

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 252**

51 Int. Cl.:

**F24D 19/00** (2006.01)

**F24D 19/10** (2006.01)

**F24D 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2012 E 12151256 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2476963**

54 Título: **Procedimiento para el llenado y la recarga de agua en un circuito de agua**

30 Prioridad:

**17.01.2011 DE 102011002774**

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

**11.11.2016**

73 Titular/es:

**JUDO WASSERAUFBEREITUNG GMBH (100.0%)  
Hohreuschstrasse 39-41  
71364 Winnenden, DE**

72 Inventor/es:

**DOPSLAFF, HARTMUT y  
DOPSLAFF, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

**ES 2 589 252 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**

Procedimiento para el llenado y la recarga de agua en un circuito de agua

## 5 Antecedentes de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para el llenado y la recarga de agua en un circuito de agua, el cual es alimentado con agua por un sistema de suministro de agua, particularmente en un circuito de calefacción o de refrigeración, habiendo dispuesta una válvula de cierre entre el circuito de agua y el sistema de suministro de agua, a través de la cual puede entrar en el estado abierto, agua al circuito de agua, midiéndose mediante un sensor de presión la presión en el circuito de agua, controlándose la válvula de cierre de tal manera en dependencia de la presión predominante en el circuito de agua, que la válvula de cierre se abre, cuando la presión en el circuito de agua queda por debajo de un primer valor límite y que la válvula de cierre se cierra, cuando la presión supera un segundo valor límite, siendo el segundo valor límite, mayor que el primer valor límite.

15 Un sistema de válvula para el llenado o la recarga de instalaciones de calefacción, se conoce por ejemplo, del documento DE 10 2005 006 790 B4. El documento DE 10 2005 006 790 B4 divulga una disposición de válvula con una válvula esférica. El sensor de presión controla un servomotor, mediante el cual la válvula esférica es girada al alcanzar una presión de sistema predeterminada, a una posición de cierre. Al descender la presión del sistema por debajo de un valor predeterminado, el servomotor gira la válvula esférica de vuelta a una posición de válvula abierta.

20 El documento DE 102 01 752 B4 divulga un sistema de calefacción con una válvula de reabastecimiento, a través de la cual puede suministrarse agua fresca a un circuito de agua de calefacción, para mantener la presión en el circuito de calefacción en un valor predeterminado. Si cae la presión en el circuito de agua de calefacción, se abre una válvula de reabastecimiento y entra agua fresca en el circuito de agua de calefacción. En el caso de una presión predeterminada en el circuito de agua de calefacción, se interrumpe la conexión con la red de agua fresca.

30 Tanto en el documento DE 10 2005 006 790 B4, como también en el documento DE 102 01 752 B4, el control de las válvulas de cierre o de reabastecimiento se produce exclusivamente a través de la presión en el circuito de agua de calefacción. Es problemático en el caso de este tipo de válvulas, que por ejemplo, durante una bajada nocturna, desconexión nocturna o en el caso de un descenso de la temperatura debido a condiciones atmosféricas, se recarga demasiada agua, ya que la presión en el circuito de calefacción es reducida en el caso de la temperatura que ha descendido. En el caso de un aumento de la temperatura posterior, puede generarse una sobrepresión en el circuito de calefacción. Las piezas de la instalación sensibles pueden dañarse. Para evitar esto, el agua tiene que evacuarse a través de una válvula de descarga. Por otra parte, una cantidad de llenado o de recarga demasiado reducida, puede conducir en el caso de una determinada temperatura en el circuito de calefacción, a que en el caso de un descenso de la temperatura adicional descienda tan fuertemente la presión, que resulte una presión inferior en el circuito de calefacción. En el caso de una presión inferior en el circuito de calefacción, existe el riesgo de que acceda aire y con ello oxígeno al circuito y se respalden de esta forma procesos de corrosión. Además de ello, pueden resultar daños en el funcionamiento de circulación.

40 El documento GB 2 377 745 A divulga un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y un sistema para la recarga de agua desde un sistema secundario a un sistema de calefacción, utilizándose varios parámetros de sistema para el control del sistema, manteniéndose constantes no obstante, los valores límite de presión para el control de la válvula de cierre (válvula de reabastecimiento).

