

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 118**

51 Int. Cl.:

F24D 3/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2019** **E 19156186 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2023** **EP 3693671**

54 Título: **Sistema de llenado con dispositivo de accionamiento térmico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
18.10.2023

73 Titular/es:

VAILLANT GMBH (100.0%)
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid, DE

72 Inventor/es:

SINSOULIER, ETIENNE y
BODET, DIDIER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 951 118 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 de llenado con dispositivo de accionamiento térmico

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de llenado para un circuito de fluido a presión, y más concretamente a un sistema de llenado para un circuito de calefacción central con caldera.

Antecedentes de la invención

10 Un circuito de calefacción central doméstico típico incluye una caldera de gas o gasoil para la producción de agua caliente, siendo el agua caliente distribuida después a través de un sistema de tuberías, tal como radiadores o un bucle de calefacción por suelo radiante, para distribuir el calor a la instalación por la transferencia de calor del agua caliente al aire circundante. El circuito de la caldera incluye diversos componentes y funciona con agua a presión, sin embargo, la estanqueidad entre los distintos componentes no es perfecta y, en ocasiones, la presión desciende por debajo del valor necesario para un correcto funcionamiento. En este caso, se debe añadir agua adicional de forma manual o automática al circuito de la caldera cuando el circuito se encuentra en una condición de nivel de agua bajo.

15 Como sistema de llenado tradicional ilustrado en la Fig. 1, el circuito de calefacción está conectado a una fuente de agua a presión, tal como una red de suministro de agua a través de un sistema de llenado que se llenará con agua cuando se detecte una condición/estado de nivel de agua bajo. El sistema de llenado tiene una llave manual 91 y una válvula manual 92 ambas conectadas en una línea directa 81 entre la red de agua y el circuito de calefacción, y una válvula de solenoide 93 está dispuesta en una línea 82 conectada después de la llave manual 91 y rodeando la válvula manual 92. La llave manual 91 normalmente está abierta, mientras que la válvula manual 92 y la válvula de solenoide 20 93 normalmente están ambas cerradas. La válvula manual 92 se abre cuando el circuito de calefacción necesita ser cargado con agua a un caudal elevado. Por ejemplo, en la primera instalación del circuito de calefacción, el circuito necesita más de 50 litros de agua, por lo que el instalador debe abrir tanto la llave manual 91 como la válvula manual 92 para evitar pérdidas de tiempo. Durante la operación diaria, cuando un sensor de presión detecta una condición de nivel de agua bajo, un controlador activa la válvula de solenoide 93 para permitir que el agua de la red de agua fluya hacia el circuito de calefacción a un caudal relativamente más bajo hasta que el sensor de presión detecta que se ha alcanzado una presión de agua predeterminada.

25 Sin embargo, el sistema de llenado existente es relativamente complejo y costoso. La publicación de patente europea EP 1 832 816 A2 divulga un dispositivo hidráulico para llenar y recargar un circuito de calefacción a través de dos dispositivos de encendido y apagado respectivamente. Uno de los dispositivos de encendido y apagado se puede hacer funcionar automáticamente, y el funcionamiento automático puede ser de tipo eléctrico, tal como magnetoeléctrico o termoelectrónico, a través de señales adecuadas de accionamiento y/o control que van a ser enviadas a los dispositivos de encendido y apagado.

Compendio de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de llenado que tenga bajo coste y complejidad.

35 De acuerdo con la presente invención que está definida en la reivindicación 1, se proporciona un sistema de llenado para conectar un suministro de fluido a un circuito de fluido presurizado. El suministro de fluido es preferiblemente una red suministro de agua, y el circuito de fluido es preferiblemente un circuito de calefacción central que incluye una caldera. El sistema de llenado incluye un dispositivo de llenado y un dispositivo de accionamiento térmico. El dispositivo de llenado incluye un paso de fluido principal que tiene un puerto de entrada adaptado para la conexión al suministro de fluido y un puerto de salida adaptado para la conexión al circuito de fluido, una válvula manual interpuesta en el 40 paso de fluido principal para abrir y cerrar una primera vía de fluido definida por el paso de fluido principal y un paso de fluido de derivación conectado entre el puerto de entrada y el puerto de salida para conducir el fluido rodeando la válvula manual. El dispositivo de accionamiento térmico está asociado con el paso de fluido de derivación para abrir y cerrar una segunda vía de fluido definida por el paso de fluido de derivación.

45 El dispositivo de accionamiento térmico incluye una carcasa, un actuador térmico recibido en la carcasa y un miembro móvil que coopera con el actuador térmico para ser accionado para moverse entre una primera y una segunda posición con respecto a la carcasa; en donde el miembro móvil está dispuesto en la carcasa y tiene un extremo que se extiende fuera de la carcasa, el extremo del miembro móvil bloquea el paso de fluido de derivación cuando el miembro móvil está situado en la primera posición y desbloquea el paso de fluido de derivación cuando el miembro móvil se encuentra 50 en la segunda posición.

El dispositivo de llenado puede tener un cuerpo, y el cuerpo tiene una pared periférica que define el paso de fluido principal en el mismo; en donde el paso de fluido de derivación incluye preferiblemente un canal definido en la pared periférica, y el canal tiene un extremo que se comunica con el paso de fluido principal y el otro extremo forma una 55 abertura en una superficie exterior de la pared periférica; en donde el extremo del miembro móvil se apoya contra la abertura del canal para cerrar la segunda vía de fluido cuando el miembro móvil está situado en la primera posición.

