(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 989 878**

(51) Int. Cl.:
A47J 31/60 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2019** **PCT/EP2019/079672**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020** **WO20089297**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2019** **E 19795214 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 3873308**

(54) Título: **Sistema activo de monitorización y filtrado del agua para una máquina de café expreso y máquina de café expreso asociada**

(30) Prioridad:

30.10.2018 IT 201800009919

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.11.2024

(73) Titular/es:

LA MARZOCCO S.R.L. (100.0%)
Via La Torre 14/H
50038 Scarperia (FI), IT

(72) Inventor/es:

BIANCHI, ROBERTO;
GATTI, RICCARDO;
WURM, ENRICO;
FRANCINI, FILIPPO y
INNOCENTI, MASSIMO

(74) Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 989 878 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

Sistema activo de monitorización y filtrado del agua para una máquina de café expreso y máquina de café expreso asociada

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere en general al sector de las máquinas para la preparación de bebidas. Más en particular, se refiere a un sistema activo de monitorización y filtrado de agua para una máquina de café expreso. La presente invención se refiere también a una máquina de café expreso que comprende dicho sistema.

Técnica anterior

El agua es el ingrediente cualitativamente más importante del café expreso y, después del propio café, el ingrediente que más influye en el gusto de la bebida.

Dejando de lado los diferentes tipos de procesos de obtención de la bebida, el elemento más importante, junto con el producto primario (café), es el “líquido de extracción”. No es casualidad que del 95 % al 98 % de la composición de una taza de café, ya sea café expreso o café de filtro, moka o bebida hervida, consista en agua. Este elemento vital puede contener diferentes sustancias capaces de modificar el resultado final de la bebida en términos de olor y gusto. De hecho, no solo es un disolvente inerte, incoloro, insípido e inodoro, sino que también se puede considerar a todos los efectos un ingrediente fundamental para la calidad final.

Típicamente, las empresas que gestionan los sistemas de alimentación de agua y suministran agua utilizan sustancias a base de cloro. De hecho, el cloro desempeña un papel importante como desinfectante. Sin embargo, si, por un lado, el cloro protege a los consumidores desde un punto de vista bacteriológico, por otro lado, presenta un efecto extremadamente negativo sobre la calidad final del café. Además, también afecta negativamente a la formación de la crema, ya que los compuestos de cloro que se forman, en particular en condiciones de calor, presentan un fuerte poder oxidante que actúa sobre las “grasas” presentes en el café.

Algunos tostadores de café y/o fabricantes de máquinas de café recopilan información general sobre el agua alimentada en las distintas zonas, en particular, en relación con la presencia de cloro y el grado de dureza, expresado como unidad de medida en grados franceses (F).

Por otra parte, algunos análisis recientes de los aspectos sensoriales del café, como el aroma, su sabor persistente en boca, su gusto, la calidad y la consistencia de la espuma, así como su capacidad para realzar las propiedades organolépticas, demuestran la importancia de algunas sales minerales, en particular la sal de calcio. A la luz de lo anterior, sería contraproducente utilizar aguas oligominerales ya que un agua con una dureza determinada proporciona una mejor calidad de la bebida, un carácter con cuerpo y una consistencia almibarada, además de producir una crema suave y estable.

El solicitante ha observado que, en la actualidad, la composición química del agua que se suministra a una máquina de café presenta una gran variabilidad teniendo en cuenta tanto las distintas ubicaciones de un mismo país como, más aún, de los diferentes países.

El agua suministrada por la red pública de agua contiene cantidades variables de iones, por ejemplo iones de calcio y magnesio (dureza) y, si no se trata adecuadamente, puede formar en muy poco tiempo depósitos inaceptables en el interior de la máquina de producción de café expreso. Esto tiene lugar, por ejemplo, debido a la precipitación de sales insolubles, como el carbonato de calcio y el hidróxido de magnesio.

En la actualidad, se conoce que se puede superar este inconveniente ablandando el agua. En particular, los iones de sodio sustituyen los iones responsables de la dureza, evitando la deposición de cal (carbonato de calcio y carbonato de magnesio). Sin embargo, el solicitante ha observado que esta estrategia presenta un efecto sobre las características sensoriales del café expreso, ya que modifica también el pH de la bebida.

El solicitante también ha observado que la presencia de carbonatos y bicarbonatos junto con el sodio dificulta la percolación del café, aumentando el tiempo de extracción de la bebida. Esta combinación de iones provoca el hinchamiento del café en polvo (con especial referencia a los polisacáridos insolubles, como el manano y la celulosa), lo que reduce la porosidad del disco de café en polvo (del inglés, “puck”) y provoca un aumento del tiempo de percolación de aproximadamente el 50 %. Además, la presencia de bicarbonato y sodio aumenta la cantidad de crema en la taza.

Además, el ion sodio tiene la capacidad de extraer gran parte de los compuestos aromáticos volátiles amargos, como la cafeína y la trigonelina.

La estrategia opuesta al ablandamiento consiste en utilizar agua desmineralizada para la infusión. Este tipo de

agua, si se calienta y se expone al aire, puede resultar agresiva para la máquina de café y, además, puede tener una capacidad deficiente para extraer los aromas y las sustancias que dan a la bebida su valor sensorial.

El documento EP 2 316 796 A2 divulga un sistema de filtrado de agua para aparatos concebidos para la producción de bebidas. El sistema de filtrado puede estar provisto de un dispositivo para detectar la conductividad eléctrica del agua que circula por el sistema de tuberías. Este sistema de detección, que consiste en un medidor de conductividad, funciona para controlar la conductividad del agua producida por el sistema de filtrado según las sales minerales disueltas en la misma.

El documento US 9 986 870 B2 divulga un dispositivo para proporcionar líquido a una máquina de bebidas, así como su uso. Además, puede estar previsto que el por lo menos un sensor de nivel de llenado no solo emita una señal al dispositivo de control en relación con el alcance del nivel de llenado, sino que, además, esté concebido para determinar la dureza del agua del depósito, preferentemente midiendo la conductividad eléctrica del agua.

El documento US 2013/098249 A1 divulga unos dispositivos para preparar café en combinación con un sensor de conductividad eléctrica utilizado para determinar el final del proceso de preparación.