50 En el documento DE 202006016581 U1 se divulga una válvula de seguridad controlada mediante presión y temperatura, para la protección de calentadores de agua potable. La válvula se abre por un lado, cuando la presión de entrada supera un valor umbral determinado por una fuerza de resorte y la cabeza de la válvula es empujada debido a ello hacia arriba, por otro lado, la válvula es controlada por un elemento sensible a la temperatura dispuesto en la entrada, que al aumentar la temperatura se expande y abre la cabeza de la válvula también contra la carga previa del resorte. Ambos criterios de control, presión y temperatura, son provocados independientemente entre sí y están predeterminados de forma fija por la fuerza de resorte.

## 55 Tarea de la invención

60 Es tarea de la presente invención presentar un procedimiento para el llenado y la recarga de agua en un circuito de agua, particularmente un circuito de calefacción o de refrigeración, en el que se evitan, tanto daños de las partes de la instalación debido a un aumento excesivo de la temperatura, como también corrosión debido a una presión inferior en el circuito de agua.

Breve descripción de la invención

65 Esta tarea se soluciona según la invención debido a que se detecta una temperatura de agua actual del agua en el circuito de agua mediante un primer sensor de temperatura y se transmite a una unidad de control, y que se fijan los valores límite para la presión en dependencia de la temperatura del agua detectada.

En el procedimiento según la invención, el primer y el segundo valor límite no se fijan una vez, sino en dependencia de la temperatura de agua medida. Mediante esta consideración de la temperatura del agua, puede hacerse funcionar el circuito de agua con la cantidad de llenado óptima y con condiciones de presión óptimas, lo cual garantiza un funcionamiento de ahorro de energía. Una sobrepresión o una presión inferior tras calentamiento o refrigeración, por ejemplo, en el marco de un descenso nocturno o desconexión nocturna y las consecuencias que ello conlleva (daño de piezas de instalación sensibles en caso de sobrepresión, fallos durante la circulación, entrada de aire u oxígeno en el circuito de agua que conllevan ruidos y corrosión en el caso de presión inferior) pueden de esta manera impedirse.

5 El primer valor límite  $p_{GW1}$  se elige preferiblemente en el rango entre 0,5 y 1,5 bares, particularmente entre 1 y 1,5 bares. El segundo valor límite  $p_{GW2}$  se encuentra preferiblemente entre 1,5 y 4 bares, particularmente entre 2 y 3 bares, presentando la diferencia de los dos valores límite preferiblemente un valor entre 0,05 y 1,5 bares, particularmente entre 0,2 y 0,5 bares.

15 Los valores límite se eligen preferiblemente en dependencia de la altura del edificio, en el que ha de funcionar el circuito de agua. Cuanto más alto es el edificio, mayores han de elegirse los valores límite.

La "fijación" de los valores límite significa que en la memoria de la unidad de control se memoriza una asignación de respectivamente un primer valor límite  $p_{GW1}$  y un segundo valor límite  $p_{GW2}$  a diferentes temperaturas de agua o rangos de temperatura, por ejemplo, en forma de una curva característica o de un término de funcionamiento.

20 Al determinarse el primer valor límite  $p_{GW1}$ , puede ocurrir por ejemplo debido a ello, que se fije una presión mínima  $p_{min}$ , por debajo de la cual no puede quedar el circuito de agua (por ejemplo, para evitar entrada de aire). Además de ello, se fija una temperatura mínima  $T_{min}$ , por debajo de la cual no queda el agua en el circuito de agua (por ejemplo, debido a un ajuste de protección contra congelación en el circuito de agua). El primer valor límite en el caso de la temperatura mínima es por lo tanto mayor que la presión mínima, preferiblemente no obstante, solo mínimamente mayor, por ejemplo, en el orden de magnitud de unas décimas de bar por encima de la presión mínima ( $p_{GW1}(T_{min}) \approx p_{min}$ ). Partiendo de este primer valor límite  $p_{GW1}(T_{min})$  en la temperatura mínima, se fija preferiblemente de tal manera el primer valor límite  $p_{GW1}(T1)$  para una temperatura cualquiera actual  $T1$  ( $T1 > T_{min}$ ), que la presión  $p$ , en caso de una temperatura de bajada supuesta de la temperatura de agua  $T1$  actual a la temperatura  $T_{min}$ , no queda por debajo de la presión mínima  $p_{min}$ . El comportamiento de la presión en el caso de una modificación de la temperatura se conoce o puede determinarse de una forma sencilla.