Preferiblemente, el canal tiene un tamaño de sección menor que el del paso de fluido principal.

El paso de fluido de derivación incluye preferiblemente un orificio pasante definido en la pared periférica y que se comunica con el paso de fluido principal, y una cámara definida por paredes salientes que se sobresalen desde la pared periférica; en donde la cámara comunica tanto con el canal como con el orificio pasante.

- 5 Preferiblemente, las paredes salientes definen una abertura en comunicación con la cámara, y una membrana cubre la abertura y tiene un orificio central para que el miembro móvil se extienda a través de ella hacia el interior de la cámara, en donde el orificio central de la membrana tiene un diámetro menor que el del miembro móvil.

- 10 De acuerdo con la invención, el actuador térmico tiene contenido en su interior un material térmicamente expansible; cuando el material térmicamente expansible se expande, el miembro móvil se mueve con respecto a la carcasa desde la primera posición hasta la segunda posición; cuando el material térmicamente expansible se contrae, el miembro móvil se mueve con respecto a la carcasa desde la segunda posición hasta la primera posición.

El sistema de llenado incluye un sensor de presión para monitorizar la presión del fluido que circula en el circuito de fluido y un controlador que se comunica con el sensor de presión y el actuador térmico.

- 15 El controlador activa el actuador térmico calentando el material térmicamente expansible para accionar el miembro móvil para que se mueva desde la primera posición a la segunda posición para abrir la segunda vía de fluido después de que el controlador recibe una señal procedente del sensor de presión que representa que la presión del fluido desciende por debajo de un primer umbral de presión.

- 20 Según la invención, el controlador calcula un tiempo restante cuando la presión del fluido alcanza un segundo umbral de presión igual o superior al primer umbral de presión; y el controlador puede desactivar además el actuador térmico al dejar de calentar el material térmicamente expansible cuando el tiempo restante es igual a un intervalo de tiempo fijo, activando así el miembro móvil para que se mueva de la segunda posición a la primera posición, cuando el material térmicamente expansible se enfría.

En una realización, el controlador calcula el tiempo restante basándose en la información de control procedente del sensor de presión.

- 25 Preferiblemente, el dispositivo de accionamiento térmico incluye además un elemento de carga elástica que coopera con el miembro móvil para empujar el miembro móvil desde la segunda posición hasta la primera posición.

Preferiblemente, la válvula manual está en una condición normalmente cerrada para cerrar la primera vía de fluido, y puede ser operada manualmente hasta una condición abierta para abrir la primera vía de fluido.

- 30 De esta manera, como el coste de un dispositivo de accionamiento térmico normalmente es solo una cuarta parte del coste de una válvula de solenoide, y solo se necesita una válvula manual para el sistema de llenado, el coste, el tamaño y la complejidad en estructura y funcionamiento del aparato se puede reducir considerablemente. Además, la naturaleza del material térmicamente expansible empleado por el dispositivo de accionamiento térmico puede producir retrasos en el control, y el sistema de llenado antes mencionado resuelve este problema mediante la utilización de un nuevo algoritmo de control para calcular el tiempo restante de la operación de llenado y detener el calentamiento del material térmicamente expansible durante un intervalo de tiempo fijo antes del final de la operación de llenado.

Breve descripción de los dibujos

Para una comprensión más completa de la presente invención y de las ventajas de la misma, a continuación se hace referencia a las siguientes descripciones tomadas junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 40 la Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de llenado convencional conectado entre una red de suministro de agua y un circuito de calefacción;

la Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de llenado de acuerdo con una realización de la presente invención, en donde el sistema de bucle de llenado está conectado entre el suministro principal de agua y el circuito de calefacción;

- 45 la Figura 3 es una vista en sección esquemática de una combinación de un dispositivo de llenado y un dispositivo de accionamiento térmico utilizado en el sistema de llenado mostrado en la Figura 2, en donde el dispositivo de llenado está en una condición cerrada;

la Figura 4 es una vista en sección esquemática similar a la Figura 3, en la que el dispositivo de llenado funciona para alimentar agua a un caudal alto;

- 50 la Figura 5 es una vista en sección esquemática similar a la Figura 3, en donde el dispositivo de llenado funciona para alimentar agua a un caudal bajo.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

A continuación, se hará referencia a las figuras de los dibujos para describir en detalle las realizaciones preferidas de la presente invención. Sin embargo, las realizaciones no pueden ser utilizadas para restringir la presente invención. Los cambios tales como la estructura, el método y la función realizados obviamente por los expertos en la materia también están protegidos por la presente invención.

La Fig. 2 ilustra una realización de un sistema de llenado para conectar una red de suministro de agua a un circuito de calefacción presurizado para suministrar agua automáticamente al circuito de calefacción cuando se detecta una condición de bajo nivel de agua en el circuito de calefacción. En esta realización, el circuito de calefacción incluye una caldera de gas o de gasóleo para la producción de agua caliente, siendo el agua caliente distribuida después a través de un sistema de tuberías, tal como radiadores o un circuito de calefacción por suelo radiante, para distribuir calor a la instalación mediante transferencia de calor del agua caliente al aire circundante. Los expertos en la técnica también entenderán que el sistema de llenado de la presente invención también podría ser utilizado en cualquier otro caso en el que un circuito de fluido presurizado necesite llenarse automáticamente con fluido procedente un suministro de fluido.