El documento WO 2018/234241 A1 divulga una máquina de café con sensores adecuados para medir parámetros de calidad del agua. En particular, divulga la medición directa de la dureza del agua midiendo las cantidades de iones relevantes (es decir, calcio y magnesio).

Los documentos CN 101 398 405 A y JP S51 121392 A divulgan unos sensores de conductividad y temperatura del agua.

Sumario de la invención

El propósito del solicitante es proporcionar, con el fin de aumentar aún más la calidad del café expreso, un sistema para diagnosticar el agua entrante (para definir la mejor opción de filtrado) y el agua procesada por el filtro (para monitorizar su eficiencia a lo largo del tiempo). Por lo tanto, resulta esencial determinar ciertos parámetros químicos relacionados con la composición del agua que se suministra a una máquina de café expreso específica (en una ubicación específica y en un momento dado). Una vez medidos estos parámetros (como por ejemplo dureza total, dureza temporal, cloro, cloruros, pH, alcalinidad, TDS –sólidos disueltos totales-, hierro), se pueden utilizar sistemas de filtrado capaces de reducir o, en cualquier caso, modificar la composición de dichos parámetros en el agua.

La limitación actual del estado de la técnica en el sector es que tanto las mediciones como los sistemas son pasivos. El solicitante, además de organizar cursos especializados en empresas, con el fin de aumentar la conciencia de las personas usuarias y técnicas de máquinas de café expreso sobre el tema, también suministra kits de análisis de agua junto con la máquina de café.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un instrumento para insertar en serie en la entrada de agua de una máquina de café, permitiendo dicho instrumento una medición en tiempo real de una cantidad de parámetros químicos significativos que pueden proporcionar información importante sobre la calidad del agua entrante. De esta manera, el agua se puede tratar con la tecnología adecuada. De manera alternativa o adicional, se pueden utilizar alarmas o señales luminosas o acústicas en el caso en el que el sistema detecte valores que no se encuentren dentro de los intervalos predeterminados, con el fin de asegurar la máxima calidad de la bebida en la taza y preservar la calidad y la eficiencia de dicha máquina de café.

Ventajosamente, el instrumento es capaz de proporcionar a la persona usuaria de la máquina de café expreso, de forma automática y clara, información mediante mensajes visuales (por ejemplo en un visualizador o similar) y/o señales luminosas y/o señales acústicas.

Los parámetros del agua que se deben detectar y controlar son uno o más de entre los siguientes:

- pH
- Alcalinidad [ppm]
- Temperatura [°C/°F]
- TDS (sólidos disueltos totales) [ppm]
- Dureza total [ppm]
- Hierro total (Fe+2/Fe+3) [ppm]
- Cloruros totales (Cl-) [ppm]
- Cloro libre (Cl2) [ppm]
- Cloro total (Cl2) [ppm]
- Índice de Langelier calculado LSI

El solicitante ha observado que:

(a) algunos de los parámetros mencionados anteriormente se determinan y evalúan mediante mediciones diferenciales y, por lo general, utilizando técnicas que no se pueden utilizar de forma continua;

(b) algunos de los parámetros mencionados anteriormente pueden, durante la medición, liberar iones indeseables. Por ejemplo, la medición del pH mediante un electrodo combinado simple puede liberar iones en el agua y, por supuesto, no puede permanecer sumergido en el agua durante largos períodos de tiempo.

Según el solicitante, los parámetros mencionados anteriormente se pueden dividir en dos grupos: el primer grupo comprende los parámetros que medirá el personal que realiza las maniobras de instalación y mantenimiento, mientras que el segundo grupo comprende los parámetros que se pueden monitorizar de forma remota y continúa.

El solicitante ha observado que existe una relación directa entre la dureza y la conductividad del agua. Por lo tanto, según el solicitante, se puede obtener información relativa a la dureza total del agua, también de forma continua y, si es necesario, desde una posición remota, basándose en mediciones de conductividad.

Según un primer aspecto, la presente invención proporciona una máquina para preparar y dispensar café expreso que comprende:

- una alimentación de agua;
- una caldera para calentar el agua;
- una bomba;
- un grupo dispensador configurado para cooperar con un portafiltro (portador de filtro) equipado con una cesta de filtro con un disco de café en polvo, estando la máquina configurada para suministrar agua a presión a dicho disco de café en polvo para dispensar un café expreso, y
- un sistema de monitorización de agua para monitorizar por lo menos un parámetro del agua utilizada para preparar el café expreso, donde dicho sistema de monitorización comprende una sonda de conductividad y temperatura que proporciona valores, de forma continua y en tiempo real, de la dureza del agua derivados de la información (valores) de la conductividad eléctrica y de la temperatura del agua.

La máquina comprende un corrector configurado para corregir por lo menos uno de los parámetros detectados que no se encuentre dentro de un intervalo determinado, donde dicho corrector comprende un cartucho de remineralización, que podría ser reemplazable.

En algunas formas de realización, la máquina comprende asimismo un dispositivo de estrangulamiento, donde dicho dispositivo de estrangulamiento está configurado para recibir agua aguas arriba del corrector y suministrar agua al dispositivo de medición, de modo que el dispositivo de medición reciba una parte del agua que ha atravesado el corrector y una parte que no ha sido corregida por el corrector.

El dispositivo de estrangulamiento puede comprender una válvula proporcional.

En algunas formas de realización, el sistema de monitorización de agua comprende además, aguas arriba del dispositivo de medición, un elemento de prefiltrado para realizar el prefiltrado del agua entrante, con el fin de retirar partículas sólidas de un tamaño establecido, que pueden estar presentes en el agua.

El corrector se podría proporcionar aguas abajo del elemento de prefiltrado.

Según formas de realización, los valores medidos de conductividad eléctrica son directamente proporcionales a los valores de dureza del agua en una relación sustancialmente lineal.

Según formas de realización, el sistema comprende un transmisor y/o un visualizador para transmitir dichos valores de dureza del agua derivados a un receptor remoto y/o para mostrar dichos valores de dureza del agua derivados.

Según algunas formas de realización, la máquina comprende además un dispositivo de tratamiento de agua, ya sea a base de ósmosis inversa o de un descalcificador de agua con sal.

Según algunas formas de realización, el sistema comprende una unidad de procesado para procesar por lo menos parte de los valores medidos.

