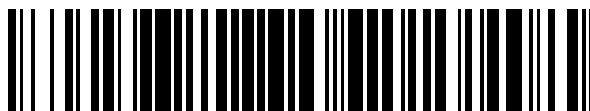


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 629**

51 Int. Cl.:
A47J 31/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08720242 .0**
- 96 Fecha de presentación: **15.02.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2117393**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Método para ajuste automático de la cantidad de café y máquina de café que usa dicho método**

30 Prioridad:
27.02.2007 IT FI20070049

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.11.2012

73 Titular/es:
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(100.0%)
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven , NL

72 Inventor/es:
REMO, GIANNI;
PILONE, CIRO ADELMO y
ZIANI, RICCARDO

74 Agente/Representante:
ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 390 629 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para ajuste automático de la cantidad de café y máquina de café que usa dicho método.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a mejoras en máquinas automáticas para preparar café, tal como y en particular, pero no exclusivamente, café expreso.

10 Más específicamente, la presente invención se refiere a un método y a un dispositivo para dosificar la cantidad de café dispensada a la unidad de infusión en cada ciclo de infusión.

Estado de la técnica

15 En el campo de las máquinas automáticas para preparar café, por ejemplo en particular para uso doméstico o profesional, pero también en el campo de las máquinas expendedoras, es necesario dosificar de manera exacta la cantidad de café en polvo que se dispensa a la cámara de infusión de la máquina durante cada ciclo de funcionamiento. En las máquinas más recientes, el café se carga en granos y una unidad de molienda contenida dentro de la máquina muele una cantidad predeterminada de granos para producir la dosis de café en polvo requerida para obtener una taza de café. Algunas máquinas también permiten que el usuario modifique la cantidad de café dentro de determinados límites, para obtener una bebida más fuerte o más suave.

20 El documento US-A-4659023 describe un método y un dispositivo para dosificar la cantidad de café en polvo dispensada en cada ciclo de infusión por una unidad de molienda que muele los granos de café contenidos en la máquina. La dosis de café en polvo se determina detectando la presión ejercida sobre un sensor por el café en polvo suministrado desde la unidad de molienda.

25 La patente estadounidense 5492054 describe un sistema diferente para dosificar el café con un dispositivo para ajustar la cantidad de polvo en función de la calidad de la bebida que va a obtenerse.

30 Estos sistemas de dosificación son complejos, en particular debido a la necesidad de usar sensores complejos e imprecisos, y dispositivos que actúan conjuntamente con ellos para determinar la cantidad de polvo molido.

35 En las máquinas más modernas, la cantidad de café molido para cada ciclo de infusión se determina por el número de revoluciones del molinillo de la unidad de molienda, o de una manera equivalente por el número de revoluciones del motor que hace girar dicho molinillo. En esencia, puesto que la cantidad de café en polvo molido es proporcional al número de revoluciones del molinillo, éste último se usa como parámetro directamente proporcional a la cantidad de café en polvo dispensada al interior de la cámara de infusión. El número de revoluciones del molinillo puede determinarse de una manera sencilla y fiable, con un grado considerable de precisión con sensores económicos y robustos. Por ejemplo, puede usarse un codificador en el árbol del motor que controla el molinillo, o un sensor capacitivo o magnético o similar, que cuenta el número de revoluciones o fracciones de revolución del molinillo mediante la detección del paso de muescas de referencia facilitadas en el molinillo a una distancia angular adecuada, en función de la resolución que va a lograrse en la determinación de la cantidad de café molido.

45 Sin embargo, este sistema particularmente sencillo y fiable tiene el inconveniente de ser algo impreciso e inconstante en la medición de la cantidad de café.

De hecho, este sistema para determinar la cantidad de café molido está influido por los siguientes factores:

- 50 - ajuste de la distancia de los molinillos de la unidad de molienda,
- tipo de granos de café presentes en la tolva de carga de la máquina,
- tensión de la fuente de alimentación de la máquina,
55 - estado de desgaste de los molinillos de la unidad de molienda,
- cantidad de café presente en el depósito de granos en el momento de la molienda,
60 - temperatura y humedad ambientales,
- número de revoluciones del molinillo.

65 De estos parámetros, sólo el último puede controlarse de manera exacta de la forma mencionada anteriormente con un sensor específico. Los otros factores modifican de manera impredecible la correlación entre el número de revoluciones del molinillo y la cantidad de café en polvo obtenida. Además, tal como se mencionó anteriormente, en

lo que respecta a los molinillos, hay máquinas con ajustes fijos y otras con ajustes variables, en las que el usuario puede emprender acciones con un margen determinado para modificar la distancia entre los molinillos, con el fin de variar la dimensión del polvo molido y en consecuencia, las propiedades organolépticas de la bebida preparada con el mismo. Esto hace la medición de la cantidad de café molido mediante el número de revoluciones del molinillo incluso más susceptible a errores. Además, el sistema tiene un cierto grado de inestabilidad a lo largo del tiempo con desviación del valor de la cantidad en peso molida con respecto al ajuste de fábrica.

Si la cantidad de polvo para cada ciclo disminuye, esto produce una alta velocidad de dispensación debido a la caída de presión disminuida a la que se somete el agua suministrada desde la caldera de la máquina mientras pasa a través del café en polvo comprimido en la cámara de infusión, determinando de ese modo un producto final de baja calidad. A la inversa, si la tendencia a lo largo del tiempo es un aumento en la cantidad de café con respecto al valor fijado de fábrica, existe el riesgo de que la máquina ya no pueda funcionar debido a la activación del control de sobretensión previsto en la cámara de infusión (actuador de cierre). Este control se fija de modo que se suspenda el ciclo de infusión cuando la unidad de motor que controla el cierre de la cámara de infusión supera un límite de absorción máximo, indicando el hecho de que se encuentra con resistencia excesiva durante el cierre de la cámara de infusión debido a la cantidad excesiva de café en polvo en la misma.

El documento EP-A-245197 da a conocer un dispositivo para la preparación de café, en el que un dispositivo de molienda alimenta café molido a una cámara de infusión. Se proporciona un motor eléctrico para abrir y cerrar la cámara de infusión. También se proporciona un sensor de presión, asociado a la parte móvil parte de la cámara de infusión, con el fin de detectar la presión generada durante el cierre de la cámara. Dicha presión se determina por la cantidad de café en polvo en la cámara y dicha presión se usa como un parámetro de control para cambiar la cantidad de café en polvo. El dispositivo es complicado debido a la necesidad de suponer un sensor de presión extra en la cámara de fusión o preparación por infusión.

El documento DE-A-19629239 da a conocer un dispositivo para la preparación de bebidas de café, que incluye una cámara de infusión, un elemento de cierre para dicha cámara de infusión, un detector para detectar el desplazamiento de dicho elemento de cierre y un sensor para detectar el caudal de la bebida de café dispensada por la cámara de infusión durante el proceso de preparación por infusión. El dispositivo está diseñado de manera que si el caudal no se corresponde con un valor prefijado, el desplazamiento del elemento de cierre se cambia de modo que en el ciclo de preparación por infusión posterior el café en polvo se presiona en un grado superior o inferior, dependiendo de que el caudal sea superior o inferior con respecto al valor prefijado deseado.

El documento DE-U-9005651 da a conocer una máquina para producir bebidas de café con un molinillo de café, que tiene un dispositivo que mide las revoluciones del molinillo con el fin de establecer la cantidad de café molido.

Objetos y sumario de la invención

Según un aspecto, un objeto de la invención es proporcionar un método tal como se define en la reivindicación 1, para el control y el ajuste automático de la dosis o cantidad de café en polvo dosificado en un ciclo de infusión que supera al menos en parte los inconvenientes mencionados anteriormente.

