



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 175**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08171817 .3**
96 Fecha de presentación : **16.12.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2074916**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.07.2009**

54 Título: **Máquina de café expreso provista de un control mejorado de la bomba y procedimiento de control.**

30 Prioridad: **28.12.2007 IT MI07A2446**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.03.2011

73 Titular/es: **TENACTA GROUP S.p.A.**
Via Piemonte, 5/11
24052 Azzano S. Paolo, BG, IT

72 Inventor/es: **Morgandi, Arturo**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 355 175 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

La presente invención se refiere a una máquina de café expreso del tipo provisto de una bomba dispensadora, que transporta agua caliente bajo presión a un soporte del filtro, que contiene polvo de café. La invención se refiere asimismo a un procedimiento para controlar la bomba de una máquina de este tipo.

5 En las máquinas de este tipo, la cantidad o la calidad de la bebida dispensada, en ocasiones, varía de una manera notablemente aleatoria debido a las variaciones incontroladas de la presión del agua suministrada por la bomba al polvo de café en el conjunto de infusión.

10 El documento US-A-2006/0096465 proporciona un procedimiento y un aparato, en el que se miden las fluctuaciones de la tensión de suministro de energía de la máquina y, sobre la base de estas mediciones, se controla el suministro de energía de la bomba, de modo que se ajusta el flujo y la temperatura del agua.

Un objetivo general de la presente invención es superar los inconvenientes anteriormente mencionados proporcionando una máquina de café expreso la cual, debido a un control mejorado de la bomba, permite hacer más uniforme y repetible la calidad y la cantidad de la bebida dispensada por la máquina.

15 Con respecto a un objetivo de este tipo, según la invención, se concibió una máquina para la preparación de una bebida de café según la reivindicación 1.

20 Todavía de acuerdo con los principios de la invención, se concibió un procedimiento para el suministro de energía eléctrica de la bomba de una máquina para preparar una bebida de café expreso según la reivindicación 17. Para explicar mejor los principios innovadores y las ventajas de la presente invención con respecto a la técnica anterior, a continuación, en la presente memoria se describen, a partir de los dibujos adjuntos, posibles formas de realización que aplican dichos principios. En los dibujos:

- la figura 1 representa una vista esquemática de una máquina de café expreso fabricada según la invención;
- la figura 2 representa una variante de forma de realización de la máquina de la figura 1;
- 25 - la figura 3 representa una vista esquemática de una máquina de café expreso adicional fabricada según la invención.

30 Haciendo referencia a las figuras, en la figura 1 se representa un diagrama de bloques de una máquina para la preparación de una bebida de café expreso, designada globalmente con el número de referencia 10, fabricada según la invención.

35 La máquina 10 comprende una fuente conocida de agua caliente 11 (por ejemplo, un recipiente con una caldera eléctrica) desde la cual una bomba eléctrica 12, ventajosamente del tipo volumétrico, arrastra el agua caliente y la transporta bajo presión a un grupo de infusión 13 conocido que contiene el polvo de café. El grupo de infusión puede ser, por ejemplo, un soporte de filtro, en el cual se coloca polvo de café o una cápsula. La bebida de café producida es dispensada desde el grupo de infusión al exterior.

40 La máquina comprende un circuito 14 para medir una cantidad eléctrica que depende de la tensión de suministro 15 de la máquina. Una cantidad de este tipo puede ser directamente la tensión de suministro de la máquina o su fracción, o, por ejemplo, una corriente eléctrica producida por una tensión de este tipo en una resistencia adecuada, etc., como es fácilmente imaginable por un experto en la materia. En la forma de realización típica, el circuito 14 puede estar fabricado con un microcontrolador conocido adecuadamente programado y puede comprender una entrada de convertidor analógico/digital 16, sobre la cual se aplica la cantidad que se va a medir.

45 El circuito 14 está destinado a controlar unos medios 17 para seleccionar una caída de tensión en serie con respecto a la bomba que depende de la cantidad medida para llevar la tensión de suministro de la bomba dentro de un intervalo previamente establecido. En particular, los medios de selección comprenden unas resistencias de caída de corriente 18, las cuales se pueden insertar en serie con respecto al suministro de energía de la bomba a través de unos conmutadores 19 asociados controlados por el circuito 14.

