



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 336 822**

⑤1 Int. Cl.:
G01F 23/26 (2006.01)
A47J 31/56 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06425726 .4**
⑨6 Fecha de presentación : **20.10.2006**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1914527**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **23.04.2008**

⑤4 Título: **Dispositivo para regular el nivel de un líquido en una caldera de una máquina de café.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2010

⑦3 Titular/es:
RANCILIO MACCHINE PER CAFFE' S.p.A.
Viale della Repubblica 40
I-20010 Villastanza di Parabiago, Milano, IT

⑦2 Inventor/es: **Carbonini, Carlos y**
Porzio, Giancarlo

⑦4 Agente: **Ruo, Alessandro**

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para regular el nivel de un líquido en una caldera de una máquina de café.

5 Campo técnico

Esta invención se refiere, en general, a un dispositivo que regula el nivel de un líquido, por ejemplo, agua, dentro de una caldera de una máquina de café. En particular, la presente invención se refiere a un sensor capacitivo para detectar y regular el nivel del agua dentro de una caldera de una máquina de café exprés, comprendiendo dicho dispositivo un sensor capacitivo y medios para regular la cantidad de agua dentro de la caldera para mantener constante el nivel de agua deseado.

Antecedentes de la invención

Como se sabe, las máquinas de café exprés comprenden una caldera para contener y calentar el agua, un dispositivo para la presurización del agua, uno o más dispositivos para suministrar el café y otros componentes internos y externos. Todos estos componentes están contenidos, preferentemente, dentro de una carcasa externa.

La caldera está conectada habitualmente a una tubería de entrada de agua fría, utilizada para reajustar, preferentemente de una manera automática, el nivel óptimo de agua durante el funcionamiento. En la entrada de agua hay una válvula activada eléctricamente controlada por medio de un dispositivo de supervisión dedicado que provee la supervisión del nivel del agua dentro de la caldera y la activación de la válvula activada eléctricamente cuando detecta el nivel mínimo hasta que se restablece el nivel deseado.

La publicación del solicitante número WO1600221, muestra un dispositivo capacitivo para regular el nivel de un líquido dentro de una caldera de una máquina de café exprés.

El dispositivo conocido comprende en particular un sensor capacitivo en el que un muelle de metal pequeño actúa como la primera placa de un condensador, un tubo que conecta la caldera actúa como el dieléctrico del condensador y el agua (al ser eléctricamente conductora) actúa como la segunda placa del condensador.

Según la técnica conocida, la segunda placa se conecta a tierra a través del metal de la caldera. Un circuito de control está conectado a la primera placa y a la masa de la caldera y tiene la función de medir las variaciones capacitivas entre el muelle pequeño, que puede estar colocado en posiciones preestablecidas a lo largo del tubo transparente, y la masa de la caldera, cuando varía el nivel del agua dentro del tubo transparente. Como se sabe, la presencia de aire en correspondencia con el muelle pequeño se detecta como una capacitancia más baja con respecto a la situación en la que el agua está presente en correspondencia con el muelle pequeño.

Un problema de la técnica conocida consiste en que el circuito equivalente, constituido por el muelle pequeño (sensor capacitivo), el tubo transparente, el aire y/o el agua, la estructura y la masa de la caldera, presenta una impedancia total, cuyas variaciones provocadas por la presencia de aire o agua en correspondencia con el muelle pequeño pueden ser irrelevantes en comparación con la impedancia causada por la columna de agua dentro del tubo transparente, con la posición del muelle pequeño a lo largo del tubo transparente y con la estructura de la caldera.

De hecho, las variaciones de impedancia del agua, en relación con sus características, como la temperatura, el contenido de sales minerales, etc, y las características de la caldera, tras la oxidación, etc., son tales como para hacerse relevantes con respecto a las variaciones capacitivas cuyos valores necesitan medirse para determinar de manera precisa el nivel del agua dentro de la tubería transparente.

Además, el solicitante ha observado que el rendimiento del dispositivo conocido se ve enormemente afectado por la incertidumbre de la impedancia capacitiva causada por las características del agua, la caldera y la posición del sensor capacitivo. En particular, el solicitante observó que, sobre todo, las variaciones de la impedancia capacitiva del agua y, de manera secundaria, las de la caldera, se pueden comparar con las variaciones de impedancia que hay que medir para determinar el nivel del agua en la tubería transparente y, por consiguiente, dentro de la caldera.

