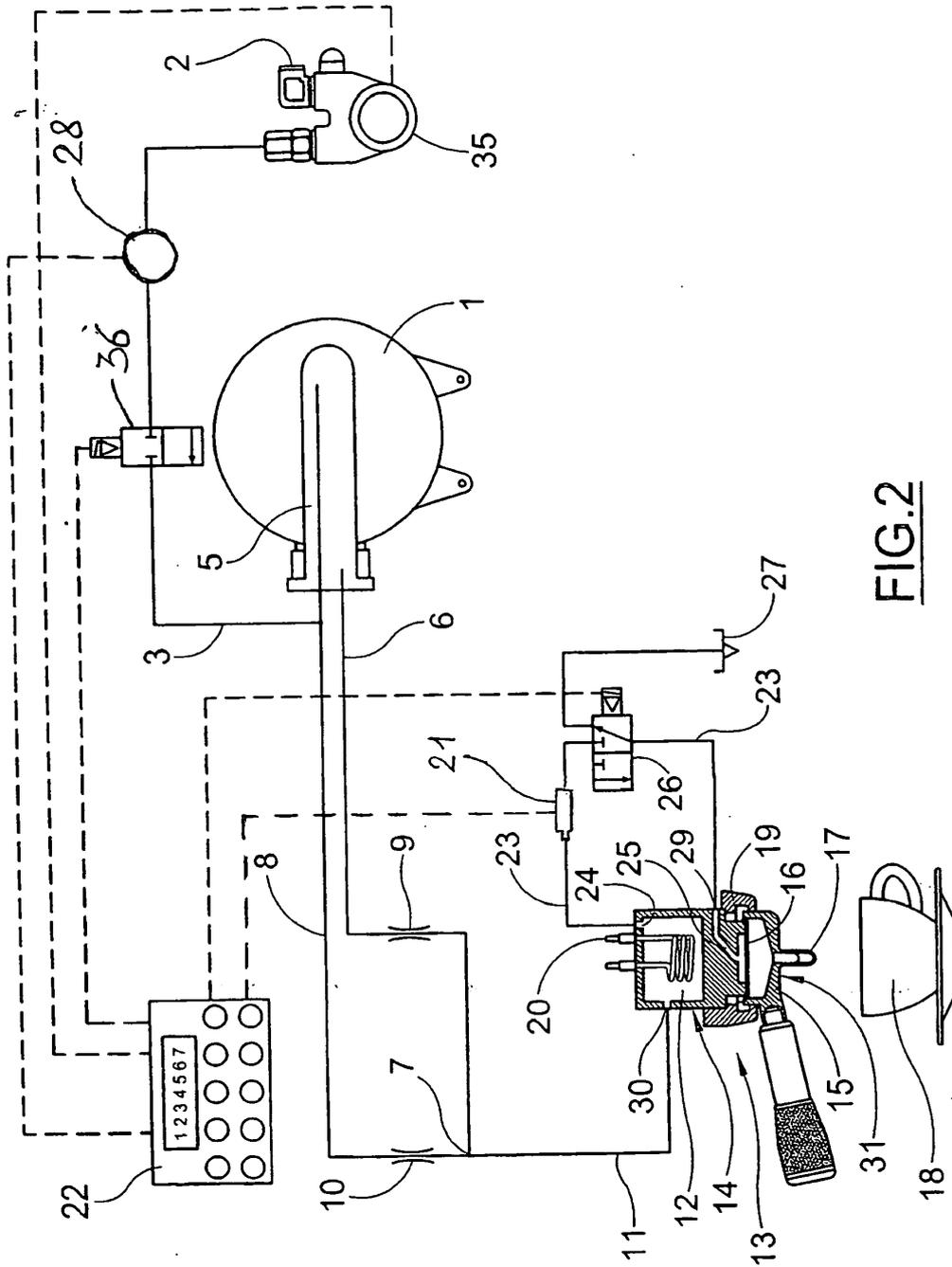


FIG.2

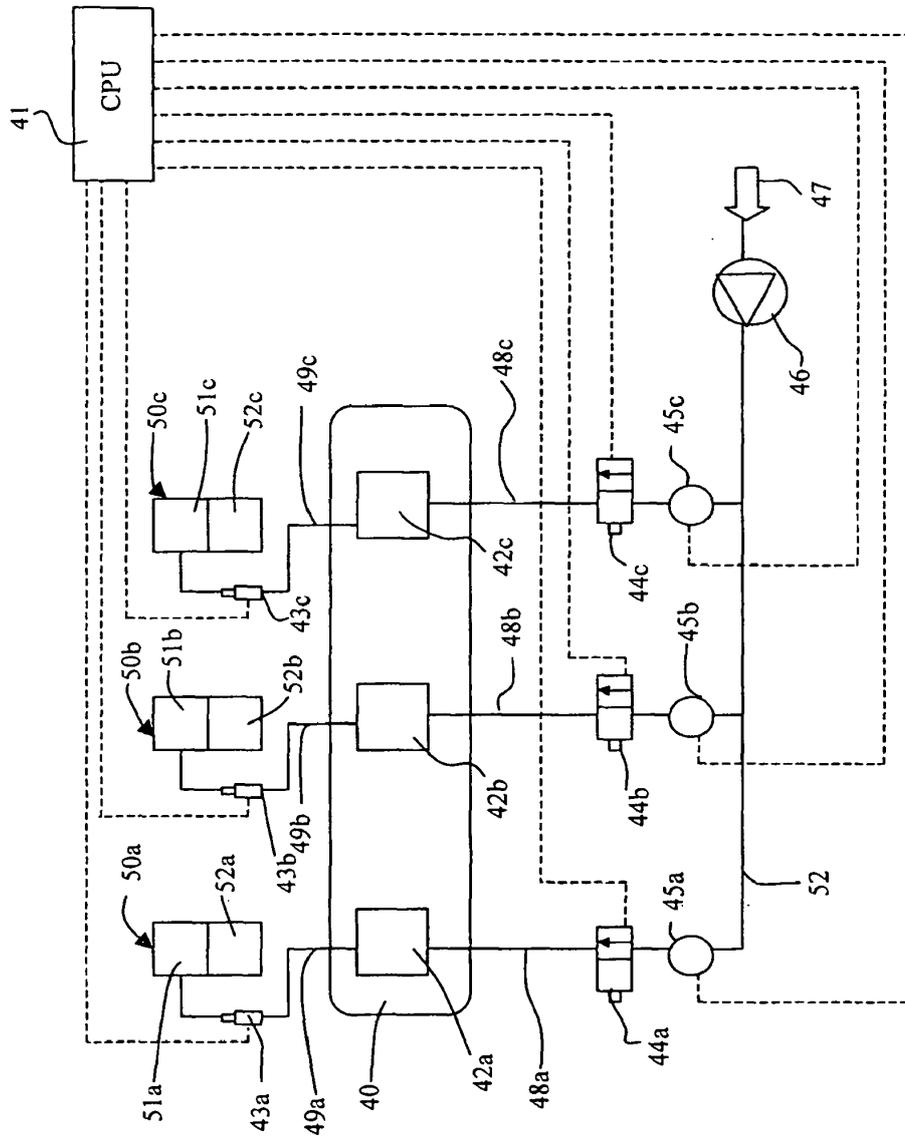


FIG. 3

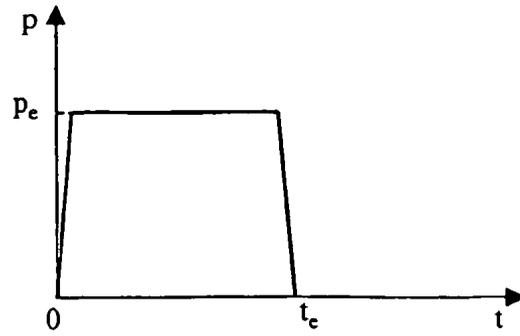