Los conmutadores controlados ventajosamente pueden ser SCR, cuya puerta de control está controlada por unas clavijas de salida adecuadas del microcontrolador 14.

50 Un control de distribuidor 23 conocido, por ejemplo un conmutador temporizado, controla el accionamiento de la bomba para dispensar la bebida durante un período de tiempo previamente establecido (o que se puede ajustar de una manera conocida).

55 En la forma de realización de la figura 1, las resistencias eléctricas 18 están todas en serie unas con respecto a las otras y los conmutadores controlados asociados están conectados para cortocircuitar selectivamente una o más resistencias de la serie. Asimismo, está presente en serie con respecto a la bomba un diodo rectificador de media onda 20. También puede estar previsto un filtro "amortiguador" 21 adecuado, por ejemplo del tipo RC (resistencia-capacitancia), para suprimir transitorios eléctricos.

El circuito 14 controla los conmutadores 19 para insertar un valor de resistencia previamente establecido a la bomba en

serie según la tensión de suministro de la máquina, de tal manera que mantenga la tensión de suministro de la bomba a un valor previamente establecido (equivalente o menor al del suministro de energía mínima provisto para la máquina). Se encontró que, de esta manera, la capacidad de repetición y la estabilidad de la calidad y la cantidad de la bebida dispensada es más que satisfactoria bajo cualquier condición. De hecho, se encontró que, en las máquinas de la

técnica anterior, el deterioro repentino y aleatorio de la calidad y la cantidad de la bebida es debido a fluctuaciones inesperadas de las tensiones de suministro, las cuales temporalmente degradan los funcionamientos de las bombas y evitan la intervención de la válvula de estrangulación de salida a la presión correcta.

Con el fin de restringir el número de conmutadores y resistencias de caída, al circuito de medición y control ventajosamente se le ha dado un número de conjuntos de intervalos previamente establecidos del umbral de la tensión de suministro de energía de la máquina. Resultó ser ventajoso que, en particular, dichos conjuntos de intervalos previamente establecidos de la tensión de suministro de energía de la máquina fueran entre tres y diez, preferentemente cuatro. Asociado a cada intervalo, en serie con respecto a la bomba, hay un valor diferente de resistencia de caída. En la forma de realización de la figura 1, considerando el accionamiento de los conmutadores 19 uno cada vez (el conmutador más alto es accionado en el intervalo de tensión mínima mientras el conmutador más bajo es accionado en el intervalo de tensión máxima), las resistencias en serie son tres. Se encontró ventajosamente que, asociado al intervalo del nivel mínimo de suministro de energía de la máquina, el valor de la resistencia fuera sustancialmente equivalente a cero. Esto implica que el conmutador más elevado 19 cortocircuita todas las resistencias.

El circuito de medición y control 14 está fabricado para determinar, a partir de la cantidad medida, el intervalo en el interior del cual descansa la tensión real de suministro de energía de la máquina y controlar la conexión del valor de la resistencia de caída asociado para llevar la tensión de suministro de la bomba de vuelta al intervalo previamente establecido.

Entre las posibles distribuciones de los umbrales de los intervalos se encontró particularmente ventajoso que los conjuntos de intervalos previamente establecidos de la tensión de suministro de energía de la máquina estuvieran uniformemente distribuidos entre un valor máximo previamente establecido y un valor mínimo previamente establecido de la tensión de suministro de energía de la máquina.

Se encontró ventajoso que para una variabilidad previamente establecida de la tensión de suministro de energía de la máquina de aproximadamente en más o menos el 10% aproximadamente, el intervalo de variación deseada de suministro de energía de la bomba fuera por lo menos aproximadamente del 3% más o menos.