55 Descripción de la invención

El objeto de la presente invención consiste en una solución de los problemas de la técnica anterior mencionados anteriormente.

Este objeto se logra por medio de un dispositivo para detectar el nivel de un líquido en una caldera de una máquina de café, tal y como se reivindica, y la máquina que contiene el dispositivo.

Las reivindicaciones son una parte integrada de la enseñanza técnica aquí descrita según la invención.

Según uno de los modos de realización de la presente invención, el dispositivo comprende un sensor capacitivo que puede estar colocado a lo largo de la sonda en posiciones predeterminadas y tiene el primer y segundo elemento de medición colocados a una distancia predeterminada y tienen un circuito electrónico configurado para medir la impe-

dancia capacitiva entre el primer y segundo elemento de medición cuando varía el nivel de líquido en correspondencia con la posición del sensor.

Según otro modo de realización de la presente invención, el dispositivo comprende un elemento de regulación conectado al circuito electrónico de medición y está configurado para regular el flujo de líquido en la caldera.

Según otro modo de realización de la presente invención, el dispositivo comprende un elemento de visualización conectado al circuito electrónico de medición y está configurado para detectar la presencia o ausencia de líquidos en correspondencia con la posición del sensor.

Breve descripción de los dibujos

Este y otros aspectos de la presente invención se aclararán gracias a la siguiente descripción del modo de realización preferido, solo a modo de ejemplo y no como una limitación, hecha utilizando los dibujos anejos en los que los componentes etiquetados con la misma referencia numérica o similar indican componentes con la misma funcionalidad y construcción o similar, en los que:

la fig. 1 representa una vista esquemática de una máquina de café expés que comprende el dispositivo según la presente invención;

la fig. 2 representa una vista esquemática de una caldera de una máquina de café expés que comprende el dispositivo según la presente invención;

la fig. 3 representa el dispositivo de medición según la presente invención; y

la fig. 4 representa un diagrama de bloque eléctrico del circuito de control para el dispositivo de la fig. 2.

Descripción detallada del modo de realización de la invención preferido

En referencia a la fig. 1, una máquina de café expés 10 comprende una estructura de recubrimiento 2 que contiene todos los componentes funcionales de la máquina. En particular, algunos de estos componentes funcionales son parcialmente visibles en la figura, por ejemplo, una caldera 40 que incluye dos conductos de salida 4, 6 conectados a dos grupos de reparto de café 7, 8.

La máquina 10, según el modo de realización preferido, comprende un dispositivo 12 (fig. 1, fig. 2) para regular el nivel de un líquido dentro de la caldera. De este dispositivo es visible, a través de una ventanilla en el panel frontal, por ejemplo en el lado izquierdo de la caldera 40, una sonda de nivel 20 conectada a la caldera 40, como se describirá detalladamente a continuación.

Tal y como se ilustra en la fig. 2 y en la fig. 3, el dispositivo 12, que regula el nivel de un líquido dentro de la caldera 40 de una máquina de café expés, comprende, en el modo de realización preferido, la sonda de nivel 20, un circuito de control electrónico 32 y una válvula activada eléctricamente 44, diseñada para regular el flujo del líquido (por ejemplo agua) dentro de la caldera 40.

La sonda de nivel 20 comprende, preferentemente, un conducto pequeño 24 hecho de material dieléctrico como un vidrio o material plástico, como Teflon®. Al utilizar un material transparente y colocar la sonda de nivel en una localización de la máquina 10 visible desde el exterior, es posible detectar visualmente el nivel actual del líquido, incluso cuando la máquina está apagada o el sistema de regulación automático no está en funcionamiento. La sonda de nivel, en otros modos de realización, puede detectar el nivel de líquido dentro de la caldera incluso de una manera no visual.

En el exterior del conducto pequeño 24 está unido un sensor capacitivo 30, que comprende una primera y segunda placa metálica delgada, 30a y 30b respectivamente, dobladas en forma de "U" y enrollándose parcialmente alrededor del conducto pequeño 24 y moviéndose despacio con desgaste a lo largo del conducto pequeño 24.