Según algunas formas de realización, el sistema de monitorización de agua está dispuesto aguas arriba de dicha alimentación de agua o aguas arriba de dicha caldera de café o caldera de vapor.

Según un segundo aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de monitorización de por lo menos un parámetro del agua utilizada para preparar café expreso en una máquina para preparar y dispensar café expreso, comprendiendo dicha máquina:

una alimentación de agua;

una caldera para calentar el agua;

una bomba; y

- un grupo dispensador configurado para cooperar con un portafiltro (portador de filtro) equipado con una cesta de filtro con un disco de café en polvo, estando la máquina configurada para suministrar agua a presión a dicho disco de café en polvo para dispensar un café expreso,

el procedimiento comprende la obtención, de forma continua y en tiempo real, de valores de dureza del agua derivados de la información de la conductividad eléctrica y de la temperatura del agua.

Según algunas formas de realización, el procedimiento comprende además corregir la dureza del agua si no se encuentra dentro de un intervalo determinado de dureza del agua.

Según algunas formas de realización, el procedimiento comprende además proporcionar un dispositivo de estrangulamiento, donde dicho dispositivo de estrangulamiento está configurado para recibir agua aguas arriba del corrector y suministrar agua al dispositivo de medición, de modo que el dispositivo de medición reciba una parte de agua que ha atravesado el corrector y una parte que no ha sido corregida por el corrector.

Según algunas formas de realización, los valores de conductividad eléctrica medidos son directamente proporcionales a los valores de dureza del agua en una relación sustancialmente lineal.

Según algunas formas de realización, el procedimiento comprende además, aguas arriba del dispositivo de medición, realizar un prefiltrado del agua entrante, con el fin de retirar partículas sólidas de un tamaño determinado que pueden estar presentes en el agua.

Según algunas formas de realización, la etapa de corrección se lleva a cabo aguas abajo de la etapa de prefiltrado.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada, proporcionada a título de ejemplo no limitativo, que se debe leer haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es un diagrama ilustrativo de una máquina de café expreso que comprende el sistema según la presente invención;

- la figura 2 es un gráfico que muestra la dureza del agua trazada con respecto a la conductividad;

- la figura 3.1 es una ilustración simplificada de un sistema según una primera forma de realización de la presente invención; y

- la figura 3.2 es una ilustración simplificada de un sistema según una segunda forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada

La figura 1 muestra, a título de ejemplo, una máquina de café expreso designada en su conjunto con el número de referencia 10. Dicha máquina 10 comprende un cuerpo de máquina 11 sustancialmente cerrado que aloja los componentes principales de la máquina, algunos de los cuales se describirán a continuación. En la parte superior, preferentemente, la máquina 10 comprende una superficie 12 sobre la que se pueden colocar las tazas. También se puede proporcionar una resistencia eléctrica (que no se muestra) u otro sistema de calentamiento para calentar las tazas que se encuentran sobre la superficie 12.

La máquina 10 comprende por lo menos un grupo dispensador 13 para dispensar café expreso. Preferentemente, la máquina 10 comprende varios grupos dispensadores 13, por ejemplo tres grupos, como la máquina que se muestra a título de ejemplo en la figura 1. También podría haber dos, cuatro o más grupos. Debajo de los grupos dispensadores 13, está prevista ventajosamente una bandeja de goteo 14, que, preferentemente, se encuentra parcialmente cerrada en la parte superior por una rejilla 15. Típicamente, las tazas de café se colocan sobre la

rejilla 15 durante la dispensa del café expreso.

Un portafiltros para soportar una cesta de filtro para un disco de café en polvo puede estar conectado de forma amovible a cada grupo dispensador 13.

Preferentemente, la máquina 10 puede comprender uno o más visualizadores 16 y pulsadores, por ejemplo, para encender/apagar la máquina y/o para iniciar/finalizar la dispensa.

La máquina 10 que se muestra en la figura 1 también comprende, para cada grupo dispensador 13, una palanca 18 (o pulsador que se muestra en la figura) para iniciar/finalizar la dispensa del café expreso y/o para modificar la presión de dispensa durante la elaboración del café expreso.

Según la presente invención, la máquina 10 comprende también un sistema 50 configurado por lo menos para monitorizar por lo menos un parámetro relativo al agua que entra en la máquina y/o al agua procesada por la máquina 10.

Es conocido que la conductividad del agua está relacionada con la cantidad de todas las sales disueltas en la misma: una mayor cantidad de sales da como resultado una mayor conductividad.

Es conocido también que la dureza del agua se debe a la presencia de sales de calcio y/o magnesio, y es el resultado de la suma entre la denominada “dureza temporal”, debida principalmente a los bicarbonatos, y la “dureza permanente”, debida principalmente a los sulfatos y cloruros.

Ambos parámetros también se ven muy afectados por la temperatura. En particular, la conductividad tiende a aumentar cuando la temperatura aumenta, mientras que la dureza temporal disminuye y la dureza permanente no se ve afectada de forma significativa.

Por lo tanto, mientras que la conductividad está relacionada con cualquier componente iónico disuelto en el agua, la dureza está relacionada específicamente con el Mg^+ y el Ca^+.

Por lo tanto, el solicitante ha abordado el problema de proporcionar un dispositivo capaz de proporcionar, en tiempo real y de forma continua, un valor de dureza a partir de una medición de conductividad.

El solicitante ha realizado una serie de pruebas experimentales de laboratorio y pruebas durante el funcionamiento real de la máquina. Tras una amplia experimentación, el solicitante ha descubierto sorprendentemente que existe una relación directa entre la dureza y la conductividad del agua examinada. A su vez, a diferencia de las mediciones de dureza conocidas en la técnica, la medición de conductividad es una medición que se puede llevar a cabo de forma continua o también a distancia.

Dicha medición se puede realizar aguas arriba de la máquina de café expreso o en el circuito hidráulico de la máquina (por ejemplo aguas arriba de la caldera de café o de la caldera de vapor), por lo tanto en agua que presenta diferentes temperaturas, proporcionando al mismo tiempo una correlación fiable entre la conductividad medida y la dureza extrapolada.