Haciendo referencia a las Figs. 2 y 3, el sistema de llenado 100 incluye un dispositivo de llenado 1, un dispositivo de accionamiento térmico 21, un controlador 3 y un sensor de presión 4. Como se muestra en la Fig. 3, el dispositivo de llenado 1 incluye un cuerpo generalmente tubular 10 con una pared periférica y un paso de fluido principal central 14 definido por la pared periférica. El cuerpo 10 tiene un puerto de entrada 11 adaptado para la conexión a la red de suministro de agua y un puerto de salida 12 adaptado para la conexión al circuito de calefacción. Una válvula manual 13 está interpuesta en el paso de fluido principal para abrir y cerrar una primera vía de fluido definida por el paso de fluido principal 14, y un paso de fluido de derivación 15 está conectado entre el puerto de entrada 11 y el puerto de salida 12 para conducir agua rodeando la válvula manual 13. En esta realización, el cuerpo 10 tiene una parte vertical inferior (no mostrada) que sobresale de la pared periférica y define el puerto de entrada 11 en la misma, y una parte vertical superior que sobresale de la pared periférica y define el puerto de salida 12 en la misma.

La válvula manual 13 puede adoptar la forma de una válvula de tapón provista en la parte inferior del cuerpo 10 con su parte de tapón insertable en el paso de fluido principal 14. Las Figs. 3 y 5 muestran una condición normalmente cerrada de la válvula manual 13, en donde la parte de tapón de la válvula manual se inserta en el conducto de fluido principal 14 para bloquear el flujo de agua procedente de la red de suministro de agua a través del puerto de entrada para introducirla al conducto de fluido principal 14. La Fig. 4 muestra una condición abierta de la válvula manual 13, en donde la válvula manual se gira con su parte de tapón saliendo del conducto de fluido principal 14 para permitir que el agua fluya desde la red de suministro de agua pasando a través del puerto de entrada para entrar en el conducto de fluido principal 14. Si se gira la válvula manual 13 para tener su parte de tapón retirada a una posición máxima como se muestra en la Fig. 4, el flujo de agua tendrá un caudal elevado.

El paso de fluido de derivación 15 incluye un canal 151 definido en la pared periférica. Como se muestra en la Fig. 3, el canal 151 tiene un extremo en su parte inferior para comunicarse con el paso de fluido principal 14 y el otro extremo forma una abertura en una superficie exterior de la pared periférica. El canal 151 tiene un tamaño de sección mucho menor que el del paso de fluido principal 14, por lo que el flujo de agua que pasa por el canal 151 tiene un caudal mucho menor que el que pasa solo por el paso de fluido principal 14. El paso de fluido de derivación 15 también incluye un orificio pasante 152 definido en la pared periférica y que se comunica con el paso de fluido principal 14, y una cámara 153 definida por paredes salientes que sobresalen desde la pared periférica para comunicarse tanto con el canal 151 como con el orificio pasante 152. Las paredes salientes definen una abertura en comunicación con la cámara 153, y una membrana 154 está unida a las paredes salientes para cubrir la abertura. La membrana 154 tiene un orificio central para cooperar con un miembro móvil del dispositivo de accionamiento térmico 21 que se describirá en detalle más adelante. Además, se proporciona una válvula de no retorno 16 en el paso de fluido principal 14 para evitar que el agua del circuito de calefacción fluya hacia la red de suministro de agua. Haciendo referencia a la Fig. 3, en esta realización, la válvula de no retorno 16 está dispuesta en la parte vertical superior y cerca del puerto de salida 12.

Como se ilustra en las Figs. 3 a 5, el dispositivo de accionamiento térmico está asociado con el paso de fluido de derivación 15 para abrir y cerrar una segunda vía de fluido definida por el paso de fluido de derivación. El dispositivo de accionamiento térmico incluye una carcasa 210, un actuador térmico 211 retenido en la carcasa y un miembro móvil 212 que coopera con el actuador térmico. La carcasa 210 suele estar hecha de material termoplástico y montada fijamente con respecto al dispositivo de llenado 1. El actuador térmico es un pequeño motor lineal eléctrico basado en un elemento sensible a la temperatura, y puede realizar un recorrido lineal con una carga considerable con un movimiento silencioso y lento. El actuador térmico 211 tiene un cuerpo hecho de material eléctrica y térmicamente conductor (por ejemplo, acero) y que contiene material térmicamente expansible, tal como lo estaba en mismo, y un pistón 2111 al menos parcialmente sumergido en el cuerpo. El pistón 2111 se acopla con y acciona el miembro móvil 212 para moverse entre una primera posición (como se muestra en las Figs. 3 y 4) y una segunda posición (como se muestra en la Fig. 5) con respecto a la carcasa 210. El cuerpo está en contacto con un calentador eléctrico (no mostrado), generalmente un termistor PTC (coeficiente de temperatura positivo), de modo que el calor producido por el termistor PTC se transfiere al material térmicamente expansible para que se expanda.