Un objeto de una realización de la invención es proporcionar un método para controlar la cantidad de café en polvo dispensada en un ciclo de infusión, es decir para ajustar automáticamente la cantidad de café, lo que permite la corrección de cualquier error manteniendo de manera sustancialmente constante a lo largo del tiempo la dosis de café, es decir la cantidad en peso de café, permitiendo también opcionalmente que el usuario ajuste esta dosis dentro de determinados límites.

Según un aspecto diferente, el objeto de la invención es proporcionar una máquina automática tal como se define en la reivindicación 11, para preparar café que suministra una dosificación que es más exacta y constante a lo largo del tiempo, es decir el ajuste automático de la dosis o cantidad de café en polvo en la cámara de infusión.

Dentro del alcance de la presente descripción y de las reivindicaciones adjuntas, dosis o cantidad se considera generalmente como una cantidad en peso y dosificación como la dispensación de una cantidad en peso de café en polvo.

En una realización, la invención proporciona un método para ajuste automático de la dosis, es decir de la cantidad en peso de café en polvo en una máquina para preparar café, en particular café expreso, que comprende las siguientes etapas:

- dispensar una cantidad predeterminada de café en polvo al interior de una cámara de infusión,
- a través de un actuador eléctrico, cerrar la cámara de infusión comprimiendo el café en polvo en la cámara de infusión,
- detectar al menos un parámetro eléctrico del actuador eléctrico durante al menos una parte de la etapa de cierre de

la cámara de infusión y comprimir el café en polvo, siendo dicho parámetro eléctrico función de la corriente absorbida por el actuador eléctrico y siendo dicho parámetro eléctrico indicativo de la tensión que se produce para alcanzar la posición de cierre de la cámara de infusión, para fijar la dosis de café en polvo dispensada en el ciclo de dispensación posterior en función del parámetro de funcionamiento detectado.

5 En esencia, el método según la invención se basa en la idea de controlar en cada ciclo de dispensación, o durante al menos algunos de los ciclos de dispensación realizados por la máquina, la cantidad de café en polvo dispensada de manera eficaz por medio de un parámetro eléctrico del actuador que cierra la cámara de infusión, siendo dicho parámetro en particular función de la cantidad de café en polvo comprimido. Por consiguiente, cuando a través de
10 dicho parámetro se detecta café en polvo excesivo o insuficiente en relación con un valor prefijado, puede emprenderse la acción en la unidad de dispensación de modificar la cantidad de café dispensada durante el ciclo de infusión posterior y en esencia obtener el ajuste automático de la dosis, es decir de la cantidad en peso de café. El parámetro usado es función de la corriente absorbida por el actuador eléctrico que controla el cierre de la cámara de infusión y por tanto es proporcional a la potencia absorbida por el actuador eléctrico, puesto que la tensión de
15 alimentación es constante.

Por ejemplo, si durante el ciclo de infusión de corriente la cantidad de polvo comprimido en la cámara de infusión es excesiva con respecto a la cantidad prefijada, durante el ciclo posterior la cantidad de café disminuye a través de un ajuste adecuado del sistema de dispensación. A la inversa, si durante el ciclo actual la cantidad de café en polvo es inferior a la cantidad prefijada, se dispensará una cantidad de café mayor durante el ciclo posterior.

Es fácil entender que se logra el funcionamiento óptimo cuando se realiza el control en cada ciclo de infusión. No obstante, esto no es estrictamente necesario. De hecho, suponiendo que la máquina realiza ciclos de infusión con una frecuencia relativamente alta con respecto a la velocidad con la que pueden variar los factores que influyen en la correlación entre la cantidad de café y el número de revoluciones, el control podría realizarse sólo durante algunos
25 ciclos de infusión. Por ejemplo, el control puede realizarse durante el primer ciclo posterior a que la máquina se haya apagado y encendido de nuevo, o si ha transcurrido un tiempo que supera un intervalo de tiempo mínimo desde el ciclo de infusión anterior.

30 En general, puede dispensarse café en polvo al interior de la cámara de infusión mediante un dispositivo de cualquier tipo. De hecho, el método de control mencionado anteriormente también puede usarse en una máquina en la que se dispensa un café en polvo en dosis a la cámara de infusión desde un depósito de polvo. En este caso, el café puede dispensarse, por ejemplo, a través de un tornillo sin fin, un distribuidor giratorio, o similar. El control del parámetro eléctrico del actuador que cierra la cámara de infusión permite, durante el ciclo de infusión posterior, la modificación del número de revoluciones del dispensador para ajustar la cantidad de café en polvo dispensada en
35 caso de una discrepancia entre la cantidad prefijada y la cantidad real de café. En este caso, se proporciona un sensor o transductor para detectar el número de revoluciones del tornillo si fin u otro dispositivo de dosificación.

40 En una realización preferida de la invención, sin embargo, la dispensación se realiza a través de una unidad de molienda. Esta unidad muele la cantidad de granos de café requeridos durante cada ciclo. El café se dispensa entonces directa o indirectamente desde la unidad de molienda a la cámara de infusión y el control del parámetro eléctrico del actuador que cierra la cámara de infusión permite el ajuste del número de revoluciones del molinillo de la unidad de molienda en el ciclo de infusión posterior según los criterios indicados anteriormente.

45 En una realización práctica, el método según la invención proporciona la definición de un intervalo delimitado por un valor máximo y un valor mínimo, dentro del cual se encuentra el valor del parámetro mencionado anteriormente del actuador eléctrico. En este caso, la dispensación del café en polvo se controla de la siguiente forma:

50 - si el parámetro controlado supera el valor máximo del intervalo aceptable de valores, la dosis de café en polvo dispensada durante el ciclo posterior disminuye con respecto a la cantidad predeterminada del ciclo en curso;

- si el parámetro no alcanza el valor mínimo, la dosis de café dispensada durante el ciclo posterior aumenta con respecto a la cantidad predeterminada del ciclo en curso;

55 - la cantidad de café se mantiene sin cambios durante el ciclo posterior si el parámetro está dentro del intervalo de valores aceptables.

Normalmente, la cámara de infusión se diseña de manera que siempre alcanza una posición al final de la operación de cierre, determinada por el mecanismo de cierre. Esto significa que el volumen total del café en polvo comprimido
60 en la cámara de infusión siempre es igual en cada ciclo. En este caso, en una realización, el método proporciona la interrupción de la etapa de cierre de la cámara de infusión si la tensión ejercida por el actuador supera un valor umbral. Esta tensión puede determinarse usando el mismo parámetro usado para controlar la cantidad de café y corregir la dosis de café durante el ciclo posterior, aunque esto no es estrictamente necesario. Por ejemplo, el parámetro usado para controlar la cantidad de café en polvo realmente dispensada a la cámara de infusión puede ser un valor promedio calculado a lo largo del tiempo, es decir un promedio móvil de la corriente absorbida, mientras
65 que el límite de la tensión ejercida por el actuador de cierre se obtiene controlando un parámetro instantáneo, tal

como la corriente instantánea absorbida por el motor eléctrico.

5 En una manera conocida *per se*, si la cantidad de café en la cámara de infusión es tan grande que produce tensión en el mecanismo de cierre lo que hace que el parámetro eléctrico controlado supere un valor de alarma, se interrumpe el ciclo de infusión y se abre la cámara de infusión descargando el café en polvo sin que se use y por consiguiente sin que se prepare ningún café.