Las primeras mediciones experimentales corresponden a una evaluación de la correlación directa entre la conductividad y la dureza en el agua potable. La figura 2 es un gráfico que muestra la relación sustancialmente lineal entre la dureza y la conductividad de algunos ejemplos de agua en función de su conductividad. Una primera curva (puntos en forma de rombo en el gráfico) hace referencia al agua de proceso, medida directamente por el solicitante utilizando un sensor durante condiciones de funcionamiento (después de pasar por la caldera). La segunda curva (puntos en forma de cuadrado en el gráfico) hace referencia a aguas minerales probadas en un laboratorio utilizando un medidor de conductividad.

Las aguas de proceso fueron recogidas por el solicitante después de pasar por la caldera con valores de conductividad variables y la dureza medida.

Los resultados que se ilustran en la figura 2 muestran que existe una linealidad sustancial entre la dureza y la conductividad medidas utilizando diferentes aparatos. En ambos casos, el factor de correlación lineal es alto y confirma la validez de los resultados obtenidos.

A título de ejemplo no limitativo, a continuación se muestran las ecuaciones de dos líneas rectas. La primera ecuación (I) se deriva de pruebas realizadas en condiciones reales en agua de proceso. La segunda ecuación (II) se obtuvo experimentalmente a partir de pruebas en agua mineral.

$X = - 156{,}57 + 51{,}714x \qquad R^2 = 0{,}98183 \ (I)$

$y = - 104{,}31 + 39{,}343x \qquad R^2 = 0{,}97263 \ (II)$

Tal como se ha indicado anteriormente, el coeficiente de determinación R^2, que representa una proporción entre la variabilidad de los datos y la exactitud del modelo estadístico utilizado, es muy próximo a 1. Esto indica que el modelo proporciona una explicación casi perfecta de los datos.

De manera más general, la relación entre dureza y conductividad se puede considerar como una relación lineal con un gradiente comprendido entre aproximadamente 30 y aproximadamente 60, preferentemente entre aproximadamente 35 y aproximadamente 55 y, con mayor preferencia, entre aproximadamente 40 y aproximadamente 50.

Se puede utilizar una sonda para la medición continua de la conductividad.

Por ejemplo, se puede utilizar un medidor de conductividad, modelo CS-958P3-6FF-S8 (L=0,2-20 mS), comercializado por AVS Ing. J.C. Rorner GmbH, Königsdorf, Alemania. Haciendo referencia a la figura 3.1, el sistema 50 comprende un dispositivo de medición 37 dispuesto aguas arriba de la máquina de café expreso 10 o en el circuito hidráulico de la máquina 10 (por ejemplo aguas arriba de la caldera de café o de la caldera de vapor). Normalmente, el dispositivo de medición 37 está situado aguas abajo de un elemento de prefiltrado 30 que, a su vez, recibe agua de las tuberías de la red de agua o de cualquier otra fuente de agua (o depósito de almacenamiento).

El dispositivo de medición 37 es capaz de detectar por lo menos uno de los siguientes parámetros del agua:

- pH
- Alcalinidad [ppm]
- Temperatura [°C/°F]
- TDS (sólidos disueltos totales) [ppm]
- Dureza total [ppm]
- Hierro total (Fe+2/Fe+3) [ppm]
- Cloruros totales (Cl-) [ppm]
- Cloro libre (Cl2) [ppm]
- Cloro total (Cl2) [ppm]

El dispositivo de medición 37 puede comprender, por ejemplo, un medidor de conductividad del tipo mencionado anteriormente que proporciona mediciones de dureza del agua derivadas de información relacionada con la conductividad del agua. Preferentemente, dichas mediciones se proporcionan en tiempo real. De manera ventajosa, el dispositivo de medición también puede comprender un sensor de temperatura para medir la temperatura del agua. Un medidor de conductividad del agua y un sensor de temperatura del agua pueden estar integrados en un solo dispositivo o pueden estar interconectados.

La información relativa a los parámetros detectados por el dispositivo de medición 37 se suministra a una unidad de procesado 38. Por medio de la unidad de procesado 38 la información detectada se puede mostrar en un visualizador, por ejemplo un visualizador de la máquina de café expreso 10 o un visualizador en el dispositivo 50. Además o de manera alternativa, la información detectada se puede almacenar en una unidad de memoria dispuesta por ejemplo en una placa (por ejemplo una placa en la que también está montada la unidad de procesado 38). Además, o de manera alternativa, la información detectada se puede transmitir a otro dispositivo o a un servidor por medio de cualquier sistema de transmisión y por cualquier medio (por ejemplo por cable o de forma inalámbrica). Es posible utilizar el estándar Bluetooth que, como es sabido, proporciona un procedimiento estándar para intercambiar información entre diferentes dispositivos a través de una frecuencia de radio de corto alcance segura. Además, o de manera alternativa, la máquina 10 puede estar provista de unas lámparas de advertencia y/o alarmas sonoras para alertar a la persona usuaria sobre la información detectada por el dispositivo de medición 37. Por ejemplo, puede estar prevista una lámpara de advertencia para alertar a la persona barman de que el pH del agua no se encuentra dentro del intervalo predeterminado considerado como aceptable.

La figura 3.2 muestra otro sistema 50 que comprende un dispositivo de medición 37 como el que se ha indicado anteriormente. El sistema 50 según la figura 3.2 es un sistema activo configurado para ajustar por lo menos algunos de los parámetros detectados para restablecerlos a valores correctos en caso de que se detecte que dichos valores no se encuentren dentro de ciertos intervalos.

Preferentemente, el sistema 50 según la figura 3.2 también comprende, aguas arriba del dispositivo de medición 37, un elemento de prefiltrado 30 para llevar a cabo el prefiltrado del agua entrante (IN). El elemento de prefiltrado (30) tiene por objetivo retirar las partículas sólidas (por ejemplo, aquellas con un tamaño superior a aproximadamente 5 micras) que puedan estar presentes en el agua. Preferentemente, aguas abajo del elemento de prefiltrado 30 está dispuesto un dispositivo 33 de tratamiento de agua y un elemento corrector/integrador 36. El dispositivo de tratamiento de agua 33 puede comprender cualquier purificador conocido, por ejemplo, un purificador basado en ósmosis inversa o un descalcificador de agua con sal. El corrector/integrador 36 está configurado para corregir (opcionalmente integrar) por lo menos alguno de los parámetros detectados que no se encuentran dentro de ciertos intervalos. El corrector 36 comprende un cartucho de remineralización reemplazable.