35 La determinación del segundo valor límite  $p_{GW2}$  puede producirse por ejemplo, debido a que se fija una presión de funcionamiento  $p_B$  deseada, que no ha de superarse en el circuito de agua. En caso de que exista una válvula de seguridad, la presión de funcionamiento ha de elegirse menor que la presión de apertura de la válvula de seguridad. Además de ello, se fija una temperatura de funcionamiento  $T_B$  del agua deseada en el circuito de agua, a la que ha de alcanzarse la presión de funcionamiento  $p_B$ . Es decir, el segundo valor límite  $p_{GW2}(T_B)$  es a temperatura de funcionamiento  $T_B$  la presión de funcionamiento ( $p_{GW2}(T_B) = p_B$ ). Si desciende la temperatura del agua  $T1$  por debajo de la temperatura de funcionamiento  $T_B$  (por ejemplo, debido a un descenso nocturno), entonces desciende la presión actual en el circuito de agua. El segundo valor límite  $p_{GW2}(T1)$  para una temperatura  $T1$  ( $T1 < T_B$ ) actual cualquiera, se fija preferiblemente de tal forma, que en el caso de un supuesto aumento de temperatura de la cantidad de agua que se encuentra en el circuito de agua a la temperatura de funcionamiento  $T_B$ , la presión de funcionamiento  $p_B$  no se supera. El segundo valor límite  $p_{GW2}$  para la presión es por lo tanto en el presente caso, dependiente de la temperatura del agua  $T1$  actual y de la temperatura de funcionamiento  $T_B$ , a la cual ha de hacerse funcionar el circuito de agua. Los valores de la temperatura de funcionamiento y de la presión de funcionamiento deseada correspondiente, pueden ser por ejemplo, valores empíricos o basarse en las indicaciones del productor (por ejemplo, para un funcionamiento del circuito de agua particularmente económico o de protección de los componentes). Partiendo de las indicaciones del productor o de los valores empíricos, pueden determinarse con la ayuda de curvas características, como se muestra por ejemplo, en la Fig. 1, los valores límite  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$ .

45 La temperatura de funcionamiento  $T_B$  del agua en el circuito de agua, puede o bien fijarse o determinarse en dependencia de otra magnitud medida, por ejemplo, la temperatura exterior (como se explica más abajo con mayor detalle). La temperatura de funcionamiento  $T_B$  es dependiente entonces de esta magnitud medida adicional. Los valores límite son dependientes correspondientemente de la temperatura del agua  $T1$  actual y de la magnitud medida adicional.

60 Mediante los valores límite  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$  se fijan por lo tanto unas cantidades de agua mínima y máxima, que pueden estar contenidas en el circuito de agua para el funcionamiento del circuito de agua con una temperatura de funcionamiento  $T_B$ . Si el circuito de agua contiene un vaso de expansión (por ejemplo, un vaso de expansión de membrana) como depósito acumulador, solo se produce una recarga de agua en el circuito de agua, cuando la capacidad del vaso de expansión se ha agotado.

Variantes ventajosas de la invención

65 Preferiblemente se fijan de tal forma los valores límite de la presión  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$ , que al descender la temperatura del

5 agua T1, descienden. La asignación  $p_{GW1}(T1)$  o  $p_{GW2}(T1)$  de los valores límite con respecto a la temperatura del agua tiene un ascenso monótono, particularmente un ascenso estrictamente monótono. Debido a ello se evita que en las fases de enfriamiento (descenso nocturno, desconexión nocturna, descenso debido a condiciones atmosféricas) se recargue demasiada agua al descender la presión  $p$  y que al aumentar posteriormente la temperatura T1 durante el funcionamiento de calefacción regular, se produzca una sobrepresión.

10 Una variante preferida del procedimiento según la invención, prevé que la válvula de cierre solo se abra cuando adicionalmente se cumpla la condición, de que la temperatura del agua supera un valor límite  $T_{GW}$ . La válvula de cierre no se abre por lo tanto, cuando la temperatura del agua es menor o igual al valor límite  $T_{GW}$ . De esta manera puede renunciarse completamente a una recarga, cuando la temperatura del agua T1 queda por debajo de un valor determinado. Esto es relevante particularmente en momentos fuera del periodo de calefacción, en el caso de una desconexión nocturna o también en el caso de un fallo en el funcionamiento de la instalación de calefacción.