El miembro móvil 212 es recibido en la carcasa 210 y tiene una parte de eje que se extiende fuera de la carcasa. La parte de eje tiene un extremo distal que se puede apoyar contra la abertura del canal 151 para cerrar la segunda vía

de fluido cuando el miembro móvil 212 está ubicado en la primera posición y descubrir la abertura para abrir la segunda vía de fluido cuando el miembro móvil 212 se encuentra en la segunda posición. La parte de eje del miembro móvil 212 se extiende a través del orificio central de la membrana 154 y tiene un diámetro un poco mayor que el del orificio central para evitar una fuga de fluido a través de la conexión entre la parte de eje y la membrana 154. El dispositivo de accionamiento térmico incluye además un elemento de carga elástica 213 que coopera con el miembro móvil 212 para empujar el miembro móvil desde la segunda posición hasta la primera posición. En la presente realización, el elemento de carga elástica 213 puede ser un muelle dispuesto entre una pared interna de la carcasa 210 y el otro extremo del miembro móvil 212 opuesto al extremo del miembro móvil 212 que se extiende fuera de la carcasa 210. El muelle 213 es capaz de estirarse y comprimirse a lo largo de la dirección de movimiento del miembro móvil 212.

Haciendo referencia también a la Fig. 2, el sistema de llenado 100 incluye además un sensor de presión 4 para monitorizar la presión del agua que circula en el circuito de calefacción y un controlador 3 que está conectado eléctricamente con el sensor de presión 4 y con el actuador térmico 211. El controlador 3 se puede llevar a la práctica como hardware o como software como un microcontrolador o microprocesador digital o un circuito analógico, por ejemplo, y/o por un IC digital tal como un procesador de señal digital o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC). En esta realización, el sistema de llenado 100 está integrado en el circuito de calefacción, es decir, el dispositivo de llenado 1 y el dispositivo de accionamiento térmico 21 están instalados en la caldera como partes de la caldera, y el controlador 3 puede ser una unidad de gestión de caldera existente con nuevas instrucciones de llenado de agua, y el sensor de presión 4 es el existente situado en el circuito de calefacción. Los expertos en la técnica reconocerán que el sistema de llenado también podría ser un aparato separado con parte o todos los componentes que incluyen el dispositivo de llenado, el dispositivo de accionamiento térmico, un controlador específico para la operación de llenado automático, etc. Este sistema de llenado separado se puede conectar al circuito de calefacción y a la red de suministro de agua a través de tuberías/accesorios y líneas/conectores eléctricos para realizar la operación de llenado automático.

Haciendo referencia a la Fig. 3, junto con la Fig. 5, durante el funcionamiento diario, el sensor de presión 4 controla la presión del agua que circula en el circuito de calefacción. Cuando la presión del agua detectada es mayor que un primer umbral de presión que indica un nivel de presión crítico por debajo del cual el circuito de calefacción se encuentra en una condición de bajo nivel de agua, no es necesaria la operación de llenado de agua. En este caso, la válvula manual 13 mantiene la condición cerrada normal para bloquear el paso de fluido principal 14, y el extremo del miembro móvil 212 está apoyado contra la abertura del canal 151 para bloquear el paso de fluido de derivación 15. Cuando la presión de agua detectada desciende por debajo del primer umbral de presión, lo que significa que el circuito de calefacción está en una condición de agua nivel de agua bajo, al recibir la señal que representa esta condición de nivel de agua bajo procedente del sensor de presión 4, el controlador 3 activa el actuador térmico 211 energizando el termistor PTC, el material térmicamente expansible contenido en el actuador térmico se calienta y se expande en consecuencia. El pistón 2111 es empujado con la expansión del material térmicamente expansible, y el miembro móvil 212 es accionado por el pistón 2111 para moverse hacia adentro la carcasa 210 desde la primera posición hacia la segunda posición. Durante el período, el extremo del miembro móvil 212 que sale de la carcasa 210 descubre la abertura del canal 151 para desbloquear el paso del fluido de derivación, por lo tanto, el flujo de agua de la red de suministro de agua a través del puerto de entrada 11 pasa secuencialmente a través del canal 151, la cámara 153 y el orificio pasante 152 y entra en el paso de fluido principal 14 y sale por el puerto de salida 12 para llenar en el circuito de calefacción. Mientras tanto, el muelle 213 es comprimido por el otro extremo del miembro móvil 212 dentro de la carcasa 210 contra la pared interior de la carcasa 210.