Preferentemente, también puede estar previsto un dispositivo de estrangulamiento 35 que recibe agua aguas arriba del corrector 36 y que suministra agua al dispositivo de medición 37. De esta manera, el dispositivo de medición 37 recibe una parte de agua que ha pasado por el corrector 36 y una parte que no ha sido corregida y/o integrada por el corrector. El dispositivo de estrangulamiento puede ser, por ejemplo, una válvula proporcional 35.

Preferentemente, el sistema 50 comprende uno o más dispositivos de medición de caudal de flujo. Por ejemplo, puede estar dispuesto un primer caudalímetro 31 aguas arriba del dispositivo de tratamiento de agua 33 y se puede disponer un segundo caudalímetro aguas arriba del dispositivo de estrangulamiento. También se puede disponer un tercer caudalímetro 32 para monitorizar el flujo de agua de descarga del dispositivo de tratamiento de agua 33.

Según la presente invención, la unidad de procesado 38 está conectada al dispositivo de medición 37 y procesa la información recibida relativa a los parámetros del agua. La unidad de procesado 38 también está conectada al dispositivo de estrangulamiento 35. Sobre la base de la información recibida por el dispositivo de medición 37, la unidad de procesado 38 controla el funcionamiento del dispositivo de estrangulamiento 35 de modo que suministre una cantidad diferente de agua a la entrada del dispositivo de medición. Por ejemplo, si el dispositivo de medición detecta una pequeña cantidad de minerales que no se corresponde con los parámetros establecidos, el dispositivo de estrangulamiento 35 regula de forma correspondiente el paso de flujo de agua para que pase una mayor cantidad de agua a través del corrector 36. Sin embargo, si el dispositivo de medición 37 detecta un exceso de sustancias minerales, el dispositivo de estrangulamiento 35 abre de forma correspondiente el paso de flujo de agua para que pase una menor cantidad de agua a través del corrector 36. Preferentemente, la unidad de procesado 3 también está conectada a uno o más de los dispositivos de medición de caudal de flujo 31, 32 y 34 mencionados con anterioridad.

De esta manera se proporciona un sistema de monitorización y corrección activo, que monitoriza y corrige continuamente uno o más parámetros del agua, para que el agua alimentada a la máquina de café 10 presente parámetros acordes con los establecidos y considerados como óptimos.

La Tabla 1 muestra el intervalo de valores óptimos para algunos parámetros del agua a utilizar para producir café expreso.

Tabla 1

Tabla de especificaciones del agua			
		Mín.	Máx.
TDS	ppm	90	150
Dureza total	ppm	70	100
Hierro total ($Fe+^{2}/Fe+^{3}$)	ppm	0	0,02
Cloro libre (Cl_2)	ppm	0	0,05
Cloro total (Cl_2)	ppm	0	0,1
pH	valor	6,5	8,5
Alcalinidad	ppm	40	80
Cloro (Cl^-)	ppm	No mayor	50

Según la presente invención, está previsto también un procedimiento para tratar el agua utilizada en una máquina de café expreso. El procedimiento prevé medir la conductividad del agua y derivar mediciones de dureza del agua a partir de dichas mediciones de conductividad.

Sobre la base de esta información de conductividad y/o sobre la base de las mediciones de dureza derivadas y/o sobre la base de otras mediciones realizadas en el agua considerada, el agua se trata por lo menos parcialmente (por ejemplo utilizando un purificador basado en ósmosis inversa o un descalcificador de agua con sal) y/o se corrige/integra de manera que se subsanen (si es necesario integrando una cantidad predefinida de sustancias predeterminadas) por lo menos algunos de los parámetros detectados que no se encuentren dentro de ciertos intervalos. La corrección se realiza mediante el uso de un cartucho de remineralización reemplazable.

Preferentemente, también está prevista una etapa de estrangulamiento (realizada, por ejemplo, mediante un dispositivo de estrangulamiento 35 que recibe agua aguas arriba del corrector 36 y suministra agua al dispositivo de medición 37). De esta manera, el dispositivo de medición 37 recibe una parte de agua que ha atravesado el corrector 36 y una parte que no ha sido corregida y/o integrada por el corrector. El dispositivo de estrangulamiento puede ser, por ejemplo, una válvula proporcional 35.

Según la presente invención, las mediciones son procesadas por una unidad de procesado 38. Dicha unidad de procesado 38 también está conectada al dispositivo de estrangulamiento 35. Sobre la base de la información recibida por el dispositivo de medición 37, la unidad de procesado 38 controla el funcionamiento del dispositivo de estrangulamiento 35 de modo que suministre una cantidad diferente de agua a la entrada del dispositivo de

medición. Por ejemplo, si se detecta una pequeña cantidad de minerales que no se corresponde con los parámetros establecidos, el dispositivo de estrangulamiento 35 regula correspondientemente el paso del flujo de agua para que pase una mayor cantidad de agua a través del corrector 36. Sin embargo, si el dispositivo de medición 37 detecta un exceso de sustancias minerales, el dispositivo de estrangulamiento 35 abre en consecuencia el paso del flujo de agua para que pase una menor cantidad de agua a través del integrador/corrector 36.

De esta manera, se proporciona un sistema de monitorización y corrección activo, que monitoriza y corrige continuamente uno o más parámetros del agua para que el agua alimentada a la máquina de café 10 presente parámetros acordes con los establecidos y considerados como óptimos.

REIVINDICACIONES

1. Máquina (10) para preparar y dispensar café expreso que comprende:

- una alimentación de agua;
- una caldera para calentar el agua;
- una bomba;
- un grupo dispensador (13) configurado para cooperar con un portafiltros equipado con una cesta de filtro con un disco de café en polvo, estando dicha máquina (10) configurada para suministrar agua a presión a dicho disco de café en polvo para dispensar un café expreso, y
- un sistema (50) de monitorización del agua para monitorizar por lo menos un parámetro del agua utilizada para preparar el café expreso, en el que dicho sistema (50) de monitorización comprende una sonda de conductividad y temperatura (37) que proporciona valores, de forma continua y en tiempo real, de dureza del agua derivados de información sobre la conductividad eléctrica y la temperatura del agua,

caracterizada por que dicha máquina (10) comprende asimismo un corrector (36) configurado para corregir por lo menos uno de los parámetros detectados que no se encuentra dentro de un intervalo determinado, comprendiendo dicho corrector (36) un cartucho de remineralización.