15 Preferiblemente se detecta la temperatura del agua del agua en el circuito del agua en varios puntos del circuito de agua. De esta forma se tiene en cuenta el hecho de que la temperatura del agua por norma es dependiente del lugar. Esto se tiene en cuenta de esta manera en la dependencia de la temperatura de los valores límite. De esta forma, puede usarse por ejemplo un valor medio de las temperaturas detectadas para la determinación aproximada de los dos valores límite  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$  para la presión en el circuito de agua. En este caso debería tenerse en cuenta no obstante, que las temperaturas reales en el circuito de agua son parcialmente mayores o menores. La determinación de los valores límite  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$  debería ser según esto correspondientemente conservativa. Otra posibilidad consiste en determinar el primer valor límite  $p_{GW1}$  en base a la temperatura más baja detectada y el segundo valor límite  $p_{GW2}$  en base a la mayor.

20 Preferiblemente se detectan una temperatura de entrada en avance a un consumidor de calor y una temperatura de salida en el retroceso del consumidor de calor, dado que allí las diferencias de temperatura son las mayores. Se tiene en cuenta de esta forma la totalidad del intervalo de temperatura presente en el circuito de agua.

25 En una variante particular del procedimiento según la invención, la válvula de cierre solo se abre cuando se cumple además de ello, la condición de que la diferencia entre la temperatura de entrada  $T_{1VL}$  y la temperatura de salida  $T_{1RL}$  supera un valor límite  $\Delta T_{GW}$ . El valor límite de la diferencia de temperatura  $\Delta T_{GW}$  es dependiente de la temperatura de entrada  $T_{1VL}$ , que influye en la presión  $p$  en el circuito de agua. En el caso de esta variante de procedimiento no se produce ningún llenado o recarga, cuando  $\Delta T_{GW}$  no se alcanza, es decir, cuando la emisión de calor es demasiado baja, por ejemplo fuera del periodo de calefacción, en una desconexión nocturna o también en el caso de un fallo de funcionamiento de la instalación de calefacción.

30 Una variante particularmente preferida del procedimiento según la invención, prevé que se detecte una temperatura exterior fuera del circuito de agua mediante un segundo sensor de temperatura, y que los valores límite  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$  se fijen como función de la temperatura exterior detectada. En el caso de la temperatura exterior medida se trata de la temperatura fuera del edificio, en el que se encuentra el circuito de agua. La temperatura de entrada  $T_{1VL}$  se fija en general en dependencia de las condiciones atmosféricas (es decir, de la temperatura exterior). De esta manera la presión  $p$  también es dependiente de la temperatura exterior. Al aumentar la temperatura exterior, desciende la temperatura de entrada  $T_{1VL}$  y con ello la presión  $p$  del circuito de agua. En el caso de la variante según la invención, se regula/fija la temperatura de funcionamiento  $T_B$  del agua en dependencia de la temperatura exterior T2 detectada. Esta dependencia de la temperatura de funcionamiento  $T_B$  del agua, de la temperatura exterior T2 pasa a formar parte de la fijación de los valores límite.

35 Puede ser ventajoso también, fijar los valores límite  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$  como función del tiempo. De esta forma, los valores límite pueden ser dependientes por ejemplo, de día/noche o de la estación.

40 Un separador de sistema separa preferiblemente el circuito de agua del sistema de suministro de agua, cuando la presión  $p$  del circuito de agua supera la presión en el sistema de suministro de agua. Debido a ello se evita que retroceda agua de calefacción al sistema de agua potable y no se cumpla la norma DIN EN 1717.

45 Es particularmente ventajosa una variante del procedimiento según la invención, en la que la válvula de cierre se cierra cuando durante la recarga de agua en el circuito de agua, la presión del circuito de agua no aumenta. La válvula de cierre también ha de cerrarse cuando tras un proceso de recarga desciende nuevamente la presión en un corto tiempo. Si la presión no aumenta durante la recarga o si cae rápidamente tras la recarga, esto indica una fuga. Una salida no deseada de agua debido a una fuga de este tipo, se evita mediante el cierre de la válvula de cierre.