Cuando el agua fluye a través del paso de fluido de derivación 15 a un caudal más bajo y constante, el controlador 3 calcula cuánto tiempo la presión del agua del circuito de calefacción puede alcanzar un segundo umbral de presión que indica un nivel de presión aceptable por encima del cual se puede mantener la operación de calefacción normal, en otras palabras, el controlador calcula un tiempo restante cuando se supone que la operación de llenado debe terminar. Por ejemplo, el controlador 3 recibe continuamente la información de monitorización del sensor de presión 4 y puede saber cuánto tiempo necesita para aumentar la presión de 0,1 bares, y después calcula en cuánto tiempo puede terminar la operación de llenado. El segundo umbral de presión puede ser igual o mayor que el primer umbral de presión. El controlador 3 desactivará el actuador térmico 211 desenergizando el termistor PTC durante un intervalo de tiempo fijo antes del final de la operación de llenado, por lo tanto, el material térmicamente expansible deja de calentarse y se contrae en consecuencia, y el miembro móvil 212 junto con el pistón 2111 es accionado por los medios de carga elástica 213 bajo el efecto de la fuerza de restauración elástica del muelle comprimido, para moverse con respecto a la carcasa desde la segunda posición hacia la primera posición. Cuando el material térmicamente expansible se enfría por completo, el miembro móvil 212 vuelve a la primera posición donde la abertura del canal 151 se cubre nuevamente por el extremo del miembro móvil 212 para que el paso de fluido de derivación 15 se bloquee nuevamente, en este momento, la presión del agua del circuito de calefacción alcanza el segundo umbral de presión. El intervalo de tiempo fijo se puede determinar en base a la relación entre el tiempo de enfriamiento y el desplazamiento contraído del material térmicamente expansible. Por ejemplo, el controlador 3 puede saber de antemano el tiempo requerido para que el material térmicamente expansible se enfríe por completo durante el movimiento del miembro móvil 212 desde la segunda posición hasta la primera posición, por ejemplo, dos minutos, por lo tanto, el controlador deja de calentar cuando el tiempo restante es igual a los dos minutos.

El coste de un dispositivo de accionamiento térmico normalmente es solo una cuarta parte del coste de una válvula de solenoide, y solo se necesita una válvula manual para el sistema de llenado, por lo tanto, el coste, el tamaño y la

complejidad en la estructura y el funcionamiento del aparato pueden ser muy reducidos. Además, la naturaleza del material térmicamente expansible empleado por el dispositivo de accionamiento térmico puede producir retrasos en el control, y el sistema de llenado antes mencionado resuelve este problema mediante la utilización de un nuevo algoritmo de control para calcular el tiempo restante de la operación de llenado y detener el calentamiento del material térmicamente expansible durante un intervalo de tiempo fijo antes del final de la operación de llenado.

Se debe entender, sin embargo, que aunque en la descripción anterior se han establecido numerosas características y ventajas de la presente invención, junto con los detalles de la estructura y función de la invención, lo expuesto es solo ilustrativo y es posible que implementar cambios de detalle, especialmente en cuestiones de número, forma, tamaño y disposición de las partes que están dentro de los principios de la invención en toda la extensión indicada por el significado general más amplio de los términos en los que se expresan las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de llenado (100) para conectar un suministro de fluido a un circuito de fluido presurizado, que comprende:
 - 5 un dispositivo de llenado (1) que comprende un paso de fluido principal (14) que tiene un puerto de entrada (11) adaptado para la conexión al suministro de fluido y un puerto de salida (12) adaptado para la conexión al circuito de fluido, una válvula manual (13) interpuesta en el conducto de fluido principal (14) para abrir y cerrar una primera vía de fluido definida por el conducto de fluido principal, y un conducto de fluido de derivación (15) conectado entre el puerto de entrada (11) y el puerto de salida (12) para conducir el fluido rodeando la válvula manual (13); y
 - 10 un dispositivo de accionamiento térmico (21) asociado con el paso de fluido de derivación para abrir y cerrar una segunda vía de fluido definida por el paso de fluido de derivación (15); comprendiendo dicho dispositivo de accionamiento térmico (21) una carcasa (210), un actuador térmico (211) recibido en la carcasa y que contiene material térmicamente expansible, y un miembro móvil (212) que coopera con el actuador térmico (211) para ser accionado para moverse entre una primera y una segunda posición con respecto a la carcasa; en donde el miembro
 - 15 móvil está dispuesto en la carcasa y tiene un extremo que se extiende fuera de la carcasa (210) para bloquear el paso de fluido de derivación (15) cuando el miembro móvil (212) está situado en una primera posición y desbloquear el paso de fluido de derivación (15) cuando el miembro móvil (212) está situado en una segunda posición;
 - un sensor de presión (4) para monitorizar la presión del fluido que circula en el circuito de fluido; y
 - 20 un controlador (3) que se comunica con el sensor de presión (4) y con el actuador térmico (211); estando dicho controlador (3) configurado para activar el actuador térmico (211) calentando el material térmicamente expansible para accionar el miembro móvil (212) para que se mueva desde la primera posición a la segunda posición para abrir la segunda vía de fluido después de recibir una señal que representa que la presión del fluido desciende por debajo de un primer umbral de presión del sensor de presión (4); caracterizado por que
 - 25 dicho controlador (3) está configurado para calcular un tiempo restante cuando la presión del fluido alcanza un segundo umbral de presión igual o mayor que el primer umbral de presión; y el controlador (3) está configurado además para desactivar el actuador térmico (211) dejando de calentar el material térmicamente expansible cuando el tiempo restante es igual a un intervalo de tiempo fijo, activando así el miembro móvil (212) para moverse desde la segunda posición a la primera posición cuando el material térmicamente expansible se enfría.
- 30 2. Un sistema de llenado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de llenado tiene un cuerpo (10), y el cuerpo tiene una pared periférica que define dicho paso de fluido principal (14) en la misma; en donde el paso de fluido de derivación (15) comprende un canal (151) definido en la pared periférica, y el canal (151) tiene un extremo que comunica con el paso de fluido principal (14) y el otro extremo forma una abertura en una superficie exterior de la pared periférica; en donde dicho extremo del miembro móvil (212) se apoya contra la abertura del canal para cerrar la segunda vía de fluido cuando el miembro móvil (212) está situado en la primera posición.
- 35 3. Un sistema de llenado de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el canal (151) tiene un tamaño de sección menor que el del paso de fluido principal (14).
- 40 4. Un sistema de llenado de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el paso de fluido de derivación (15) comprende además un orificio pasante (152) definido en la pared periférica y que se comunica con el paso de fluido principal (14), y una cámara (153) definida por paredes salientes que sobresalen desde la pared periférica; en donde la cámara (153) comunica tanto con el canal (151) como con el orificio pasante (152).
5. Un sistema de llenado de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que dichas paredes salientes definen una abertura en comunicación con la cámara (153), y una membrana (154) cubre dicha abertura y tiene un orificio central para que el miembro móvil (212) la atraviese dentro de la cámara (153), en donde dicho orificio central de la membrana (154) tiene un diámetro menor que el del elemento móvil (212).
- 45 6. Un sistema de llenado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el controlador calcula el tiempo restante en base a la información de monitorización del sensor de presión (4).
7. Un sistema de llenado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de accionamiento térmico comprende además un elemento de carga elástica (213) que coopera con el miembro móvil (212) para empujar el miembro móvil desde la segunda posición a la primera posición.
- 50 8. Un sistema de llenado de acuerdo con las reivindicaciones 1, caracterizado por que la válvula manual (13) está en una condición normalmente cerrada para cerrar la primera vía de fluido, y se puede accionar manualmente hasta una condición abierta para abrir la primera vía de fluido.