Las placas metálicas pequeñas 30a y 30b están soldadas directamente a una placa pequeña 38 a una distancia predeterminada una de la otra, por ejemplo, en un panel de circuito impreso que tiene componentes montados del circuito de control 32, como se describirá detalladamente a continuación en referencia a la fig. 4.

En el panel de circuito impreso 38, preferentemente detrás del conducto pequeño 24, para ser visible desde el exterior de la máquina, hay un dispositivo de visualización luminoso 36, por ejemplo un diodo emisor de luz (LED por sus siglas en inglés), preferentemente bicolor. Este dispositivo de visualización luminoso (LED) 36 está diseñado para señalar o bien la presencia de agua dentro de la caldera y el correcto suministro de energía al panel de circuito impreso 38, mostrando un color verde, o bien la falta de agua dentro de la caldera y la activación de la válvula activada eléctricamente, mostrando un color rojo.

El conector eléctrico 34 suministra la energía eléctrica al circuito de control 32 y controla la válvula activada eléctricamente 44, directamente o por medio de una interfaz de energía eléctrica/electrónica, por ejemplo un relé.

ES 2 336 822 T3

La caldera 40 comprende un conducto de flujo de entrada 42 que lleva agua fría, interrumpido por la válvula activada eléctricamente 44 y un conducto de flujo de salida 46 que lleva el agua caliente y una toma de tierra 40a.

La sonda de nivel 20 está conectada a la caldera 40 por medio de dos conductos 48 y 50, en particular, la parte inferior 26 de la sonda de nivel 20 está conectada a la parte inferior de la caldera 40, mientras que su parte superior 28 está conectada a la parte superior del calentador 40. Esto permite que el nivel del líquido (agua) dentro del conducto pequeño 24 de la sonda de nivel 20 esté al mismo nivel que el líquido dentro de la caldera 40.

Obviamente, para funcionar correctamente, es necesario colocar el sensor 30 a una altura correspondiente al nivel deseado de agua dentro de la caldera.

Según el modo de realización preferido, el circuito de control 32 está colocado en las inmediaciones de la sonda 20 y activa, directamente o por medio de un relé, la válvula activada eléctricamente 44 que regula el flujo de agua en la caldera.

El circuito de control 32, como se describirá detalladamente a continuación, está diseñado para medir los valores o la capacidad de impedancia capacitiva entre la primera placa metálica delgada 30a (a la que también se hace referencia como primer elemento de medición) y la segunda placa metálica delgada 30b (a la que también se hace referencia como segundo elemento de medición). Estos valores capacitivos medidos se corresponden con la variación del nivel del agua dentro del conducto pequeño 24 en el área en la que está unida, por ejemplo, la primera placa metálica delgada 30a. El circuito de control 32 compara cada valor de capacitancia medido con uno o más valores de calibrado tal y como se determinaron durante el calibrado de la sonda 20 y genera, por consiguiente, una señal que controla la visualización del LED 36 y la activación de la válvula activada eléctricamente 44.

La figura 4 ilustra un diagrama de bloque electrónico simplificado del panel de circuito de control 32 que, en el modo de realización preferido, comprende un primer y segundo elemento de medición, respectivamente 30a y 30b, el LED 36, un circuito lógico de medición 70 y un elemento estabilizador 72, conectado al circuito lógico de medición 70 para controlar y estabilizar el suministro de energía eléctrica.

El circuito lógico de medición 70 comprende, preferentemente, un microcontrolador con una memoria interna, por ejemplo, el microcontrolador modelo PIC12F629P del proveedor MICROCHIP y está conectado por medio de una primera conexión 70a al primer elemento de medición 30a y, por medio de una resistencia de protección 73 y por medio de una segunda conexión 70b, al segundo elemento de medición 30b para formar un circuito que mida la impedancia capacitiva entre el primer elemento de medición 30a y el segundo elemento de medición 30b. El circuito lógico también está conectado al LED 36 y, directa o indirectamente, por ejemplo, a través de un dispositivo de control, a la válvula activada eléctricamente 44.