Ventajosamente, entre una bomba y un conjunto de infusión también puede estar presente un dispositivo de limitación de la presión adecuado conocido por sí mismo 22, calibrado en un valor adecuado considerado ideal para la calidad de la bebida (por ejemplo, ventajosamente 18 bar). De este modo, la bomba se selecciona para que tenga una presión de salida por lo menos equivalente a un valor de este tipo en su tensión de suministro de energía mínima. La presión de salida de la bomba aumenta a medida que aumenta su tensión de suministro. Por lo tanto, la presión de salida se estabiliza en el conjunto de infusión incluso en el intervalo de variabilidad individual de la tensión de suministro de energía de la bomba y se obtiene una regularidad de la presión óptima a través del polvo de café sin tener en cuenta la tensión de suministro de energía de la máquina en su intervalo de variabilidad máximo previamente establecido.

También se encontró particularmente ventajoso que estuviera previsto un control o sensor 24 que detectara o ajustara el tipo de filtro utilizado de vez en cuando en la máquina, de tal manera que el suministro de energía de la bomba y por lo tanto, su capacidad, fueran determinados previamente para cada tipo de filtro que puede utilizar la máquina. En el microprocesador, puede estar presente una tabla memorizada o un plan de cálculo, el cual asocia al tipo de filtro y a la tensión de suministro medida una tensión o un intervalo de tensión correspondiente del suministro de energía real de la bomba.

En la siguiente tabla, están indicados los intervalos de intervención del sistema de suministro de energía encontrados particularmente útiles para una red de energía de 230 V (nominal). Para una red de este tipo, se consideró un valor mínimo previamente ajustado de aproximadamente 198 V y un valor máximo previamente ajustado de aproximadamente 254 V. Con valores dentro de una gama de este tipo se encontró ventajoso mantener la tensión de suministro de energía de la bomba dentro de un intervalo de aproximadamente 198-212 V (esto es, equivalente al intervalo más bajo de la tensión de suministro de energía de la máquina, para el cual la bomba está por lo tanto conectada directamente a la red).

	Intervalo de tensión de suministro de energía	
1	Desde 198 hasta 212	(198 + 14)
2	Desde 213 hasta 226	(198 + 28)
3	Desde 227 hasta 240	(198 + 42)
4	Desde 241 hasta 254	(198 + 56)

En la figura 2, se representa una máquina de café, globalmente designado con el número de referencia 110, la cual tiene una variante del circuito de la figura 1, que funciona de una manera sustancialmente análoga. Elementos

sustancialmente idénticos a los de la figura 1 están indicados con el mismo número aumentado en cien.

Por lo tanto, se obtiene que la máquina 110 comprende una fuente conocida de agua caliente 111, una bomba eléctrica 112, un conjunto de infusión 113 y un posible dispositivo de limitación de la presión 122 conocido, calibrado tal como ha sido descrito anteriormente en la presente memoria.

5 La máquina comprende un circuito de medición y control 114, el cual todavía puede estar fabricado con un microcontrolador conocido adecuadamente programado y el cual puede comprender una entrada de convertidor analógico/digital 116, en la cual se puede aplicar la cantidad que se va a medir. La máquina es suministrada mediante una fuente de energía eléctrica 115. Un dispositivo de control 123 acciona la operación de distribución.

10 El circuito 114 controla unos medios 117 para seleccionar la caída de tensión en serie con respecto a la bomba dependiendo de la cantidad medida para llevar la tensión de suministro de energía de la bomba dentro del intervalo previamente establecido.

15 Contrariamente al circuito de la figura 1, los medios de selección 117 comprenden unas resistencias de caída de la corriente 118, las cuales están conectadas tanto singularmente como en paralelo entre sí y no en serie como en la figura 1. Un diodo 120 todavía puede estar previsto en serie con respecto a la bomba y también puede estar previsto un circuito de filtro RC 121.

20 Todavía ventajosamente puede estar previsto un control o sensor 124 el cual detecta o ajusta el tipo de filtro utilizado de vez en cuando en la máquina, de forma análoga y para el propósito anteriormente mencionado haciendo referencia a la forma de realización de la figura 1. Por lo tanto, en el microprocesador 114 puede estar presente una tabla memorizada o un plan de cálculo que asocia al filtro y a la tensión de suministro de energía medida una tensión o intervalo de tensión correspondiente de suministro de energía real de la bomba.