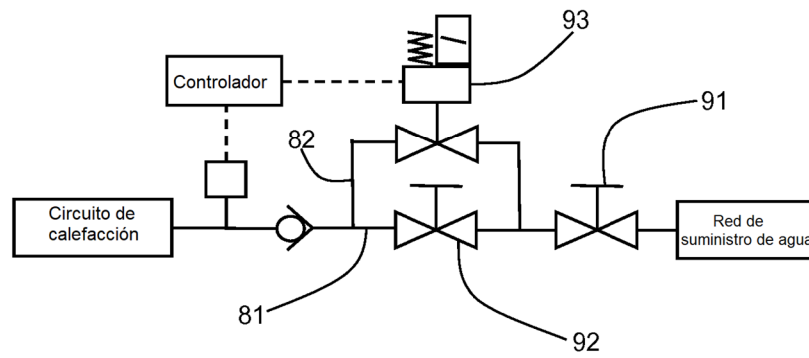


Fig. 1

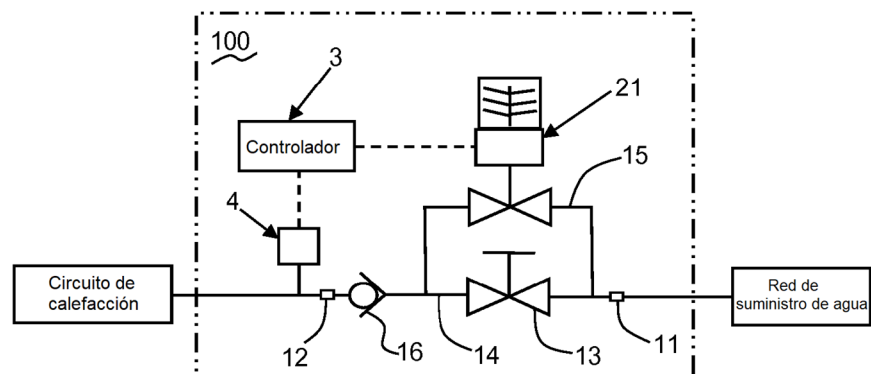