FIG. 5a

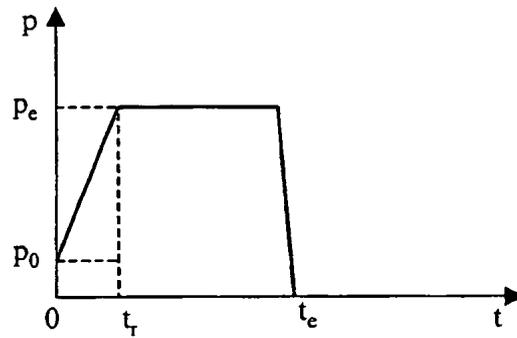


FIG. 5b

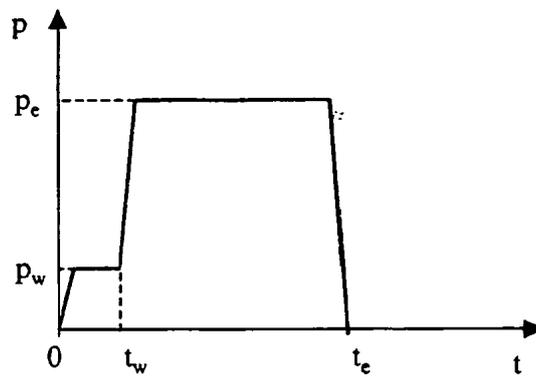


FIG. 5c