Un experto en la materia comprenderá cómo puede funcionar el circuito de la figura 2 con los mismos intervalos ya descritos en la figura 1. El paralelo de una pluralidad de resistencias también puede permitir que se obtengan intervalos intermedios para un ajuste más preciso.

25 En la figura 3, se representa otra forma de realización de la máquina según la invención. Los números utilizados en esta figura son similares a los utilizados en la figura 1 pero incrementados en 200.

30 La máquina 210 comprende una fuente conocida de agua caliente 211 (por ejemplo, un recipiente con una caldera eléctrica) desde el cual una bomba eléctrica 212, ventajosamente del tipo volumétrico, arrastra el agua caliente y la transporta bajo presión a un grupo de infusión conocido 213 que contiene el polvo de café, ventajosamente a través de un dispositivo de limitación de la presión 222 calibrado en la presión considerada ideal. El grupo de infusión puede ser, por ejemplo, un soporte de filtro sobre el cual se coloca el polvo de café o la cápsula. La bebida de café producida es dispensada desde el grupo de infusión al exterior.

35 La máquina comprende un circuito 214 para la medición de una cantidad eléctrica que depende de la tensión de suministro de energía de la máquina 215. Al igual que en las formas de realización anteriores, la cantidad puede ser directamente la tensión de suministro de energía de la máquina o su fracción, o también una corriente eléctrica producida por una tensión de este tipo en una resistencia adecuada, etc. En la forma de realización típica, el circuito 214 puede estar compuesto por un microcontrolador adecuadamente programado y puede comprender una entrada de convertidor analógico/digital 216 en la cual se puede aplicar la cantidad que se va a medir. El circuito 214 está destinado a controlar unos medios 217 para la selección del suministro de energía de la bomba que depende de la cantidad medida para llevar la tensión de suministro de energía de la bomba dentro de un intervalo previamente establecido. En particular, en la forma de realización de la figura 3, los medios de selección comprenden un elemento de conmutador semiconductor 217 (IGBT, TRIAC, Power MOSFET, etc.) el cual proporciona, a través de un control adecuado del microcontrolador, un regulador con dispositivo de corte de fase, conocido por sí mismo para un experto en la materia. Como es conocido, en un control de corte de fase, el ajuste de la tensión en la carga se obtiene mediante el retraso del encendido o anticipando la interrupción del paso de corriente en la media onda individual. El valor de la anticipación o del retraso debe ser calculado por el microcontrolador 214 según la tensión de la red medida y posiblemente según el tipo de filtro utilizado, detectado o ajustado a través de un sensor o control 224. Por ejemplo, el microcontrolador adquiere la tensión de la red y determina el momento en el cual cruza el punto de cero positivo (punto de cruce del cero positivo) y el valor medio cuadrático.

40 Según el valor medio cuadrático medido de ese modo y el tipo de filtro presente (por ejemplo, café o moca), el microcontrolador calcula el retraso mediante el cual el elemento de conmutación 217 es accionado con respecto al instante del cruce del cero positivo. La capacitación de la salida digital del microcontrolador cesa antes del punto de cruce del cero negativo, de tal manera que el elemento de conmutación sea automáticamente inhabilitado tan pronto como la corriente que lo cruza sea anulada (esto ocurre con un retraso determinado con respecto al cruce del cero positivo, debido a la inductancia de la bomba). El retraso de incapacitación, ventajosamente calculado por el microcontrolador a través de unas tablas especiales, asegura que, para cada uno de los tipos de filtro provisto, la capacidad de la bomba sea determinada previamente y casi constante incluso aunque el valor medio cuadrático de la tensión de la red varíe dentro de un intervalo previamente establecido. El control de dispensación 223 conocido controla la máquina para dispensar la bebida. También puede estar provisto un filtro "amortiguador" 221 adecuado, por ejemplo del tipo RC, para suprimir los transitorios eléctricos. Cantidades considerables de parámetros que pueden intervenir en el cálculo también pueden ser el número de operaciones de dispensación, ventajosamente memorizadas en una memoria interna no volátil de semiconductor. El número de operaciones de dispensación se puede contar simultáneamente tanto a partir de la primera operación como desde la última vez que la máquina fue conectada.