Fig. 2

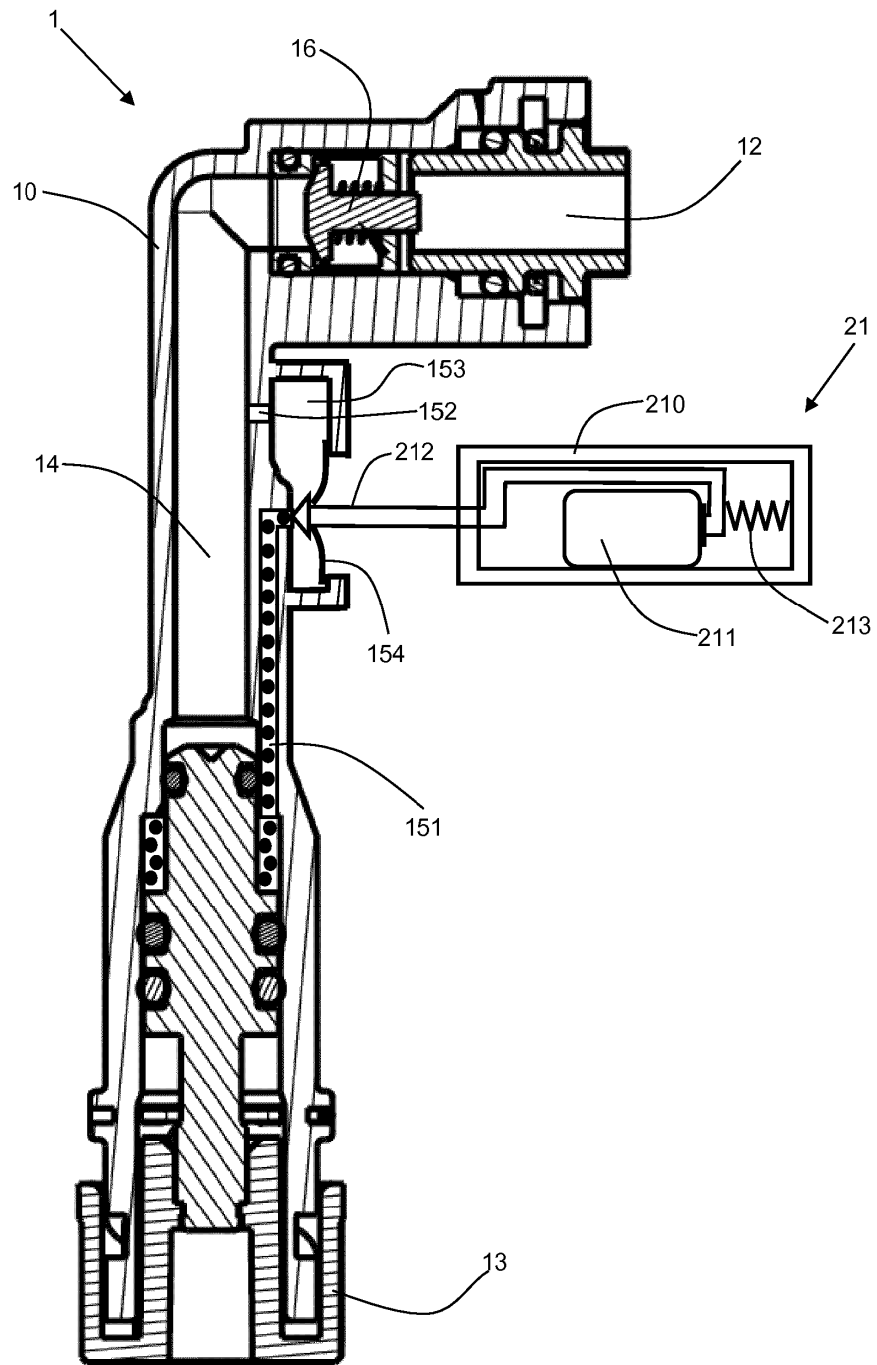


Fig. 3