2. Máquina (10) según la reivindicación 1, que comprende asimismo un dispositivo de estrangulamiento (35), estando dicho dispositivo de estrangulamiento (35) configurado para recibir agua aguas arriba del corrector (36) y suministrar agua al dispositivo de medición (37), de modo que el dispositivo de medición (37) reciba una parte de agua que ha atravesado el corrector (36) y una parte que no ha sido corregida por el corrector (36).

3. Máquina (10) según la reivindicación 2, en la que el dispositivo de estrangulamiento comprende una válvula proporcional (35).

4. Máquina (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema (50) de monitorización del agua comprende asimismo, aguas arriba del dispositivo de medición (37), un elemento de prefiltrado (30) para llevar a cabo el prefiltrado del agua entrante (IN), con el fin de retirar las partículas sólidas que puedan estar presentes en el agua.

5. Máquina (10) según la reivindicación 4, en la que dicho corrector (36) está dispuesto aguas abajo del elemento de prefiltrado (30).

6. Máquina (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los valores medidos de conductividad eléctrica son directamente proporcionales a los valores de dureza del agua en una relación sustancialmente lineal.

7. Máquina (10) según la reivindicación 6, en la que dicho sistema (50) comprende un transmisor y/o un visualizador para transmitir dichos valores de dureza del agua derivados a un receptor remoto y/o para visualizar dichos valores de dureza del agua derivados.

8. Máquina (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un dispositivo de tratamiento de agua, ya sea por ósmosis inversa o por un descalcificador de agua con sal.

9. Máquina (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho sistema comprende una unidad de procesado (38) para procesar por lo menos parte de los valores medidos.

10. Máquina (10) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho sistema (50) de monitorización de agua está dispuesto aguas arriba de dicha alimentación de agua o aguas arriba de dicha caldera de café o caldera de vapor.

11. Procedimiento para monitorizar por lo menos un parámetro del agua utilizada para preparar café expreso en una máquina (10) para preparar y dispensar café expreso, comprendiendo la máquina (10):

una alimentación de agua;

una caldera para calentar el agua;

una bomba;

- un grupo dispensador configurado para cooperar con un portafiltros equipado con una cesta de filtro con un disco de café en polvo, estando la máquina configurada para suministrar agua a presión a dicho disco de café en polvo para dispensar un café expreso, y

- un corrector (36) configurado para corregir por lo menos uno de los parámetros detectados que no se encuentre dentro de un intervalo determinado, comprendiendo dicho corrector (36) un cartucho de remineralización,

comprendiendo el procedimiento la obtención, de forma continua y en tiempo real, de valores de dureza del agua derivados de información sobre la conductividad eléctrica y la temperatura del agua.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, que comprende asimismo corregir la dureza del agua si no se encuentra dentro de un intervalo determinado de dureza del agua.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende asimismo proporcionar un dispositivo de estrangulamiento (35), estando dicho dispositivo de estrangulamiento (35) configurado para recibir agua aguas arriba del corrector (36) y suministrar agua al dispositivo de medición (37), de modo que dicho dispositivo de medición (37) reciba una parte del agua que ha atravesado el corrector (36) y una parte que no ha sido corregida por el corrector (36).

14. Procedimiento según la reivindicación 11, 12 o 13, en el que los valores medidos de conductividad eléctrica son directamente proporcionales a los valores de dureza del agua en una relación sustancialmente lineal.