Dependiendo de las operaciones de dispensación realizadas, el microcontrolador varía el retraso de conmutación también para compensar las variaciones de la capacidad de la bomba tanto a corto como a largo plazo, principalmente debido al calentamiento de la bomba durante las operaciones de dispensación subsiguientes y el envejecimiento de la bomba.

5 En este punto, resulta evidente cómo se alcanzan los objetivos previamente establecidos, proporcionando un procedimiento para controlar la bomba de una máquina para preparar una bebida de café expreso, el cual proporciona la colocación automáticamente en serie, con respecto a la bomba, de una resistencia de caída de corriente previamente establecida para compensar una variación de la tensión de suministro de energía de la máquina y de ese modo llevar la tensión de suministro de energía de la bomba dentro de un intervalo de variación previamente establecido. Los circuitos descritos son fáciles de fabricar y no son costosos, pero permiten lograr una gran mejora en el funcionamiento de la máquina.

10 Evidentemente, la descripción esbozada anteriormente en la presente memoria con respecto a una forma de realización que aplica los principios innovadores de la presente invención está provista para ejemplarizar dichos principios innovadores y por lo tanto no se debe considerar como limitativa del alcance de la patente descrita en la presente memoria. Por ejemplo, la máquina puede comprender todos los elementos adicionales y accesorios típicos de la máquina de café expreso, como es fácilmente imaginable por una persona experto en la materia. El valor exacto de las resistencias dependerá de las características eléctricas de la bomba, como es fácilmente imaginable y calculable por parte de un experto en la materia. Las variaciones del suministro de energía, también dependiendo del número de actuaciones de la máquina, también pueden estar previstas en las formas de realización de las figuras 1 y 2, como es fácilmente imaginable por un experto en la materia.