10 En las máquinas convencionales, esta situación hace imposible que la máquina funcione y requiere una operación de mantenimiento para reajustar la máquina correctamente, por ejemplo, ajustando el valor del número de revoluciones del molinillo o el número de revoluciones de un alimentador que determinan la cantidad predeterminada de café en polvo para cada ciclo de dispensación. A la inversa, aplicando el método según la invención, la dosis de café dispensada durante el ciclo posterior al que se interrumpió será inferior y por tanto puede dar lugar a un ciclo de infusión correcto y completo.

15 En la práctica, el método puede implementarse de modo que en el caso de una cantidad de café que no corresponda a la cantidad prefijada, es decir en el caso en que el parámetro controlado esté fuera del intervalo de valores aceptables, una unidad de control ordena una variación (aumento o disminución) según valores fijados. Por ejemplo, cuando el parámetro controlado no alcanza el valor mínimo aceptable, durante el ciclo posterior podría hacerse que el molinillo de la unidad de molienda realizara un número de revoluciones igual al número prefijado más N, donde N es un valor fijo. De manera análoga, si el parámetro eléctrico controlado supera el valor fijado máximo, durante el ciclo posterior el número de revoluciones del molinillo puede ser igual al número prefijado menos N.

20 En caso de que un ciclo de infusión se interrumpa debido a que se haya alcanzado el valor de tensión máximo en el mecanismo de cierre de la cámara de infusión, puede ser necesario emprender acciones con disminuciones posteriores en el número total de revoluciones del molinillo, en caso de que la disminución de N revoluciones no sea suficiente. En este caso, la máquina suspenderá dos o más ciclos de infusión consecutivos, pero volverá todavía a las condiciones de funcionamiento de manera automática.

30 También sería posible configurar el programa de control de modo que el número N de revoluciones (que también puede ser una fracción de un número), en que se modifica el número prefijado si el parámetro controlado supera el intervalo de valores aceptables, sea variable. Por ejemplo, el valor real del parámetro controlado puede compararse con los valores límite del intervalo aceptable de modo que cuanto mayor sea la diferencia entre el valor real del parámetro controlado y el valor más próximo aceptable, mayor se fijará el valor de N. Esto permite la corrección más rápida del funcionamiento de la máquina. Por tanto, si por cualquier motivo la cantidad de café dispensada realmente al interior de la cámara de infusión cae sustancialmente por debajo de un mínimo aceptable, la unidad de control puede corregir la cantidad de café prefijada, aumentando en el factor N el número de revoluciones del molinillo ordenando un valor superior de N con respecto al que se fijaría en el caso de una discrepancia moderada entre el valor real del parámetro eléctrico controlado y el valor aceptable más próximo.

40 En una realización particularmente ventajosa, el parámetro está constituido por un promedio móvil de la corriente absorbida, ya que esta función ha demostrado ser particularmente estable y por consiguiente útil para este tipo de control. Además, supone un valor pico preciso y fácilmente repetible en función de la cantidad de café que se dispensa al interior de y se comprime en la cámara de infusión. Por consiguiente, es posible identificar fácilmente una correspondencia biunívoca entre la cantidad de café en polvo que se está dispensando realmente al interior de la cámara de infusión y el valor máximo del promedio móvil de la corriente absorbida. Esto posibilita usar el método según la invención de una manera eficaz y fiable también en aquellas máquinas en las que el usuario puede fijar cantidades variables de café en polvo según la calidad de bebida que va a obtenerse.

50 Cuando la cámara de infusión se diseña para que pueda adoptar diferentes posiciones de cierre en lugar de una única posición, es posible evitar la suspensión del ciclo de infusión en el caso de una cantidad de café excesiva en la cámara de infusión. De hecho, si la cantidad de café dispensada es involuntariamente mucho mayor que el valor fijado teóricamente como para producir sobretensión del mecanismo de cierre en el caso de que la cámara de infusión alcance la posición de cierre final, puede controlarse el actuador de modo que la cámara de infusión no se cierre completamente, sino que alcance una posición de cierre incompleta que no obstante es suficiente para realizar el ciclo de infusión, es decir en la que se alcanza un sellado adecuado entre las partes de la cámara de infusión para permitir que el agua caliente presurizada se alimente y se haga fluir a través del café en polvo comprimido. En este caso, el método según la invención permite que se corrija la cantidad de café durante el ciclo posterior y por tanto, la máquina vuelve a funcionar con la cantidad de café requerida en el plazo de un o en cualquier caso algunos ciclos de dispensación consecutivos, llevando la cámara de infusión a la posición completamente cerrada correcta.

Según un aspecto diferente, la invención también se refiere a una máquina para preparar café con una unidad de control que implementa un método tal como se definió anteriormente.

65 Las características y realizaciones ventajosas adicionales del método y de la máquina según la invención se indican en las reivindicaciones adjuntas y se describirán en mayor detalle con referencia a la realización no limitativa.

Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor mediante la siguiente descripción y los dibujos adjuntos, que muestran realizaciones no limitativas de la invención. Más específicamente, en los dibujos:

- 5 La figura 1 muestra una máquina de café automática a la que puede aplicarse la presente invención;
- la figura 2 muestra un diagrama de la unidad de molienda y de la unidad de infusión de la máquina de café;
- 10 la figura 3 muestra una vista esquemática de la unidad de infusión con la cámara de infusión cerrada;
- las figuras 4 y 5 muestran diagramas de bloques con respecto a dos realizaciones del método según la invención; y
- las figuras 6, 7 y 8 muestran la tendencia de la corriente absorbida por el motor de cierre de la cámara de infusión en tres condiciones de funcionamiento diferentes.

Descripción detallada de las realizaciones de la invención

La figura 1 muestra, en una vista en perspectiva, una máquina de café a la que puede aplicarse la invención. En esta realización, ésta es una máquina de café automática para uso doméstico, que comprende una unidad 3 de infusión en cuyo interior hay una cámara de infusión en dos partes móviles una con respecto a la otra, descrita en mayor detalle más adelante en el presente documento. Se dispensa café en polvo, obtenido moliendo granos de café contenidos en un depósito, indicado esquemáticamente como una tolva 5 en la figura 2, al interior de la unidad 3 de infusión. Todavía en la figura 2, el número de referencia 7 indica una unidad de molienda que muele los granos de café contenidos en la tolva 5 para producir una cantidad determinada de café en polvo, que entonces se dispensa al interior de la cámara de infusión de la unidad 3.

Mediante la alimentación de agua caliente presurizada a través del café en polvo comprimido en la cámara de infusión de la unidad 3 de infusión se produce café, que se dispensa a través de espitas 9 situadas sobre una bandeja 11 de recogida sobre la que se sitúan una o más tazas T u otros recipientes.

Con referencia al diagrama en la figura 2, la unidad 7 de molienda comprende un par de molinillos 15, 17. En la realización mostrada en los dibujos, éstos son molinillos planos, pero debe entenderse que la conformación de la unidad de molienda no es relevante para los fines de implementación de la presente invención, y puede adoptar cualquier otra configuración adecuada para moler los granos de café contenidos en la tolva 5. Tal como se observó anteriormente, debe ser posible también implementar el método descrito más adelante en el presente documento en mayor detalle en una máquina en la que la unidad 7 de molienda se sustituye por un sencillo dispensador de café en polvo suministrado a partir de un receptáculo o depósito de café en polvo. En ambos casos, tanto el tornillo sin fin u otro alimentador como la unidad de molienda constituyen un dosificador de café en polvo para la unidad 3 de infusión.

La unidad 7 de molienda se hace funcionar mediante un motor 19 eléctrico, por ejemplo un motor de corriente continua de 24 V estabilizado. También sería posible el uso de actuadores de un tipo diferente. El motor 19 se interconecta con una unidad 21 de control, por ejemplo una unidad de control programable con un microprocesador o similar. La unidad de control puede asociarse con una memoria que contiene un programa que implementa el método que va a describirse más adelante en el presente documento. En una realización, el programa se almacena en una EPROM, en una ROM o en otro medio de almacenamiento adecuado.