Según el modo de realización preferido, el circuito lógico 70 está diseñado para controlar la iluminación del LED 36 y la activación de la válvula activada eléctricamente 44 en función de los valores de impedancia capacitiva medidos entre el primer y el segundo elemento de medición 30a y 30b. En particular, según el modo de realización preferido, el circuito lógico 70 está configurado para generar una señal a una frecuencia determinada que, mientras pasa a través del circuito RC (a saber, elementos de medición 30a y 30b, el conducto pequeño 24, el líquido, las conexiones 70a y 70b y la resistencia de protección 73) modifica su propia frecuencia a una frecuencia mayor o menor dependiendo de la capacitancia del circuito RC. La señal modificada se mide en intervalos de tiempo predeterminados, por ejemplo utilizando un contador interno en el circuito lógico 70, para detectar la frecuencia que se modifica.

Como se sabe, en caso de una capacitancia elevada (debido a la presencia de agua entre los primeros elementos de medición 30a) del circuito RC, el valor de la frecuencia será más bajo que el valor obtenido en caso de una baja capacitancia del circuito RC (debido a la ausencia de agua entre los primeros elementos de medición 30a), por lo tanto:

- En caso de que la frecuencia medida sea mayor que el umbral predeterminado, por ejemplo, un valor umbral almacenado en la memoria interna del circuito lógico 70, el circuito lógico 70 ordenará la iluminación del LED 36 en rojo y la activación de la válvula activada eléctricamente 44 para suministrar el líquido a la caldera 40;
- En caso de que la frecuencia medida sea menor que el umbral preestablecido, el circuito lógico 70 ordenará la iluminación del LED en verde para señalar el suministro de energía correcto al circuito de control 32 y la desactivación de la válvula activada eléctricamente 44.

Obviamente, según otros modos de realización de la invención, la medición de la impedancia capacitiva en la presencia o la ausencia de agua en el conducto pequeño 24 puede llevarse a cabo por otros procedimientos de medición sin desviarse de lo que se ha descrito y reivindicado.

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo. Durante una primera fase, se lleva a cabo una calibración del dispositivo, por ejemplo en la fábrica, utilizando un circuito hidráulico equivalente al tipo de circuito presente en la máquina que hay que fabricar.

La calibración proporciona, en particular, que en presencia de las señales de frecuencia predeterminadas generadas por el circuito lógico 70, la frecuencia generada en el circuito de medición se medirá, de manera alternativa, en presencia de agua y en ausencia de agua. Esta medición se memorizará en la memoria interna del circuito lógico 70 como un valor, por ejemplo un valor intermedio, indicativo de un valor umbral o de un valor relativo a la detección de agua.

Según un segundo modo de realización de la invención, la primera fase puede proporcionar la primera medición en el circuito hidráulico equivalente de un número de valores de frecuencia correspondientes a sus respectivos niveles de agua en la caldera 40 y que estos diferentes valores se memoricen en la memoria interna del circuito lógico 70, indicativos, en este caso, de una escala de niveles de carga de la caldera alrededor de la posición del sensor.

En una segunda fase, el dispositivo funciona gracias al suministro de energía eléctrica al circuito de control 32 y coloca el sensor capacitivo en un nivel preestablecido a lo largo del conducto pequeño 24.

Por ejemplo, durante el funcionamiento, el circuito lógico 70, en intervalos de tiempo predeterminados:

- transmitirá señales a una frecuencia predeterminada a la sonda 30;
- detectará la frecuencia en el circuito de medición;
- comparará la frecuencia detectada con la frecuencia memorizada en la memoria interna del circuito lógico 70, dependiendo de que la frecuencia detectada sea mayor o igual que la memorizada:
 - iluminará el LED 36, respectivamente en color rojo o verde;
 - activará la válvula activada eléctricamente 44 o la desactivará (manteniéndola inactiva).

Según el segundo modo de realización, la segunda fase proporciona, por ejemplo, que el circuito lógico 70 esté configurado para comparar la frecuencia detectada con la memorizada en la memoria interna del circuito lógico 70 y, dependiendo de si la frecuencia detectada se corresponde o está muy cerca de una de las frecuencias memorizadas, el circuito lógico 70 determinará el nivel del líquido dentro de la caldera dentro de un conjunto de niveles de carga y activará la iluminación del LED 36, respectivamente en rojo o en verde y activará o desactivará la válvula activada eléctricamente 44 dependiendo del conjunto de niveles memorizados.