REIVINDICACIONES

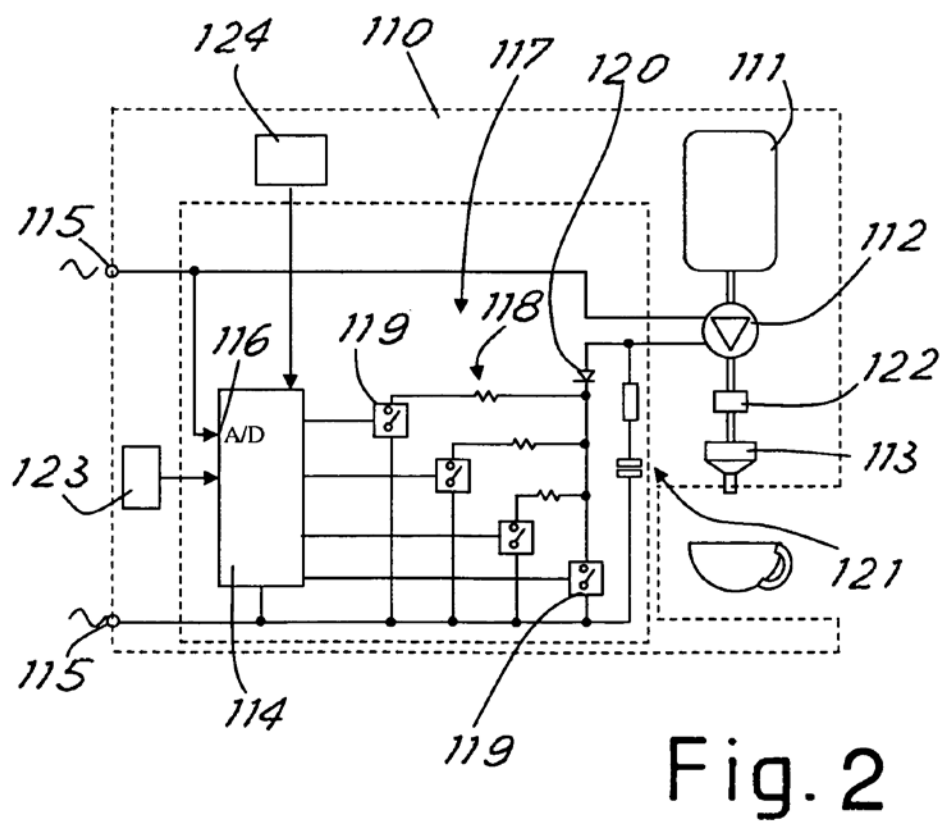
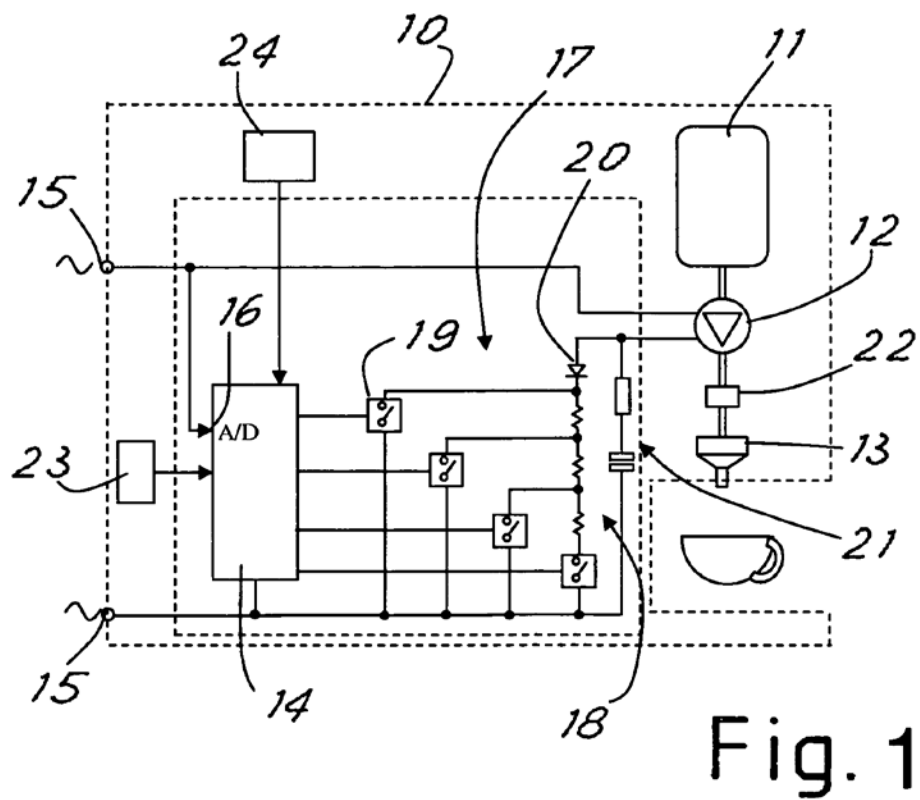
1. Máquina para preparar una bebida de café que comprende una fuente (11, 111, 211) de agua caliente, una bomba eléctrica (12, 112, 212) para transportar agua de este tipo a un grupo de infusión (13, 113, 213) que contiene el polvo de café y un circuito (14, 114, 214) para medir una cantidad eléctrica que depende de la tensión de suministro de energía de la máquina y para controlar unos medios de selección (17, 117, 217) para seleccionar un suministro de energía de la bomba dependiendo de la cantidad medida para llevar la tensión de suministro de energía de la bomba dentro de un intervalo previamente establecido, caracterizada porque dispuesto en serie en la salida de la bomba, está previsto un dispositivo de limitación de la presión (22, 122, 222) calibrado en un valor previamente establecido y la bomba (12, 112, 212), en su tensión de suministro mínima, presenta una salida con presión por lo menos equivalente a dicho valor previamente establecido del dispositivo de limitación de la presión (22, 122, 222).
2. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios de selección (17, 117) comprenden unas resistencias de caída de la corriente (18, 118) que se pueden insertar en serie con el suministro de energía de la bomba a través de unos conmutadores (19, 119) asociados controlados por el circuito de medición y control (14, 114).
3. Máquina según la reivindicación 2, caracterizada porque las resistencias de corriente (18) están en serie unas con respecto a las otras y los conmutadores controlados asociados (19) están conectados para cortocircuitar selectivamente una o más resistencias de la serie.
4. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque un diodo rectificador de media onda (20, 120) está presente en serie con la bomba.