El motor 19 puede estar equipado con un codificador 23 a través del cual la unidad 21 de control puede detectar el número de revoluciones producidas por el motor 19. Alternativamente, o en combinación, la unidad 21 de control puede interconectarse con uno o más sensores 25 montados en la unidad 7 de molienda y adecuados para leer el número de revoluciones o fracciones de revolución producidas por el molinillo 17 giratorio. Cualquiera que sea la solución adoptada, la unidad 21 de control puede activar y desactivar el motor 19 y detectar, directa o indirectamente, el número de revoluciones y/o fracciones de revolución producidas por el molinillo 17 en cada ciclo de infusión, es decir en cada ciclo de funcionamiento de la máquina 1.

Cuando la unidad 7 de molienda se sustituye por un dosificador de polvo suministrado desde un receptáculo, la unidad 21 de control puede interconectarse con el motor de control de un tornillo sin fin de alimentación u otro elemento equivalente para activar y desactivar la dispensación de café y para determinar el número de revoluciones del dispensador y, por tanto, en última instancia la cantidad de café dispensada.

La unidad 21 de control se programa de modo que en cada ciclo de dispensación se dispense una cantidad predeterminada o dosis de café en polvo desde la unidad 7 de molienda. La cantidad predeterminada se define, es decir se expresa en términos del número de revoluciones (opcionalmente fracciones de revolución) del molinillo 17, del motor 19 o, en cualquier caso, del elemento de dosificación de café en polvo.

En la realización mostrada, el café en polvo producido por la unidad 7 de molienda se suministra a través de un conducto 29 al interior de una entrada o tolva 31 dispuesta en la parte superior de la unidad 3 de infusión y desde la tolva 31 cae el polvo P al interior de la parte subyacente de la cámara de infusión de la unidad 3 de infusión, cuando está en la configuración abierta.

5 La unidad 3 de infusión puede diseñarse de cualquier forma. En general, tendrá una cámara de infusión que puede abrirse y cerrarse. En una realización, la cámara de infusión comprende dos partes móviles mutuamente entre sí. Preferiblemente, una parte es móvil y una es fija con respecto a una estructura de soporte de carga de la máquina. Las figuras 2 y 3 muestran una realización particular de una unidad 3 de infusión que puede usarse en combinación con la presente invención. Sin embargo, debe entenderse que esta unidad se muestra en este caso a modo de ejemplo, ya que puede variar en formas, disposiciones y criterios de funcionamiento en el grado en que siga siendo compatible con la lógica de funcionamiento del método de ajuste y control automático de la dosis de café que constituye el contenido de la presente invención.

15 En una realización, la unidad 3 de infusión comprende una cámara de infusión con dos partes 33 y 35. La parte 35 es fija y la parte 33 es móvil y definen entre ellas un asiento 36 en el que se dispensa el café en polvo P desde la unidad 7 de molienda cuando dicha parte 33 de la cámara de infusión está en la posición en la figura 2, es decir bajo la tolva 31.

20 La parte 33 de la cámara de infusión puede moverse desde la posición mostrada en la figura 2 a la posición mostrada en la figura 3, donde actúa conjuntamente con la parte 35 para cerrar la cámara de infusión y comprimir el café en polvo P contenido en la misma. En una realización, la parte 33 de la cámara de infusión tiene un fondo 37 móvil a través del cual puede fluir agua caliente presurizada alimentada desde un conducto 39. En esta realización, la parte 35 fija de la cámara de infusión está en conexión de fluido a través de un conducto 41 con las espitas 9 de dispensador, mostrándose esquemáticamente sólo una de ellas en las figuras 2 y 3.

25 El número de referencia 45 indica genéricamente un mecanismo para transmitir el movimiento de apertura y cierre de la cámara 33, 35 de infusión y para comprimir el café en polvo a través del movimiento de la cámara 33, 35, y el fondo 37 de la misma. El mecanismo 45 se hace funcionar mediante un motor eléctrico, indicado esquemáticamente en este caso con 47 en una posición lateral, pero que realmente está alineado con el eje de oscilación del mecanismo 45, todo ello tal como se conoce *per se*.

30 El motor 47 puede ser un motor eléctrico de corriente continua de tensión baja, por ejemplo de 24V estabilizado. El motor 47 se interconecta con la unidad 21 de control de modo que esta última puede activar y desactivar el motor 47. También se proporciona un sensor de corriente, mostrado esquemáticamente en 49, conectado a la unidad 21 de control central, a través del cual esta última puede determinar la corriente absorbida por el motor 47 en las diversas etapas de cierre y apertura de la cámara de infusión.

35 Las figuras 6, 7 y 8 muestran la tendencia de la corriente absorbida por el motor 47 durante el movimiento para cerrar la cámara de infusión y comprimir el café en polvo P en dicha cámara, es decir el movimiento desde la posición en la figura 2 hasta la posición en la figura 3. Más específicamente, las tres figuras 6, 7, y 8 muestran la tendencia de la corriente I absorbida por el motor 47 en tres condiciones diferentes, que varían según la cantidad en peso de café en polvo P dispensado al interior de la cámara de infusión. Más específicamente, la figura 6 muestra la tendencia de la corriente I cuando la unidad 3 de infusión se carga con una dosis de 8 g de café. La figura 7 muestra la tendencia de la corriente I cuando la unidad 3 de infusión se carga con 9 g de café, mientras que la figura 8 muestra la tendencia de la corriente I cuando se dispensa una cantidad de café molido igual a 10 g al interior de la cámara de infusión. Estas cantidades son sustancialmente las que puede fijar un usuario en máquinas automáticas que permiten el ajuste de la cantidad de café para modificar las propiedades organolépticas de la bebida preparada.

40 En los diagramas en las figuras 6, 7 y 8, para indicar el tiempo de inicio del ciclo de cierre de la cámara de infusión, t_1 el tiempo de finalización del ciclo de cierre y la detención del motor 47. El diagrama que representa la corriente absorbida I se superpone con una curva, indicada con I_M , que representa la tendencia del promedio móvil de la corriente absorbida con respecto al último segundo de funcionamiento del motor. En otras palabras, en el punto genérico t a lo largo de la abscisa, la curva I_M facilita el valor promedio de la corriente absorbida en el intervalo de tiempo $[t; t-\Delta]$ donde $\Delta = 1$ segundo.

45 Puede observarse en los tres diagramas en las figuras 6, 7 y 8, que la curva I_M tiene un máximo bien definido (I_{MAX}), cuyo valor depende fuertemente de la cantidad de café que se ha dispensado al interior de la cámara de infusión. Se ha determinado experimentalmente que para cada cantidad de café puede definirse un intervalo bien definido relativamente estrecho, dentro del cual cae el valor I_{MAX} de la curva I_M . Por tanto, también es posible definir bandas bien determinadas de valores, correspondiendo cada una a una cantidad de café en polvo, que el usuario puede seleccionar dentro de un intervalo relativamente estrecho (por ejemplo 8-10 gramos), dentro del cual puede variarse la cantidad de café en polvo manteniéndola a valores compatibles con el funcionamiento correcto de la máquina.

60 Esto permite que se use el parámetro de funcionamiento del actuador 47 eléctrico, representado en esta realización por el promedio móvil I_M , para verificar si la cantidad de café en polvo dispensada al interior de la cámara de infusión

en cada ciclo corresponde a la cantidad prefijada por el usuario (o fijada en la fábrica, si la máquina no permite que el usuario varíe dicha cantidad).