Tal y como se ha descrito, el dispositivo 12 permite regular el nivel del líquido dentro de la caldera de la máquina de café de una manera sencilla y eficaz.

Como una gran ventaja, el dispositivo mide la impedancia capacitiva de un circuito RC equivalente en el que las únicas variables son las cantidades de agua presentes entre la primera placa de metal pequeña 30a y la segunda placa de metal pequeña 30b.

Este modo de realización preferido evita el riesgo de errores de medición significativos relacionado con las incrustaciones minerales dentro de la caldera, con las diferentes características de conductividad eléctrica del líquido (agua), con la posición del sensor capacitivo a lo largo de la sonda, etc.

Como una ventaja significativa, la resistencia de protección 73, añadida para proteger el circuito lógico 70 de averías debidas a posibles excesos de corriente, se dimensiona, en el modo de realización preferido, utilizando valores de resistencia de al menos un orden de magnitud inferior a los de entre la segunda placa metálica pequeña 30b, el agua, la caldera 40 y la toma a tierra de la caldera 40a (circuito de puesta a tierra de la caldera), con el fin de asegurar que el circuito de medición no se verá afectado por las características eléctricas del circuito de puesta a tierra de la caldera y, en particular, por las conductividad eléctrica del agua.

Modificaciones o variaciones obvias de la descripción anterior son posibles en lo que se refiere a dimensiones, formas, materiales, componentes, elementos de circuito, conexiones y contactos, así como el sistema de circuitos y los detalles de construcción tal y como se ilustran y en lo que se refiere al procedimiento de funcionamiento. La protección de la patente se presenta en las siguientes reivindicaciones.

Referencias citadas en la descripción

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en la compilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- WO 0160221 A1 [0004]

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo para regular el nivel de un líquido dentro de una caldera (40) de una máquina de café (10) que comprende
 - una sonda de nivel (20, 24) conectada a la caldera (40) y capaz de reajustar el nivel del líquido dentro de la caldera;
 - 10 - un sensor capacitivo (30) que puede estar colocado externamente a la sonda de nivel (20, 24) en determinadas posiciones para generar señales eléctricas que representan la presencia o la ausencia de un líquido en correspondencia con dichas determinadas posiciones;
 comprendiendo dicho sensor capacitivo (30)
 - 15 - primeros elementos de medición de tipo capacitivo (30a);
 - segundos elementos de medición de tipo capacitivo (30b) colocados a una distancia predeterminada de dichos primeros elementos de medición (30a); - 20 comprendiendo además el dispositivo
 - medios de medición (38, 70) diseñados para medir la impedancia entre dichos primeros y segundos elementos de medición (30a, 30b) y para generar dichas señales eléctricas - 25 **caracterizado** porque
 - dicha sonda de nivel (20) comprende un elemento tubular (24) hecho con un material dieléctrico y porque dichos primeros y segundos elementos de medición (30a, 30b) comprenden placas conductoras eléctricamente pequeñas que rodean, al menos parcialmente, dicho elemento tubular (24). - 30
2. Un dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por medios de regulación (44) conectados a dichos elementos de medición y configurados para regular el flujo del líquido hacia la caldera (40) dependiendo de dichas señales eléctricas.
 - 35 3. Un dispositivo según una u otra de las reivindicaciones 1 ó 2, comprendiendo medios de señalización (36) conectados a dichos medios de medición y configurados para señalar al menos la presencia o la ausencia de líquido en correspondencia con dicha posición determinada.
 - 40 4. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 **caracterizado** porque dichos medios de medición (70) comprenden un circuito lógico programable que tiene medios de memoria y porque dichos medios de memoria están configurados para almacenar al menos un valor de referencia que representa un valor umbral que hay que comparar con los valores de impedancia medidos.
 - 45 5. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 **caracterizado** porque dichos medios de medición (70) comprenden un circuito lógico programable que tiene medios de memoria y porque dichos medios de memoria están configurados para almacenar un conjunto de valores de referencia que representa un conjunto de valores en relación a diferentes niveles de líquido, debiéndose comparar dichos valores con los valores de impedancia medidos.
 - 50 6. Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1-5 que comprende al menos una resistencia de protección (73) conectada entre dicho segundo elemento de medición (30b) y dichos medios de medición (70), teniendo dicha resistencia de protección una resistencia de al menos un grado de medición inferior que el valor de la resistencia determinado entre el líquido y la tierra (40a).
 - 55 7. Una máquina de café que comprende un dispositivo tal y como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