50 Preferiblemente se detecta la cantidad de agua que se llena o se recarga en el circuito de agua, por ejemplo, mediante un caudalímetro. Mediante la determinación de la cantidad de agua llenada y recargada en el circuito de agua, pueden reconocerse cantidades de llenado desconocidas. Además de ello, puede detectarse en el caso de un tratamiento del agua de llenado, la cantidad de agua tratada y eventualmente reconocerse un agotamiento de un elemento de tratamiento de agua (como será explicado más abajo con mayor detalle). El valor de la cantidad de agua medida se transmite a la unidad de control, la cual controla debido a los datos de la válvula de cierre y/o la regeneración del elemento de tratamiento de agua correspondientemente.

Otro indicio de una fuga es la recarga de cantidades de agua inusualmente altas. Es ventajoso por lo tanto, que la válvula de cierre se cierre cuando la cantidad de agua llenada o recargada en el circuito de agua supere un valor límite  $V_{GW}$ . Cuando se reconocen por lo tanto cantidades de llenado inusuales, que indican un defecto o una fuga en el circuito de calefacción, entonces se interrumpe el suministro de agua. Preferiblemente se fija un intervalo de tiempo, dentro del cual ha de alcanzarse el valor límite, para que la válvula de cierre se cierre. En lugar de un intervalo de tiempo fijo, también puede establecerse que se produzca un cierre de la válvula de cierre, cuando se alcance un valor límite durante una apertura de válvula (que puede variar temporalmente).

En el caso de una variante especial del procedimiento según la invención, se determina la conductividad del agua que se llena o se recarga en el circuito de agua. De esta forma se detecta la calidad del agua de llenado. La calidad del agua de llenado es decisiva para un funcionamiento libre de fallos y energéticamente optimizado de una instalación de calefacción.

Un perfeccionamiento de esta variante prevé que el agua sea filtrada y/o tratada al llenarse o recargarse en el circuito de agua, preferiblemente según la directriz VDI 2035. Debido a ello se evitan daños y pérdidas de energía debido a corrosión y conformación de piedra.

Un tratamiento de agua puede comprender por ejemplo, una desalinización y/o ablandamiento (reemplazo de los iones de calcio y magnesio por iones de sodio). En el caso de una desalinización, una conductividad en aumento del agua tratada indica un agotamiento de la unidad de tratamiento de agua, en el caso de un ablandamiento, la conductividad del agua tratada desciende en el caso de un agotamiento. Para controlar el estado de agotamiento de una unidad de tratamiento de agua, es ventajoso por lo tanto, que la medición de la conductividad del agua se realice tras el tratamiento del agua, y que la válvula de cierre se cierre cuando la diferencia entre la conductividad medida del agua a tratar y un valor de conductividad teórico supera un valor límite, que indica un agotamiento de la unidad de tratamiento de agua. De esta forma puede controlarse el estado de agotamiento. El valor de conductividad teórico está memorizado en la unidad de control.

La invención se refiere también a un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según la invención, comprendiendo particularmente una estación de llenado de calefacción; un sensor de temperatura para la medición de la temperatura del agua en el circuito de agua; una válvula de cierre, que está dispuesta entre el circuito de agua y un sistema de suministro de agua, un sensor de presión para la medición de la presión en el circuito de agua, medios para la transmisión de los valores de temperatura y de presión medidos a una unidad de control para el control de la válvula de cierre en dependencia de la presión medida en el circuito de agua y de la temperatura del agua medida, presentando la unidad de control una memoria, en la cual están memorizados los siguientes valores: un primer valor límite de la presión predominante en el circuito de agua en dependencia de la temperatura medida y un segundo valor límite de la presión predominante en el circuito de agua en dependencia de la temperatura medida, siendo el segundo valor límite mayor que el primer valor límite.

En el caso del sensor de temperatura del dispositivo según la invención, también puede tratarse de un sensor de temperatura ya presente en el circuito de agua, que se une con la unidad de control para la transmisión de valores de temperatura medidos.

Preferiblemente se proporciona un segundo sensor de temperatura para la medición de una temperatura exterior fuera del circuito de agua, de manera que pueden determinarse los valores límite en dependencia de la temperatura exterior (como se ha descrito anteriormente).