5 Esta correspondencia entre el parámetro del actuador 47 eléctrico y la cantidad de café en polvo realmente presente en la cámara de infusión permite que la máquina 1 descrita anteriormente se controle según el método esquematizado y resumido en el diagrama de bloques en la figura 4 y descrito más adelante en el presente documento.

10 Cuando el usuario desee preparar una taza de café, iniciará el ciclo de infusión. Puesto que en esta realización la máquina está equipada con una unidad de molienda, el inicio del ciclo de infusión activará la unidad 7 de molienda que muele una cantidad prefijada de café en polvo. Tal como se estableció anteriormente, esta cantidad se define en términos del número de revoluciones o fracciones de revolución del molinillo 17 y/o del motor 19, cuyo número se indica con K en el diagrama de flujo.

15 Tras dispensar la cantidad de café molido al interior de la cavidad 37 de la parte 33 de la cámara de infusión, que está en la posición de la figura 2, la unidad 21 de control inicia la etapa de cierre de la cámara de infusión para pasar desde la posición mostrada en la figura 2 a la posición mostrada en la figura 3. Durante este movimiento, la unidad 21 de control recibe desde el sensor 49 el valor de corriente absorbida de manera instantánea por el motor 47 y calcula el promedio móvil I_M . Si este parámetro supera un valor de seguridad máximo antes de que la cámara de infusión alcance la posición cerrada mostrada en la figura 3, esto significa que el ciclo de infusión no puede concluirse, ya que de otro modo se ejercería una tensión excesiva sobre el mecanismo 45, lo que podría producir daños a la máquina. En este caso, se detiene el ciclo de infusión y se descarga el café desde la cámara de infusión sin que se haya completado el cierre de la cámara y por consiguiente sin que se haya dispensado la bebida.

25 A la inversa, si el parámetro controlado (I_M) no alcanza el valor de alarma máximo, y la cámara de infusión alcanza la posición correcta en la figura 3, la unidad de control inicia la infusión activando la bomba (no mostrada) que dispensa agua caliente presurizada (tampoco mostrada) al interior de la cámara 33, 35 de infusión. Además de esto (simultáneamente a la infusión, antes de la infusión o tras la infusión) la unidad 21 de control verifica si el parámetro controlado (I_M) está dentro de un intervalo de valores aceptables definido por un valor aceptable máximo (I_1) y un valor aceptable mínimo (I_2). Estos dos valores aceptables son de hecho dependientes de la cantidad de café fijada por el usuario, si la máquina tiene esta función. Por tanto, el intervalo de valores aceptables definido en el diagrama de bloques en la figura 4 es un intervalo que puede no ser único, sino dependiente de la cantidad de café que el usuario ha fijado a través de una interfaz 50 adecuada con la unidad 21 de control.

35 La unidad 21 de control se programa de modo que si el parámetro controlado está dentro del intervalo [I_2 ; I_1] de valores aceptables, no se harán ajustes con respecto a la cantidad de café molido durante el ciclo de infusión posterior.

40 Si el parámetro es inferior al límite mínimo (I_2) del intervalo de valores aceptables, la unidad 21 de control central garantizará que durante el ciclo de infusión posterior la cantidad de café molido por la unidad 7 de molienda y dispensada después al interior de la cámara de infusión es mayor que la cantidad dispensada en el ciclo actual. Esto se logra garantizando que durante el ciclo posterior el número de revoluciones y/o fracciones de revolución K del molinillo 17 es superior a el número de revoluciones o fracciones de revolución del ciclo actual. Tal como se mencionó anteriormente, la variación en el número de revoluciones puede ser una variación fija o una variación que puede variar en función de la discrepancia entre el valor real del parámetro detectado y el valor mínimo aceptable. En el diagrama de flujo, N indica la variación impuesta en el número de revoluciones K, de modo que si esta variación es necesaria durante el ciclo posterior se tendrá $K = K + N$.

50 A la inversa, cuando el parámetro de control I_M supera el valor máximo del intervalo de valores aceptables, la unidad 21 de control de manera especular con respecto a la definida anteriormente garantiza que durante el ciclo de infusión posterior, la cantidad de café molido dispensada en la cámara de infusión es inferior disminuyendo en un valor fija o variable el número de revoluciones o fracciones de revolución del molinillo 17, imponiendo $K = K - N$.

55 Tras la infusión, la cámara de infusión se abre y el café en polvo consumido se descarga desde dicha cámara, volviendo la parte 33 de la cámara de infusión a la posición en la figura 2 para recibir la siguiente carga de café molido.

60 A partir de la descripción anterior se entiende cómo el método para ajuste automático de la cantidad de café dispensada en cada ciclo de infusión según la invención permite una adaptación rápida y automática, con una función de autoaprendizaje, del comportamiento de la máquina cuando hay una variación en los parámetros que produce una variación en la cantidad de café molido con respecto al valor teórico que corresponde a un determinado número de revoluciones y/o fracciones de revolución (K) del molinillo 17. De este modo, una desviación debida, por ejemplo, a variaciones en las condiciones medioambientales, en las propiedades de los granos de café, en el desgaste de los molinillos o similar, se corrige en el intervalo de uno o, en todo caso, algunos ciclos de infusión.

65 Incluso cuando el café no se muele mediante una unidad 7 de molienda, sino que se dispensa desde un alimentador

de tornillo sin fin o similar, las condiciones de carga de la cámara 33 de infusión pueden variar, por ejemplo, como resultado de una mayor o menor compresión del café en polvo en el receptáculo por encima del tornillo sin fin de dispensación. Además en este caso, el método según la invención permite tener en cuenta estas variaciones impredecibles y la corrección de los errores durante los ciclos de infusión posteriores.

5 La descripción anterior se refiere al caso típico de una cámara de infusión que se diseña para cerrarse siempre en una sola posición de funcionamiento, es decir la posición de infusión. Esta posición se determina habitualmente por la estructura cinemática del mecanismo 45. El diagrama en la figura 4 también representa el control de la tensión que produce la interrupción forzada del ciclo de infusión en el caso de sobretensión. En el caso de sobretensión, el valor K disminuye durante el ciclo posterior. Esta disminución puede ser de un valor N, tal como se indica en el diagrama, o también de un valor mayor, tal como $2 N$ o $1,5 N$.

15 Sin embargo, sería también posible proporcionar una cámara de infusión que pueda funcionar incluso sin alcanzar necesariamente una única posición de cierre, representada por el fin de carrera del movimiento de cierre. En este caso, el método según la invención puede mejorarse sustancialmente para evitar llevar a cabo ciclos de infusión que se suspenden, es decir que no pueden terminarse debido a una cantidad excesiva de café en la cámara de infusión. En este caso, el método según la invención puede desarrollarse según las etapas resumidas esquemáticamente en el diagrama de flujo en la figura 5 y se describirán más adelante en el presente documento.

20 Tal como puede observarse a partir de la comparación de los diagramas de flujo en las figuras 4 y 5, en esta realización si el parámetro controlado supera el valor máximo admisible antes del cierre, el ciclo no se interrumpe y el café no se descarga, sino que en cambio se detiene el movimiento de cierre de la cámara de infusión. Se supone que en la posición alcanzada la cámara está suficientemente cerrada como para poder realizar un ciclo de infusión.

25 La siguiente operación es sustancialmente equivalente a la ilustrada con referencia a la figura 4, con la diferencia de que los factores que van a controlarse para modificar en una dirección o en la otra la cantidad de café dispensada durante el ciclo posterior son dos: el valor del parámetro controlado (I_M) y si se ha alcanzado la posición de cierre completo de la cámara de infusión. La lógica de control se resume claramente en el diagrama en la figura 5. Si la cámara de infusión ha alcanzado la posición de cierre máxima, es decir la posición de fin de carrera, el sistema funciona tal como se describe con referencia a la figura 4. A la inversa, un cierre incompleto de la cámara de infusión en todo caso indica una cantidad excesiva de café presente en la cámara y esto por consiguiente dar lugar a una disminución en la cantidad de café dispensada durante el ciclo posterior (se fija $K=K-N$ en el ciclo posterior).