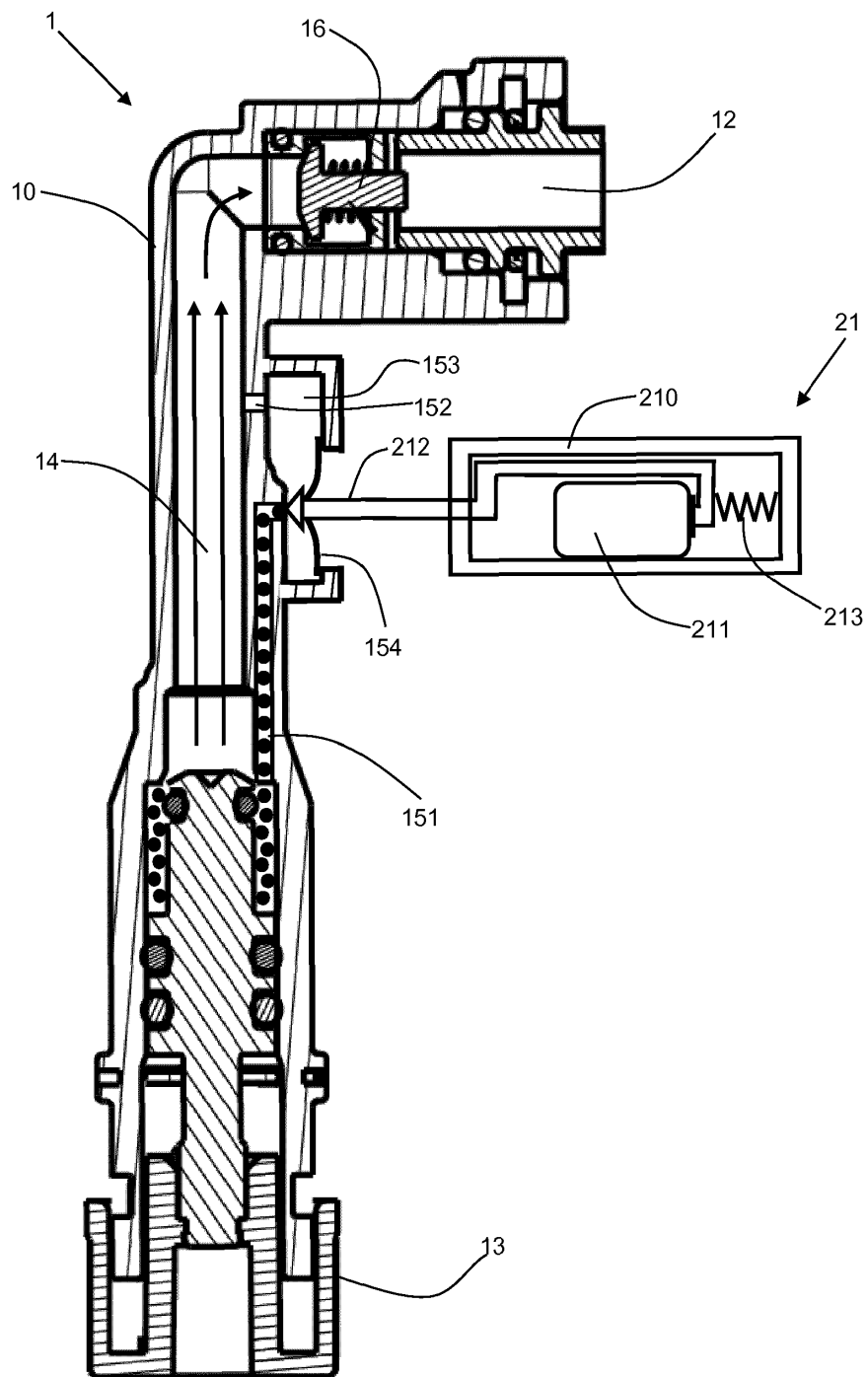


Fig. 4

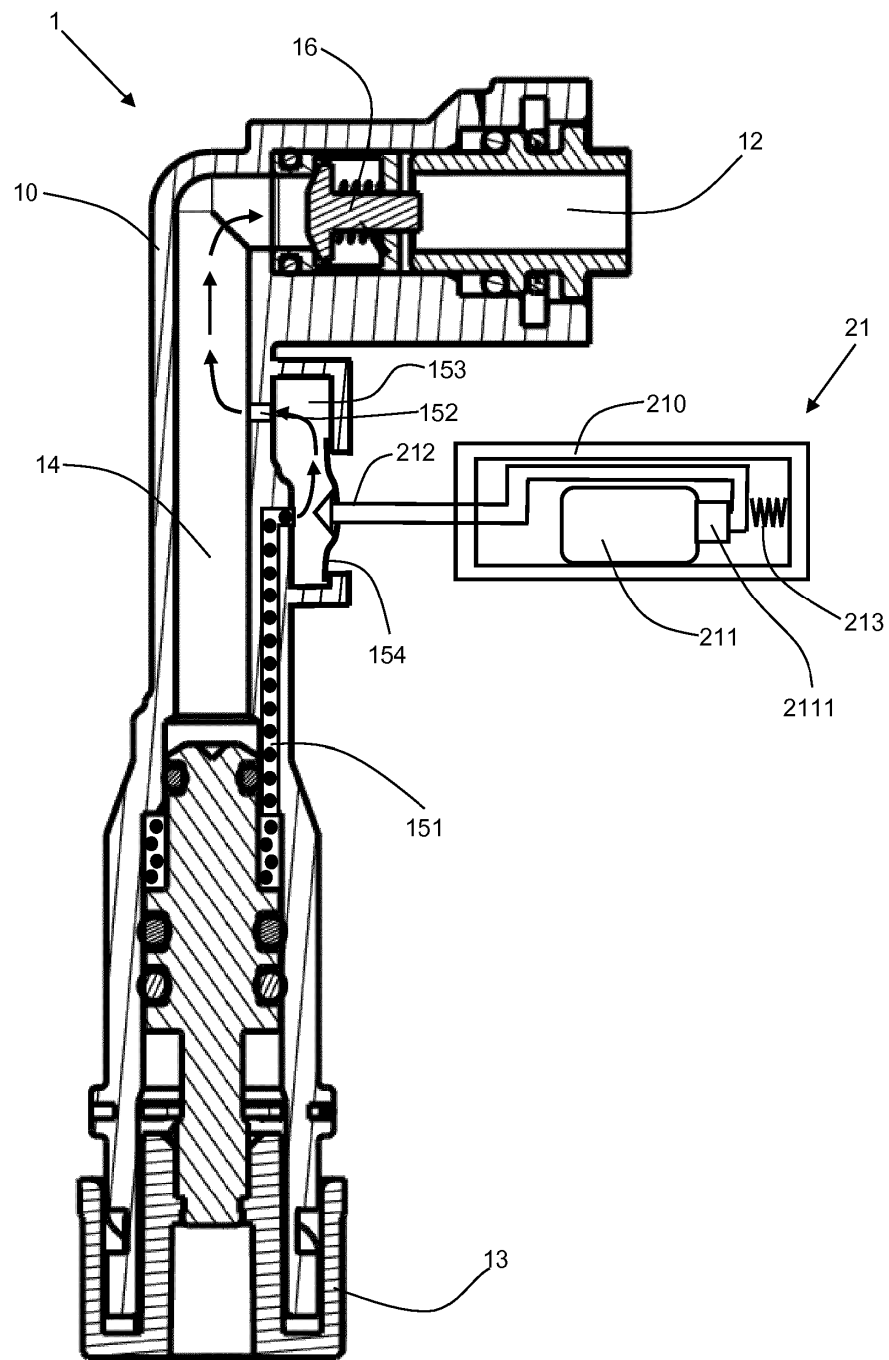


Fig. 5