Otras formas de realización ventajosas del dispositivo según la invención pueden comprender los siguientes componentes individualmente o en combinación entre sí: otros sensores de temperatura para la medición de la temperatura del agua en diferentes lugares del circuito de agua; separadores de sistema para la separación del circuito de agua del sistema de suministro de agua; contadores de agua para la medición de la cantidad de agua, la cual se llena o se recarga en el circuito de agua; unidad de tratamiento de agua para el tratamiento (por ejemplo, filtrado, desalinización, ablandamiento) del agua, la cual se llena o se recarga en el circuito de agua; y medidores de conductividad para la medición de la conductividad del agua tratada o no tratada, que se llena o se recarga en el circuito de agua.

Otras ventajas de la invención resultan de la descripción del dibujo. Igualmente, las características mencionadas anteriormente y las demás que se indican pueden usarse por sí mismas o varias de ellas en combinaciones cualesquiera. Las formas de realización mostradas y descritas no han de entenderse como enumeración limitada, sino que tienen más bien carácter ejemplar con respecto a la explicación de la invención.

Dibujo y descripción detallada de la invención

Muestran:

La Fig. 1 una representación gráfica del volumen de llenado de un circuito de agua y de la presión en el circuito de calefacción (cantidad de agua en el circuito de agua) en dependencia de la temperatura del agua en

el circuito de agua;

La Fig. 2 una representación gráfica de la dependencia de la temperatura de entrada y de la temperatura de salida, de la temperatura exterior (curva de calefacción); y

La Fig. 3 una representación esquemática de un circuito de calefacción con conducción de suministro para agua de llenado y de recarga con medios para llevar a cabo el procedimiento según la invención.

La Fig. 1 muestra a modo de ejemplo el volumen del agua de llenado en un circuito de calefacción en dependencia de la temperatura del agua de llenado (temperatura de agua T1). El volumen de llenado es en este caso de 200 l a 20 °C. Al aumentar la temperatura se reduce la densidad del agua. El volumen específico como valor inverso de la densidad aumenta correspondientemente. A 70 °C, el volumen del agua de llenado se ha expandido a aproximadamente 204 l. El aumento de la presión condicionado por este aumento de volumen, en un circuito de calefacción cerrado con un vaso de expansión de membrana 6 se representa a modo de aproximación en la Fig. 1 (línea rayada). La presión p aumenta de 1,2 bares en 20 °C a aproximadamente 1,7 bares en 70 °C. Esta situación se da por ejemplo, cuando tras un descenso nocturno el agua en el circuito de agua se vuelve a llevar a temperatura de funcionamiento. En este lugar se hace hincapié en que el aumento de volumen y presión descrito, solo está condicionado por el aumento de la temperatura, pero no por el proceso de recarga. Esto ha de tenerse en cuenta en el caso de procesos de llenado y de recarga, que conllevan una modificación de la presión adicional.

Es habitual ajustar la temperatura de entrada T1<sub>VL</sub> (temperatura del agua de llenado antes de atravesar un consumidor de calor) de un circuito de agua de calefacción, en dependencia de la temperatura exterior T2. La Fig. 2 muestra de forma idealizada una asignación de la temperatura de entrada T1<sub>VL</sub> a la temperatura exterior T2, la llamada curva de calefacción o curva característica de calefacción. El transcurso exacto de la curva de calefacción se ajusta específicamente con respecto a la instalación y al edificio. En general es válido no obstante, que cuanto más frío hace, más calor se necesita. Esto se corresponde con una temperatura de entrada T1<sub>LV</sub> mayor. La temperatura de salida T1<sub>RL</sub> resultante de la emisión de calor del cuerpo de calefacción en dependencia de la temperatura exterior T2 también se representan gráficamente en la Fig. 2. Si la temperatura exterior T2 supera el límite de calefacción, entonces un regulador desconecta la instalación de calefacción (en este caso a + 15 °C).

Como se ha explicado en el caso de la Fig. 1, la presión p en el circuito de calefacción, depende de la temperatura T1, y ésta, como se acaba de representar, de la temperatura exterior T2. En el caso de procesos de llenado y de recarga según el procedimiento según la invención, esto se tiene en cuenta, en cuanto que las temperaturas T1 o T2 se determinan y los valores límite de la presión p<sub>GW1</sub> o p<sub>GW2</sub> para el control de la válvula de cierre son dependientes de las temperaturas T1 o T2 detectadas.