35 Se entiende que el dibujo sólo muestra un ejemplo dado a modo de una demostración práctica de la invención, ya que dicha invención puede variar en formas y disposiciones sin apartarse sin embargo del alcance del concepto que subyace a la invención tal como se define en las reivindicaciones. Todos los números de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporcionan para facilitar la lectura de las reivindicaciones con referencia a la descripción y al dibujo, y no limitan el alcance de protección representado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para ajuste automático de la cantidad de café en polvo en una máquina para preparar café, que comprende las etapas de:
- 5 - dispensar una cantidad predeterminada de café en polvo a una cámara (33, 35) de infusión;
- por medio de un actuador (19) eléctrico, cerrar dicha cámara de infusión comprimiendo el café en polvo en la cámara de infusión;
- 10 caracterizado por: detectar al menos un parámetro eléctrico de dicho actuador (19) eléctrico durante al menos una parte de la etapa para cerrar la cámara (3) de infusión y comprimir el café en polvo, siendo dicho parámetro eléctrico función de la corriente absorbida por el actuador eléctrico, y siendo dicho parámetro eléctrico indicativo de la tensión que se produce para alcanzar la posición de cierre de la cámara de infusión; y por fijar la cantidad de café en polvo dispensada en un ciclo de dispensación posterior en función de dicho parámetro.
- 15
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por definir al menos un valor máximo y un valor mínimo que definen un intervalo de valores aceptables de dicho parámetro y por:
- 20 - disminuir la dosis de café en polvo dispensada durante un ciclo posterior con respecto a dicha cantidad predeterminada, si dicho parámetro supera dicho valor máximo;
- aumentar la dosis de café en polvo dispensada durante un ciclo posterior con respecto a dicha cantidad predeterminada, si dicho parámetro no alcanza dicho valor mínimo;
- 25 - dejar dicha cantidad predeterminada sustancialmente sin cambios, si dicho parámetro está dentro de dicho intervalo de valores aceptables.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en cada ciclo de dispensación dicha cámara (33, 35) de infusión se lleva a una misma posición de cierre.
- 30
4. Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha cámara (33, 35) de infusión no completa el cierre y el café en polvo se descarga sin dar lugar a una etapa de infusión, si al menos un parámetro del actuador (19) eléctrico alcanza o supera un valor de alarma.
- 35
5. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el cierre de la cámara (33, 35) de infusión tiene lugar en posiciones variables en función de dicho parámetro, interrumpiéndose el movimiento de cierre y por consiguiente la compresión del café en polvo cuando dicho parámetro alcanza un valor prefijado.
- 40
6. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por definir dicha cantidad predeterminada de café en polvo en términos del número de revoluciones de una unidad (7) de molienda que muele granos de café para producir dicho café en polvo.
- 45
7. Método según una o más de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque dicho parámetro se determina partiendo de la base de la potencia absorbida por dicho actuador (19) eléctrico.
8. Método según una o más de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque: dicho parámetro se determina por un valor promedio móvil de la corriente absorbida por el actuador (19) eléctrico en un intervalo de tiempo durante el cierre de la cámara de infusión; y porque dicho valor se compara con un intervalo de valores aceptables.
- 50
9. Método según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho parámetro se define por el máximo de dicho valor del promedio móvil de la corriente absorbida.
10. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comparar dicho parámetro con un intervalo de valores aceptables que pueden fijarse en función de las propiedades cualitativas del café deseado.
- 55
11. Máquina (1) para preparar café que comprende: un dosificador de café en polvo; una cámara (33, 35) de infusión con al menos dos partes móviles una con respecto a la otra; un actuador (19) eléctrico para abrir y cerrar la cámara de infusión; una unidad (21) de control, interconectada con dicho dosificador y con dicho actuador (19) eléctrico, para dispensar a través de dicho dosificador una cantidad predeterminada de café en polvo al interior de dicha cámara de infusión y para realizar un ciclo para cerrar dicha cámara de infusión y suministrar agua caliente al interior de dicha cámara de infusión; caracterizada porque dicha unidad (21) de control detecta al menos un parámetro eléctrico de dicho actuador (19) eléctrico durante el cierre de la cámara (33, 35) de infusión, siendo dicho parámetro eléctrico función de la corriente absorbida por el actuador eléctrico y siendo dicho parámetro eléctrico indicativo de la tensión que se produce para alcanzar la posición de cierre de la cámara de infusión, y porque dicha
- 60
- 65

unidad de control fija la cantidad de café en polvo dispensada durante un ciclo de dispensación posterior en función de dicho parámetro eléctrico.

5 12. Máquina (1) según la reivindicación 11, caracterizada porque dicho dosificador comprende una unidad (7) de molienda para moler granos de café y producir dicho café en polvo.

10 13. Máquina (1) según la reivindicación 12, caracterizada porque un sensor (25) está asociado con dicha unidad de molienda para determinar el número de revoluciones de la unidad de molienda, definiéndose dicha cantidad predeterminada de café en polvo en términos del número de revoluciones de dicha unidad de molienda.

14. Máquina (1) según la reivindicación 11, caracterizada porque dicho dosificador comprende un dispensador de café en polvo.

15 15. Máquina (1) según una o más de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizada porque dicha unidad (21) de control se programa para:

- disminuir la cantidad de café en polvo dispensada durante un ciclo posterior con respecto a dicha cantidad predeterminada, si dicho parámetro supera un valor fijado máximo;

20 - aumentar la cantidad de café en polvo dispensada durante un ciclo posterior con respecto a dicha cantidad predeterminada, si dicho parámetro no alcanza un valor fijado mínimo;

25 - dejar dicha cantidad predeterminada sustancialmente sin cambios si dicho parámetro está dentro de un intervalo de valores aceptables definido entre dicho valor máximo y dicho valor mínimo.

16. Máquina (1) según una o más de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizada porque dicha cámara (33, 35) de infusión se dispone y controla siempre para alcanzar durante cada ciclo de dispensación la misma posición de cierre constante.

30 17. Máquina (1) según una o más de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizada porque dicha unidad (21) de control produce la apertura de la cámara (33, 35) de infusión y la descarga del polvo de dicha cámara de infusión sin dar lugar a una etapa de infusión, si al menos un parámetro del actuador eléctrico alcanza o supera un valor de alarma antes de que dicha cámara de infusión haya alcanzado una posición cerrada.

35 18. Máquina (1) según una o más de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizada porque dicha cámara (33, 35) de infusión tiene una pluralidad de posiciones de cierre, interrumpiéndose el movimiento de cierre y por consiguiente la compresión del café en polvo cuando dicho parámetro alcanza un valor prefijado.