5. Máquina según la reivindicación 2, caracterizada porque dichos conmutadores controlados (19, 119) son unos conmutadores SCR.
6. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque el circuito de medición y control (14, 114) es un circuito de microcontrolador provisto de un dispositivo analógico/digital para convertir la cantidad eléctrica que se va a medir.
7. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque en el circuito de medición y control (14, 114, 214) están ajustados unos intervalos de umbral de la tensión de suministro de energía de la máquina previamente establecidos, estando asociado a cada intervalo un suministro de energía de la bomba diferente, estando previsto el circuito de medición y control (14, 114, 214) para determinar, a partir de la cantidad medida, el intervalo dentro del cual cae la tensión real de suministro de energía de la máquina y controlar los medios de suministro de energía para controlar el suministro de energía asociado para llevar la tensión de suministro de la bomba de vuelta al intervalo previamente establecido.
8. Máquina según la reivindicación 7, caracterizada porque los intervalos previamente establecidos de la tensión de suministro de energía de la máquina están comprendidos entre tres y diez, preferentemente cuatro.
9. Máquina según la reivindicación 7, caracterizada porque los intervalos previamente establecidos de la tensión de suministro de energía de la máquina están distribuidos uniformemente entre un valor máximo previamente establecido y un valor mínimo previamente establecido de la tensión de suministro de energía de la máquina.
10. Máquina según la reivindicación 9, caracterizada porque los intervalos para una red de energía de 230 V (nominal), considerando un valor previamente establecido mínimo de aproximadamente 198 V y un valor máximo previamente establecido de aproximadamente 254 V son aproximadamente:

	Intervalo de tensión de suministro de energía	
1	Desde 198 hasta 212	(198 + 14)
2	Desde 213 hasta 226	(198 + 28)
3	Desde 227 hasta 240	(198 + 42)
4	Desde 241 hasta 254	(198 + 56)

11. Máquina según las reivindicaciones 2 y 7, caracterizada porque en el intervalo de nivel mínimo del suministro de energía de la máquina, en serie con respecto a la bomba (12, 112) está asociado un valor de la resistencia de caída de corriente sustancialmente equivalente a cero.
12. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque la variabilidad previamente establecida de la tensión de suministro de energía de la máquina es aproximadamente el 10% más o menos, mientras el intervalo de variación deseado de suministro de energía de la bomba es aproximadamente el 3% más o menos.
13. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de limitación de la presión (22, 122, 222) está calibrado para un valor previamente establecido de aproximadamente 18 bar.
14. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque los medios de selección (217) comprenden un regulador de la corriente con un dispositivo de corte de fase.
15. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende un dispositivo para contar las

operaciones de la máquina y porque los medios de selección de suministro de energía (17, 117, 217) están también controlados dependiendo del valor en el contador.

- 5 16. Máquina según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende unos medios (24, 124, 224) para detectar o ajustar el tipo de filtro en el grupo de infusión y porque los medios de selección de suministro de energía (17, 117, 217) están también controlados dependiendo del tipo de filtro detectado o ajustado.
- 10 17. Procedimiento para el suministro de energía a la bomba (12, 112, 212) de la máquina (10, 110, 210) para la preparación de una bebida de café expreso, el cual proporciona la detección de la tensión de suministro de energía de la máquina y automáticamente ajusta el suministro de energía de la bomba para compensar una variación de la tensión de suministro de energía de la máquina y, de ese modo, llevar la tensión de suministro de energía de la bomba dentro de un intervalo de variación previamente establecido, caracterizado porque un dispositivo de limitación de la presión (22, 122, 222) calibrado a un valor de la presión deseado previamente establecido está colocado en la salida de la bomba y la bomba (12, 112, 212) se selecciona para que tenga, en su tensión de suministro de energía mínimo, una presión de salida por lo menos equivalente a un valor previamente establecido de este tipo del dispositivo de limitación de la presión (22, 122, 222).
- 15 18. Procedimiento según la reivindicación 17, que proporciona la colocación automática, en serie con respecto a la bomba (12, 112), de un valor de la resistencia de caída de corriente previamente establecido para compensar la variación de la tensión de suministro de energía de la máquina y de ese modo, llevar la tensión de suministro de energía de la máquina dentro de dicho intervalo de variación previamente establecido.
- 20 19. Procedimiento según la reivindicación 17, según el cual un circuito electrónico (14, 114) de la máquina mide una cantidad eléctrica que depende del suministro de energía de la máquina y, dependiendo del resultado de la medición, inserta un valor de la resistencia de caída de corriente previamente establecido para llevar la tensión de suministro de energía de la bomba dentro del intervalo de variación previamente establecido.
- 25 20. Procedimiento según la reivindicación 17, según el cual el dispositivo de limitación de la presión (22, 122, 222) está calibrado hasta aproximadamente 18 bar.
21. Procedimiento según la reivindicación 17, según el cual la regulación de la tensión en la bomba (212) se produce a través del corte de fase en la media onda de suministro de energía.
22. Procedimiento según la reivindicación 17, según el cual el suministro de energía de la bomba se regula también dependiendo del número de operaciones de la máquina (10, 110, 210).
- 30 23. Procedimiento según la reivindicación 17, según el cual el suministro de energía de la bomba se regula también dependiendo del tipo de filtro insertado en el grupo de infusión.



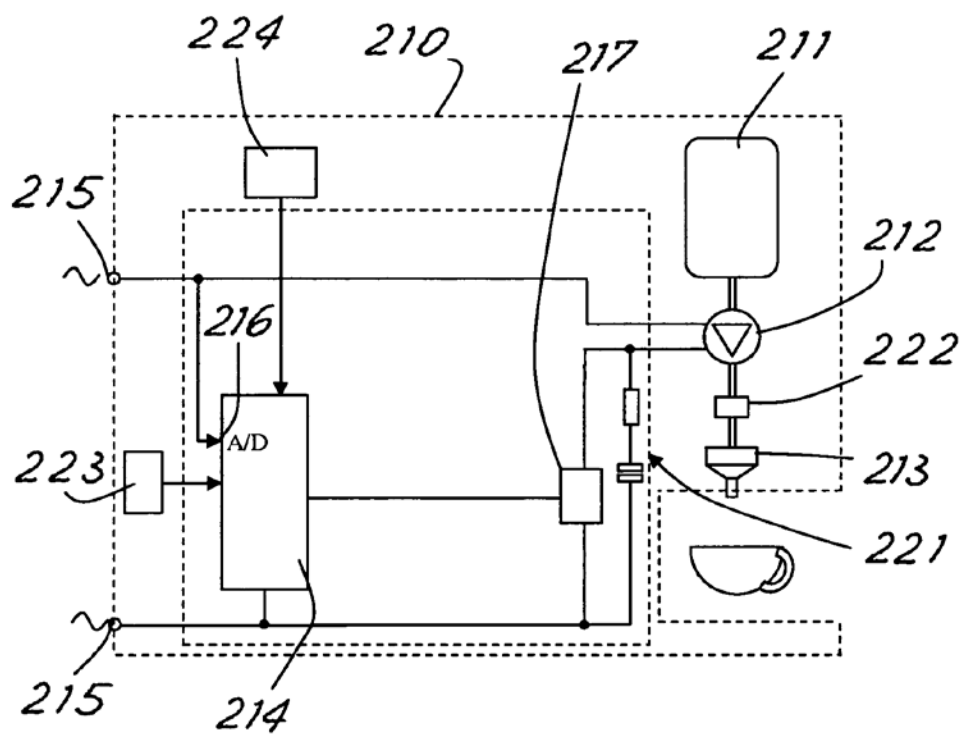


Fig. 3