La Fig. 3 muestra una estación de llenado de calefacción 1 para llevar a cabo el procedimiento según la invención, que está conectada a un circuito de agua 2, en este caso un circuito de agua de una instalación de calefacción de un edificio. En el circuito de agua 2 se proporcionan una bomba de circulación 3, varios cuerpos de calefacción 4a, 4b, una caldera de calefacción 5 y un vaso de expansión de membrana 6.

A través de una entrada 7 entra agua hacia la estación de llenado de calefacción 1, por ejemplo, desde la red de agua potable local. En la entrada 7 puede bloquearse el flujo de agua con un grifo de cierre principal 8. El agua pasa un separador de sistema 9 del tipo BA, que impide un retorno del agua desde el circuito de calefacción 2 a la red de agua potable en caso de una presión inferior en el lado de la entrada. Un reductor de presión 10 posterior garantiza una presión de funcionamiento constante y protege el circuito de calefacción 2 frente a sobrepresión en el llenado y la recarga. La válvula de cierre 11 posterior puede accionarse mediante motor mediante una unidad de control 12 electrónica, en este caso por ejemplo, mediante un servomotor 13.

Para el control de la válvula de cierre 11 y con ello de la cantidad de agua, que fluye al circuito de agua 2, se detecta la presión p del circuito de calefacción 2 mediante un sensor de presión 14, el cual está conectado con el circuito de calefacción 2 aguas abajo. Se determinan además de ello, la temperatura del agua T1 actual del agua en el circuito de calefacción 2 mediante un primer sensor de temperatura 15, así como la temperatura exterior T2 mediante un segundo sensor de temperatura 16. La presión p, así como las dos temperaturas T1 y T2 se transmiten a la unidad de control 12 electrónica. En la unidad de control 12 hay memorizados en una memoria 17 valores límite de presión p<sub>GW1</sub> y p<sub>GW2</sub> dependientes de la temperatura, abriéndose la válvula de cierre 11, cuando la presión p queda por debajo del primer valor límite p<sub>GW1</sub>, y se cierra, cuando la presión p supera el segundo valor límite p<sub>GW2</sub>. Debido a ello, la presión p y la cantidad de agua en el circuito de calefacción 2, se encuentran en el caso de cada temperatura en un intervalo adecuado para un funcionamiento óptimo del circuito de calefacción 2. Una curva característica para la determinación de los valores límite p<sub>GW1</sub> y p<sub>GW2</sub> puede introducirse a través de un dispositivo de entrada 18 en la unidad de control 12 específicamente con respecto a la instalación e indicarse mediante una pantalla 19.

El agua entrante se continua conduciendo a través de un contador de agua 20, cuyo resultado de medición (cantidad de agua M) se traslada también a la unidad de control 12 electrónica. Si la cantidad de agua M llenada o recargada en el circuito de calefacción 2 supera un valor límite dependiente del volumen del circuito de calefacción 2 o si no aumenta la presión p durante el proceso de llenado, esto indica una fuga o un defecto en el circuito de calefacción 2.

La válvula de cierre 11 interrumpe en este caso el suministro de agua.

5 Para la protección frente a la corrosión y la conformación de piedra en el circuito de calefacción 2, el agua se trata antes de la entrada en el circuito de calefacción 2 mediante una unidad de tratamiento de agua 21 (ablandamiento, desalinización y/o filtración). La válvula de cierre 11 también puede interrumpir en caso de agotamiento de la unidad de tratamiento de agua 21, el suministro de agua y con ello el proceso de llenado o de recarga. Para ello, la unidad de control 12 electrónica determina a partir de la cantidad de agua M tratada, así como a partir de la conductividad del agua no tratada, medida con un sensor de conductividad 22, una capacidad restante de la unidad de tratamiento de agua 21. El agotamiento de la unidad de tratamiento de agua 21 puede señalizarse igualmente mediante un  
10 segundo sensor de conductividad 23, que controla la calidad del agua tratada.