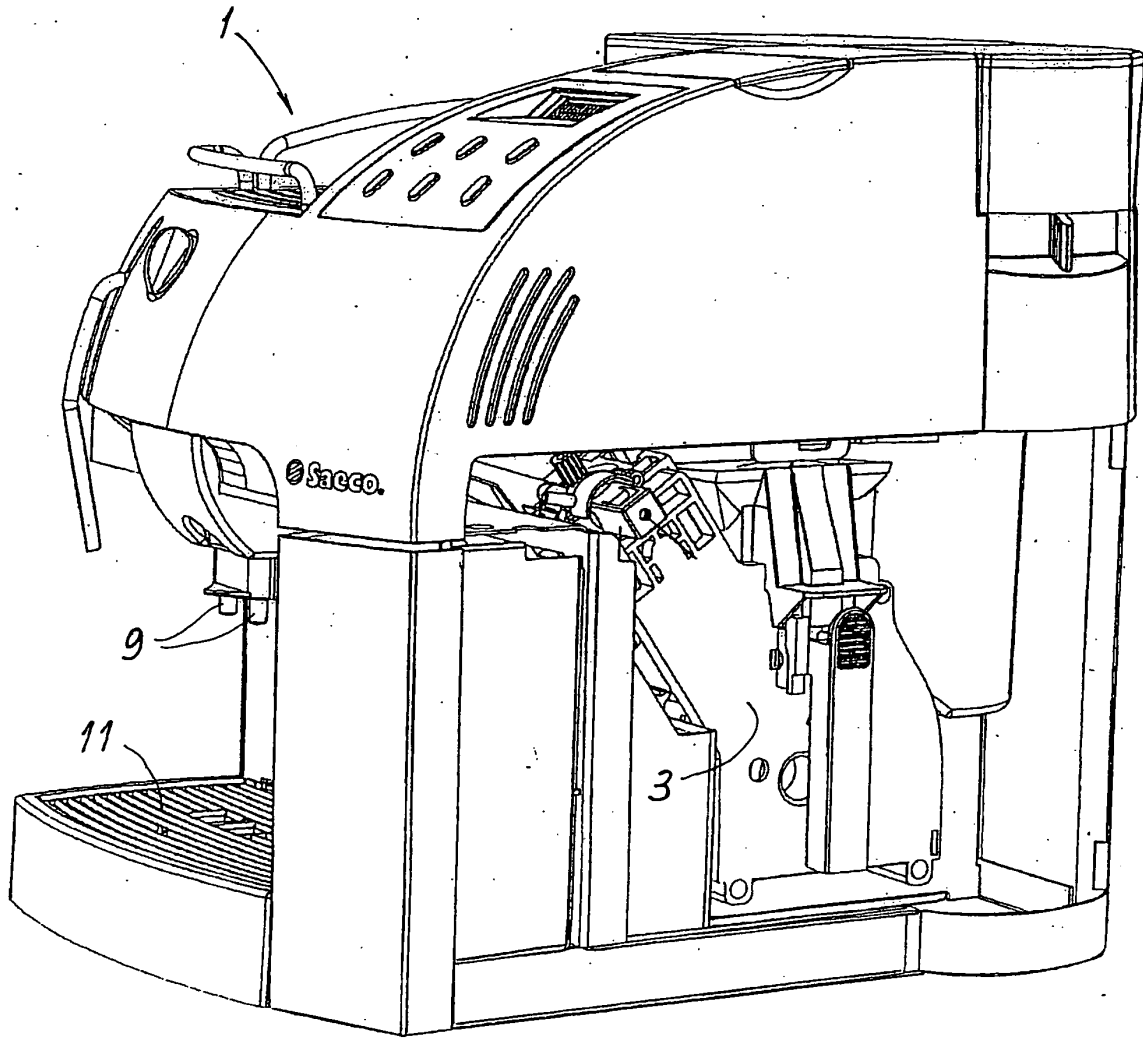
40 19. Máquina (1) según una o más de las reivindicaciones 11 a 18, caracterizada porque dicho parámetro eléctrico del actuador (19) eléctrico se determina partiendo de la base de la potencia absorbida por dicho actuador eléctrico.

45 20. Máquina (1) según una o más de las reivindicaciones 11 a 19, caracterizada porque: dicho parámetro eléctrico se determina por un valor promedio móvil de la corriente absorbida por el actuador (19) eléctrico en un intervalo de tiempo durante el cierre de la cámara de infusión; y porque dicha unidad de control se programa para comparar dicho valor con un intervalo de valores aceptables.

50 21. Máquina (1) según la reivindicación 20, caracterizada porque dicho parámetro eléctrico se define por el máximo de dicho valor promedio móvil de la corriente absorbida.

22. Máquina (1) según una o más de las reivindicaciones 11 a 21, caracterizada porque dicha unidad (21) de control se programa para comparar dicho parámetro eléctrico con un intervalo de valores aceptables que pueden fijarse en función de las propiedades cualitativas del café deseado.