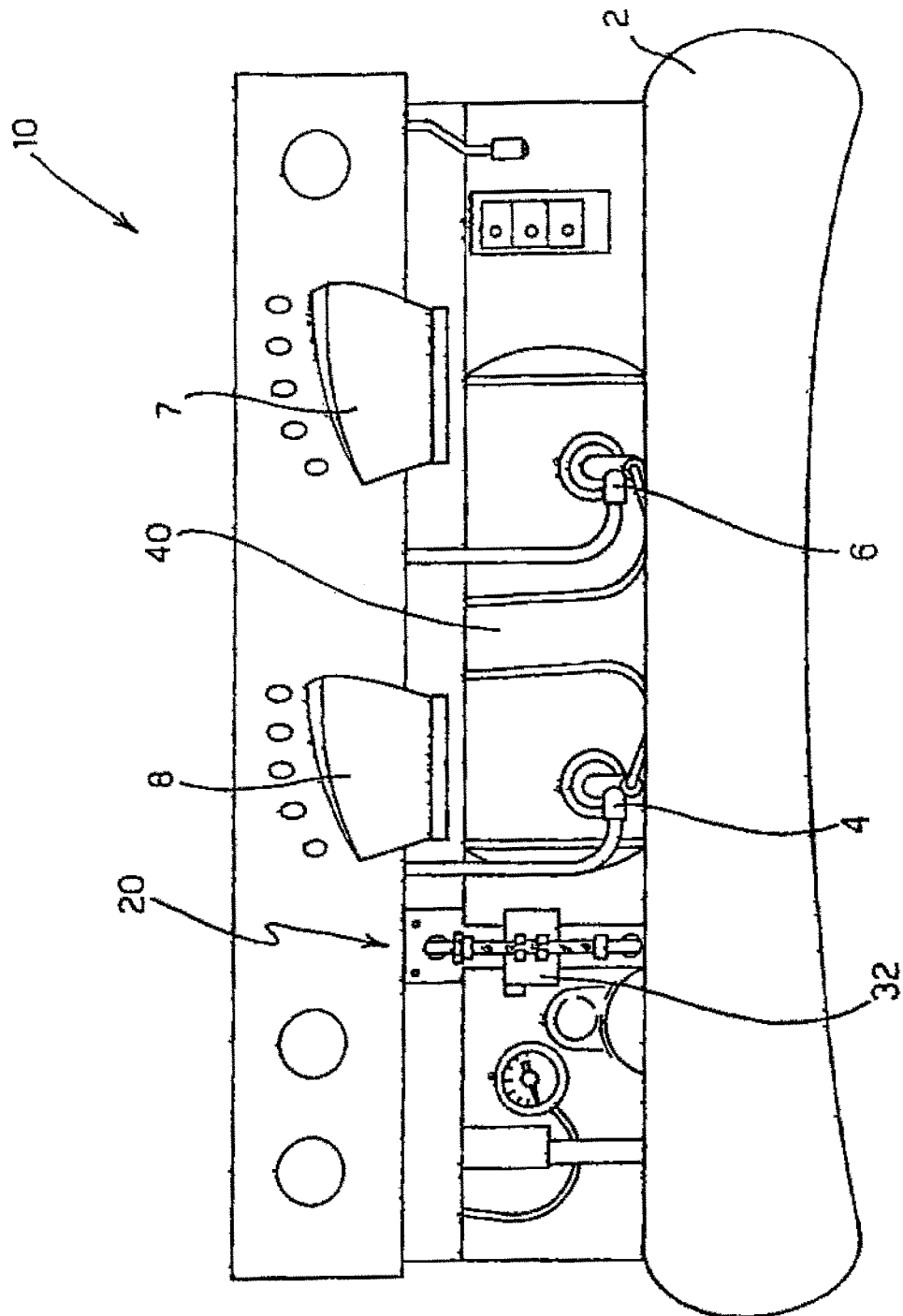


FIG. 1