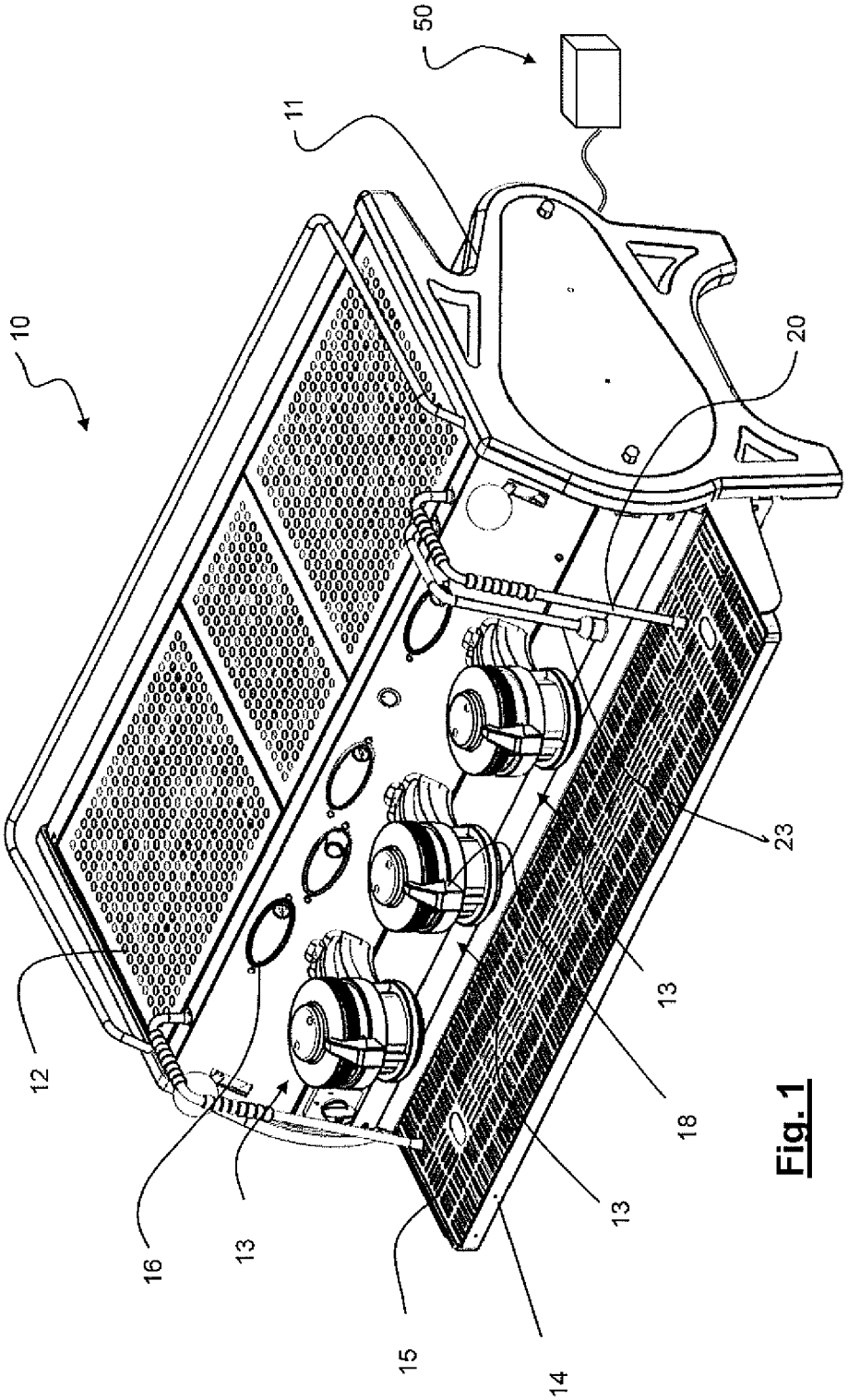

Fig. 1

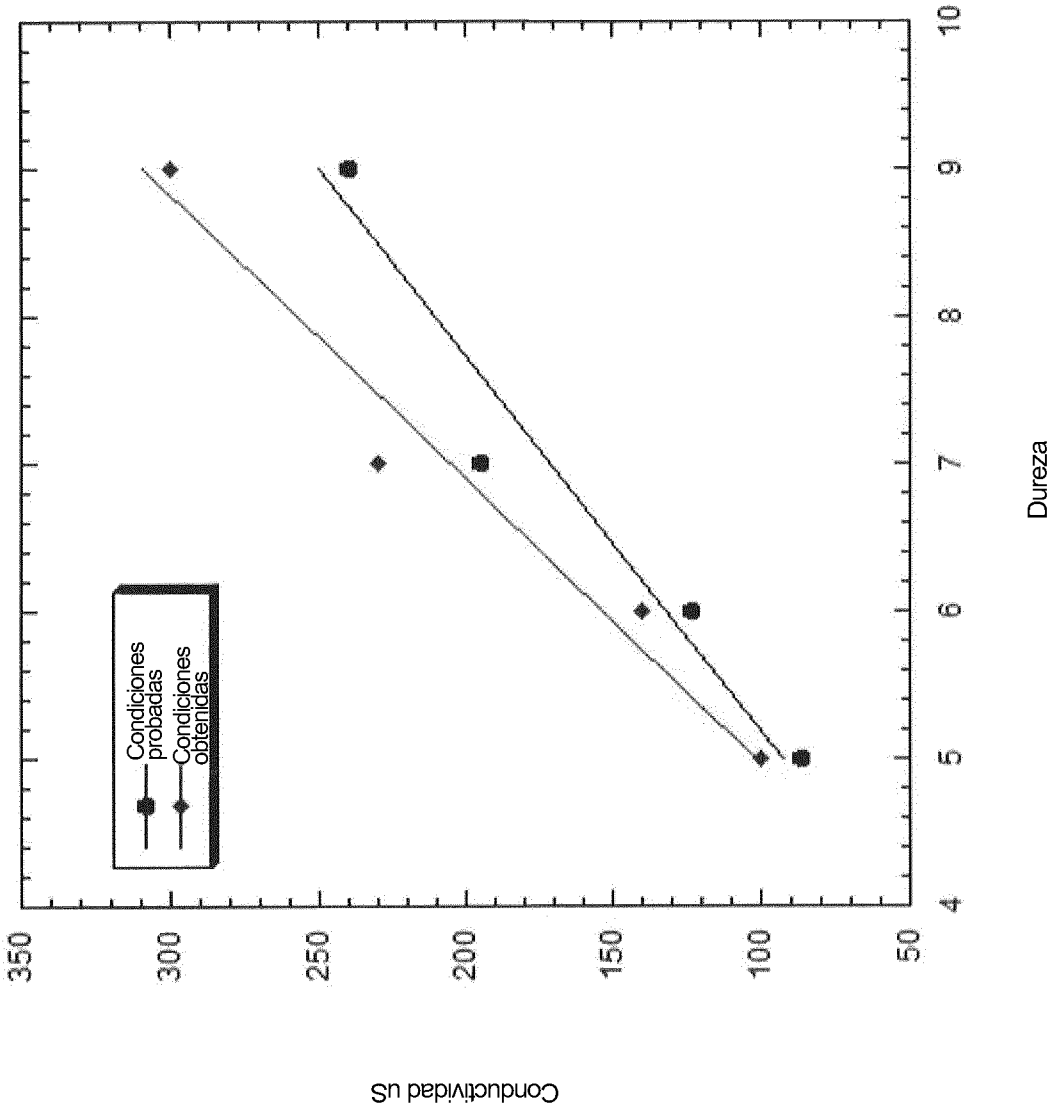
Condiciones probadas
Condiciones obtenidas
350
300
250
200
150
100
50
4
5
6
7
8
9
10
Conductividad uS
Dureza