Fig. 1



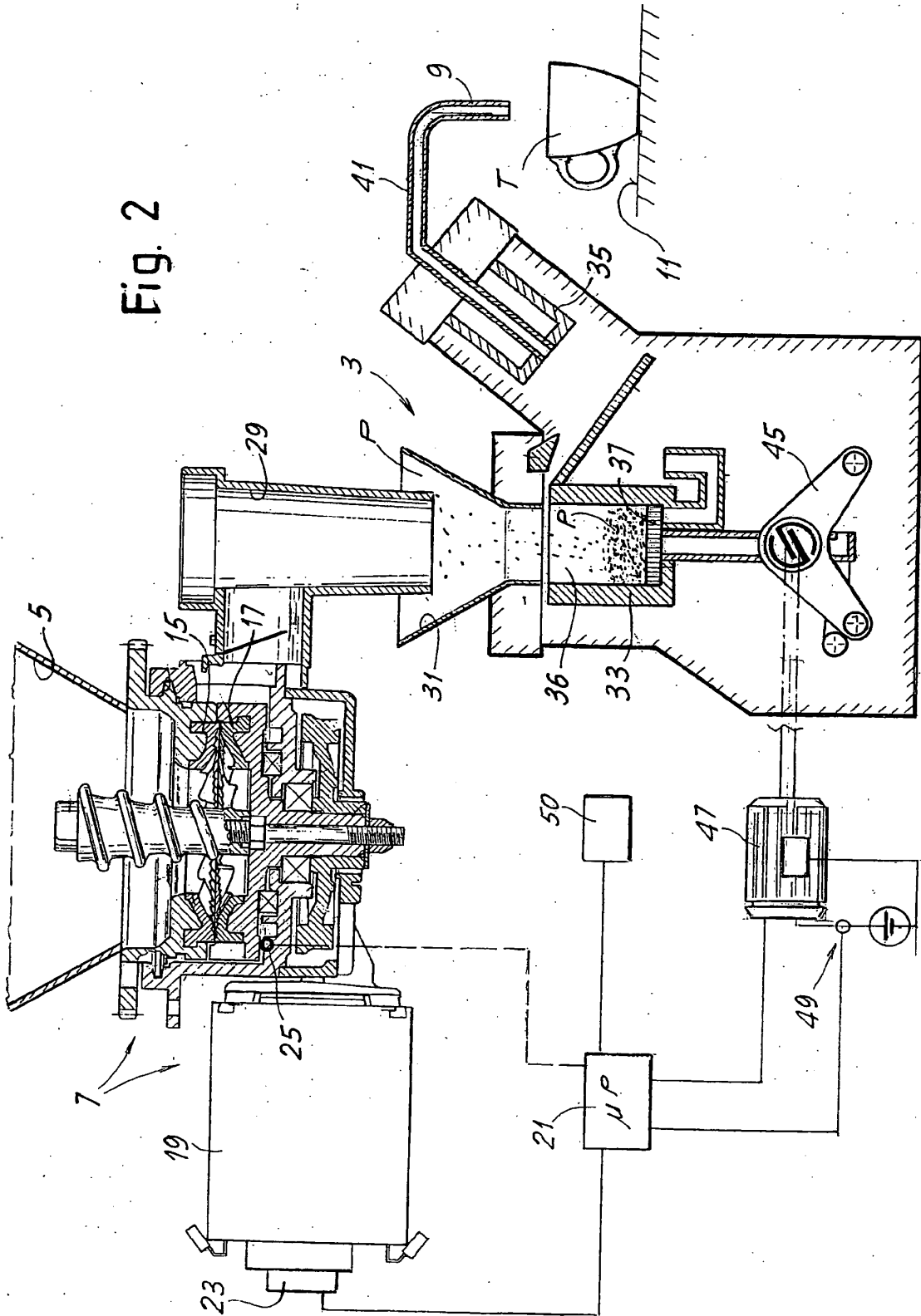
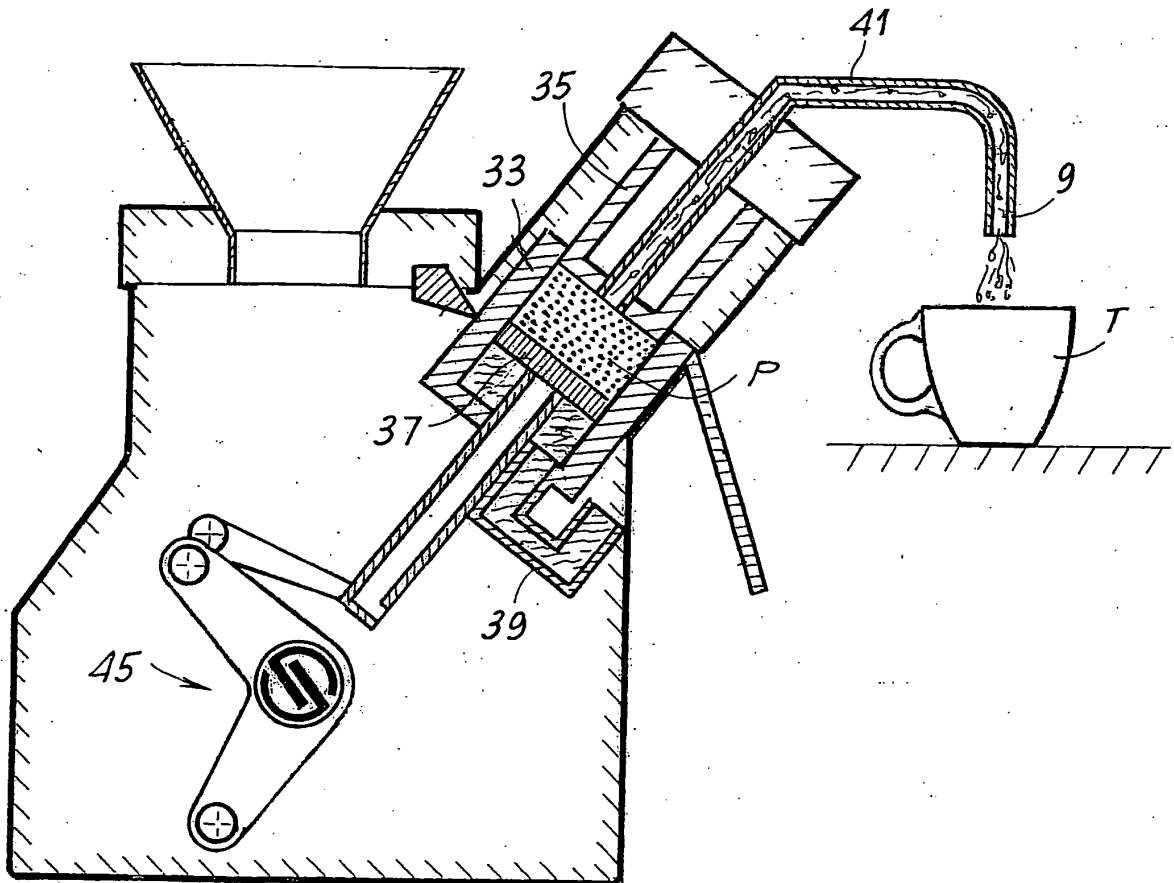


Fig. 3



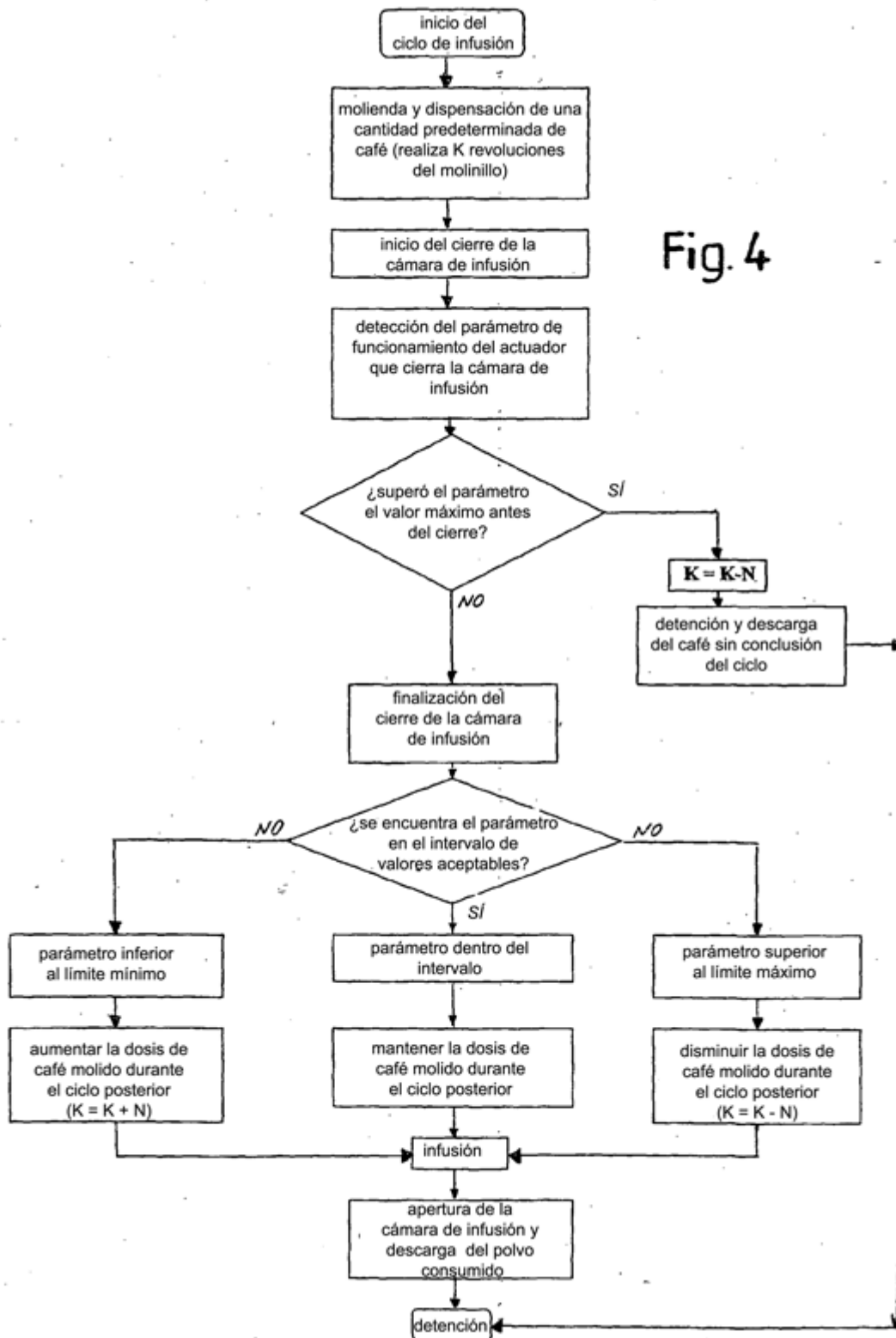


Fig. 5