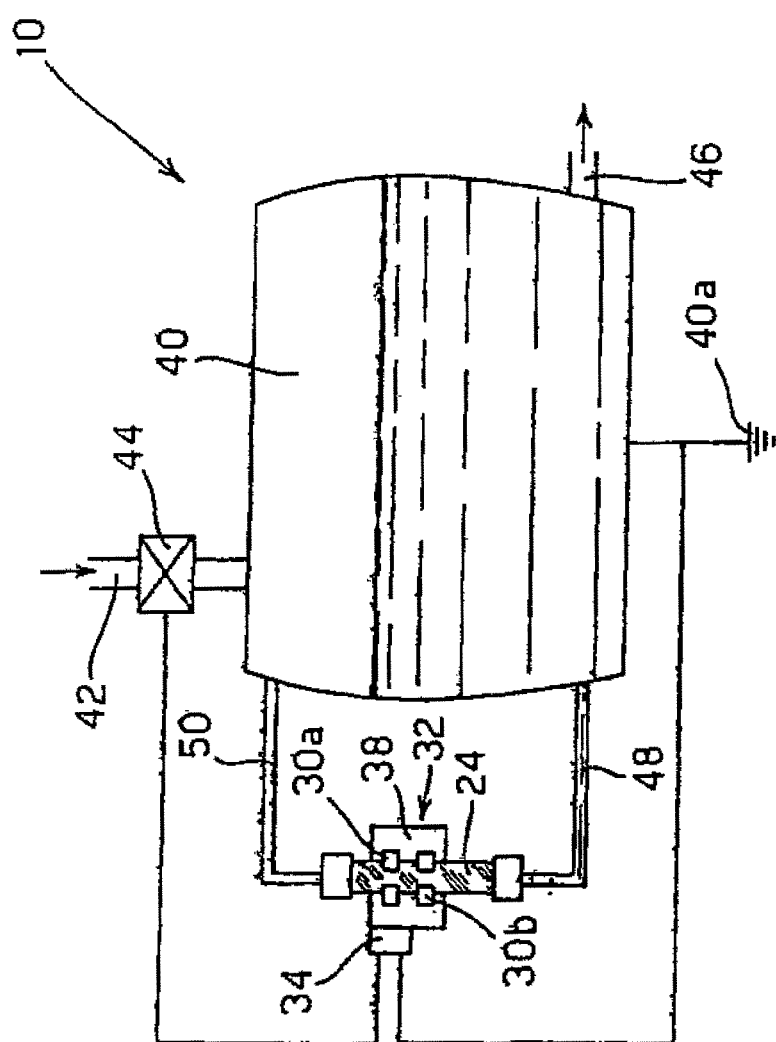


FIG. 2

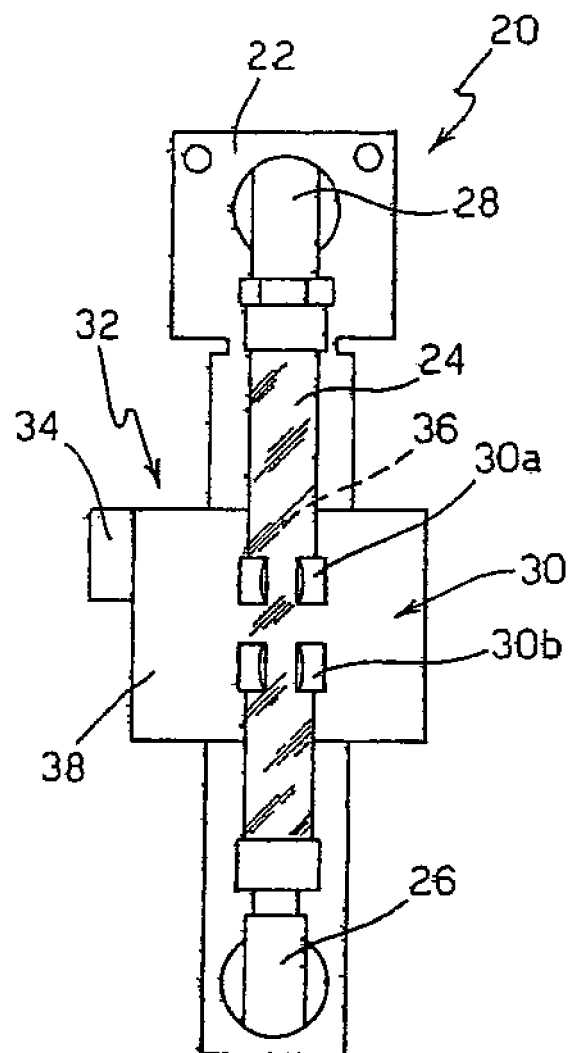