Fig. 2

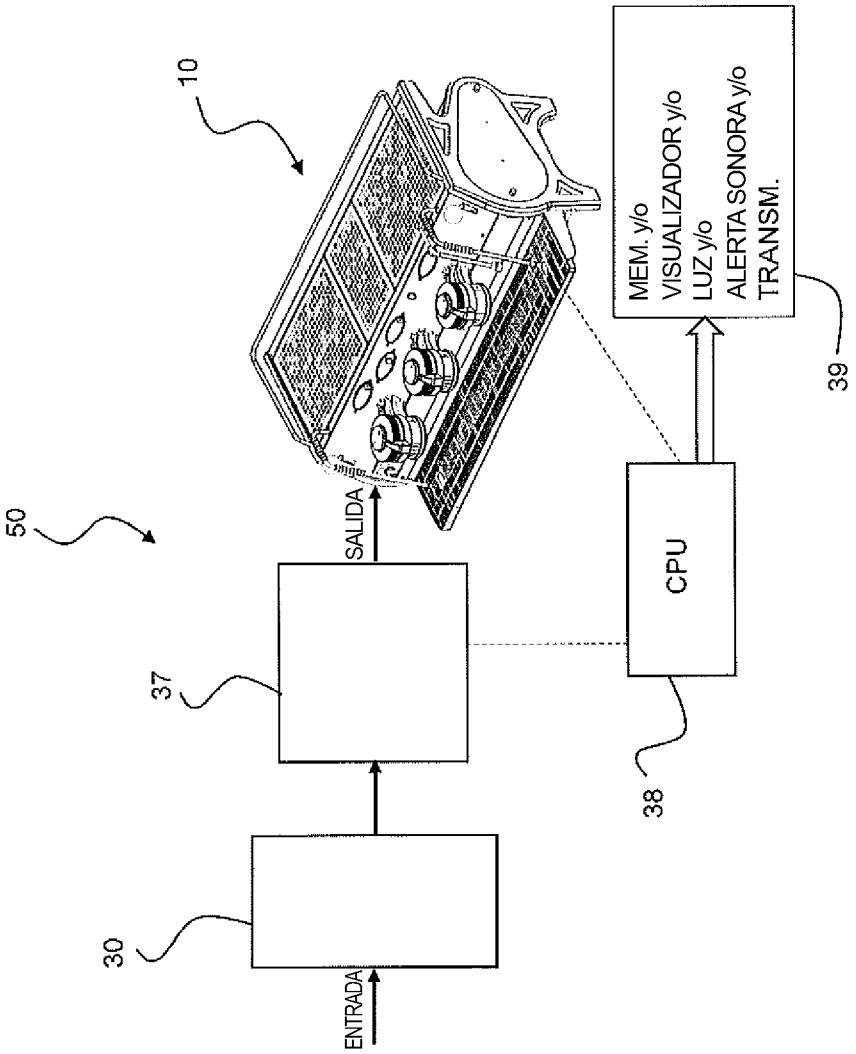
50
10
30
ENTRADA
37
SALIDA
CPU
38
MEM. y/o
VISUALIZADOR y/o
LUZ y/o
ALERTA SONORA y/o
TRANSM.
39

Fig. 3.1

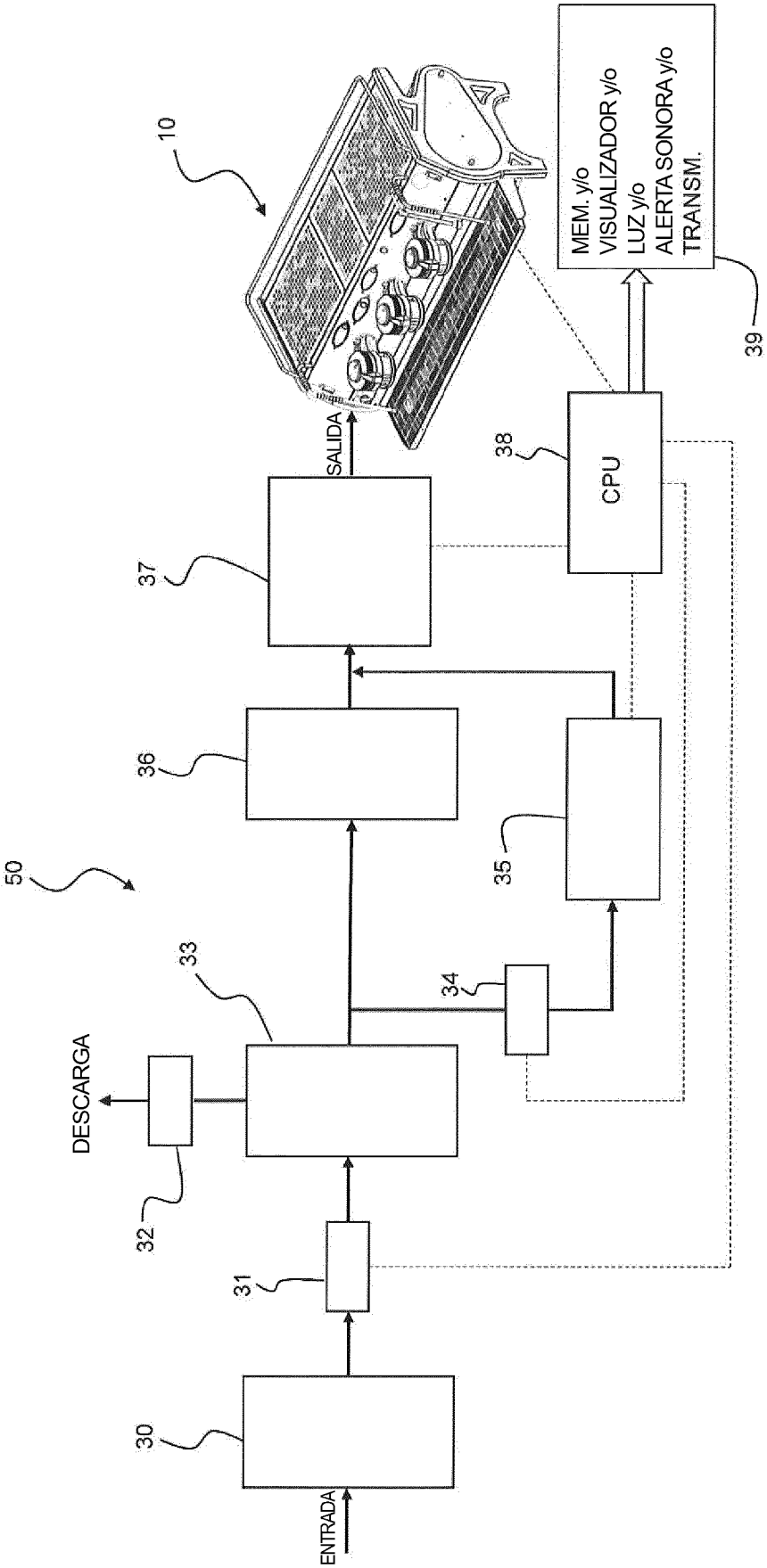
10
MEM. y/o
VISUALIZADOR y/o
LUZ y/o
ALERTA SONORA y/o
TRANSM.
39
SALIDA
38
CPU
37
36
35
50
33
34
DESCARGA
32
31
30
ENTRADA

Fig. 3.2