FIG. 3

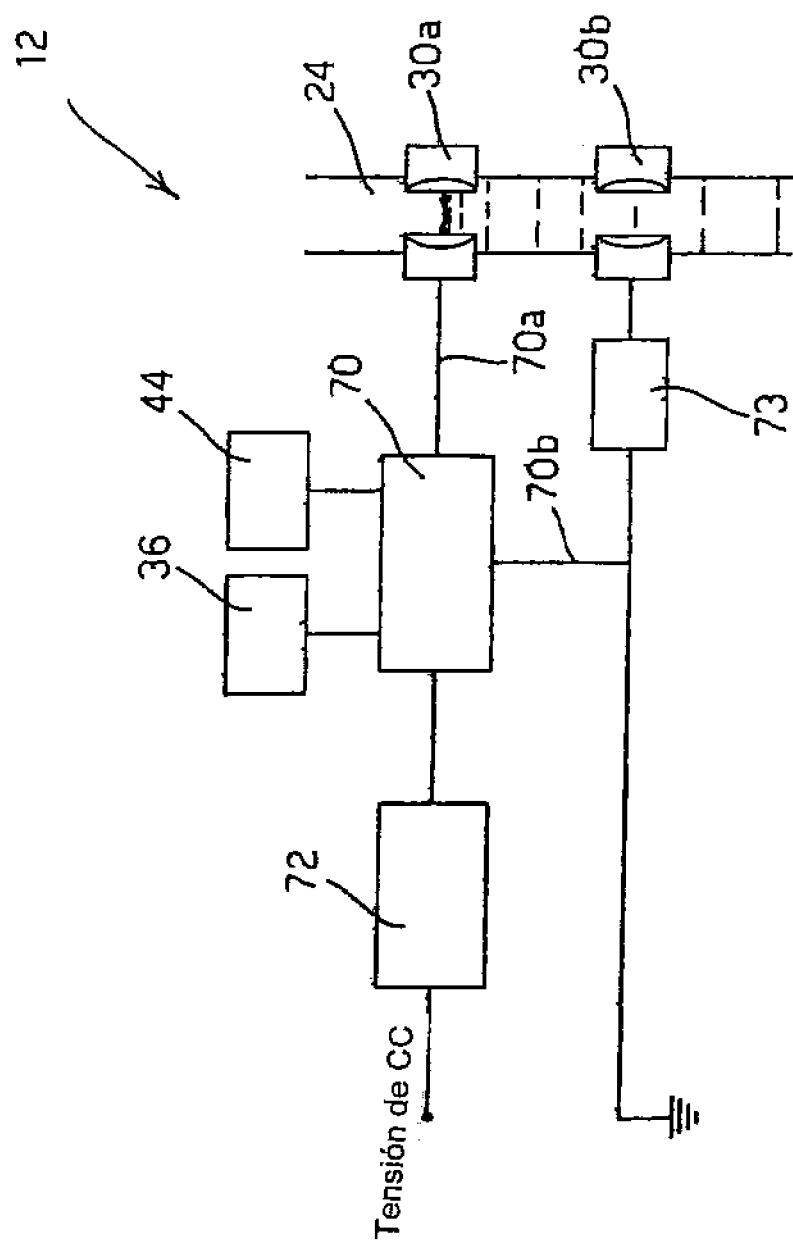


FIG. 4