15 En el caso del procedimiento según la invención, se fijan los valores límite para la presión en el circuito de agua, en los cuales se inicia o se interrumpe el suministro de agua al circuito de agua, en dependencia de la temperatura del agua. Debido a ello se tiene en consideración la dependencia de la presión de la temperatura del agua. La válvula de cierre de la disposición según la invención no se abre, a diferencia del documento DE 202006016581 U1, en caso de solicitarse la válvula con una fuerza inducida (mediante presión o temperatura), que está fijada una vez por el tipo de construcción de la válvula, sino que la válvula de cierre se controla según la invención mediante una unidad de control, que tiene en cuenta la modificación de la presión que conlleva una modificación de la temperatura en el caso de la fijación de los valores límite. Los valores límite en el caso de una temperatura de agua determinada pueden  
20 elegirse de tal forma, que en el caso de una modificación de la temperatura tampoco se superan o no se alcanzan valores mínimos y máximos que pueden fijarse con anterioridad para la presión del circuito de agua.

Lista de referencias

- 25 1 Estación de llenado de calefacción  
2 Circuito de agua (en este caso: circuito de calefacción)  
3 Bomba de circulación  
4a, 4b Consumidor de calor (en este caso: cuerpo de calefacción)  
5 Caldera de calefacción  
30 6 Vaso de expansión de membrana  
7 Entrada  
8 Grifo de cierre principal  
9 Separador de sistema (por ejemplo, separador de tubo del tipo BA)  
10 Reductor de presión  
35 11 Válvula de cierre (órgano de cierre)  
12 Unidad de control electrónica  
13 Servomotor  
14 Sensor de presión  
15 Sensor de temperatura para medir la temperatura del agua T1 en el circuito de agua  
40 16 Sensor de temperatura para medir la temperatura exterior T2  
17 Memoria, en la que están memorizados los valores límite  $p_{GW1}$  y  $p_{GW2}$  para la presión en el circuito de agua  
18 Instalación de introducción  
20 Contador de agua  
21 Unidad de tratamiento de agua  
45 22 Primer sensor de conductividad para la medición de la conductividad del agua no tratada  
23 Segundo sensor de conductividad para la medición de la conductividad del agua tratada

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el llenado y la recarga de agua en un circuito de agua (2), el cual es alimentado con agua por un sistema de suministro de agua, particularmente en un circuito de calefacción o de refrigeración, habiendo dispuesta una válvula de cierre (11) entre el circuito de agua (2) y el sistema de suministro de agua, a través de la cual puede entrar en el estado abierto, agua al circuito de agua (2), midiéndose mediante un sensor de presión (14) la presión (p) en el circuito de agua, controlándose la válvula de cierre (11) en dependencia de la presión (p) predominante en el circuito de agua (2), de tal manera que la válvula de cierre (11) se abre, cuando la presión (p) en el circuito de agua (2) queda por debajo de un primer valor límite ( $p_{GW1}$ ) y que la válvula de cierre (11) se cierra, cuando la presión (p) supera un segundo valor límite ( $p_{GW2}$ ), siendo el segundo valor límite ( $p_{GW2}$ ), mayor que el primer valor límite ( $p_{GW1}$ ), caracterizado por que se detecta una temperatura de agua ( $T1, T1_{VL}, T1_{RL}$ ) actual del agua en el circuito de agua (2) mediante un primer sensor de temperatura (15) y se transmite a una unidad de control (12), y por que los valores límite ( $p_{GW1}, p_{GW2}$ ) para la presión (p) se fijan en dependencia de la temperatura de agua ( $T1, T1_{VL}, T1_{RL}$ ) determinada.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los valores límite ( $p_{GW1}, p_{GW2}$ ) de la presión (p) descienden al descender la temperatura del agua ( $T1, T1_{VL}, T1_{RL}$ ).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la válvula de cierre (11) solo se abre cuando se cumple adicionalmente la condición, de que la temperatura del agua ( $T1, T1_{VL}, T1_{RL}$ ) supera un valor límite  $T_{GW}$ .
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la temperatura del agua ( $T1_{VL}, T1_{RL}$ ) del agua en el circuito de agua (2) se detecta en varios lugares en el circuito de agua (2).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que se detectan una temperatura de entrada ( $T1_{VL}$ ) en la entrada a un consumidor de calor (4a, 4b) y una temperatura de salida ( $T1_{RL}$ ) en la salida del consumidor de calor (4a, 4b).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que la válvula de cierre (11) solo se abre cuando se cumple adicionalmente la condición, de que la diferencia entre la temperatura de entrada ( $T1_{VL}$ ) y la temperatura de salida ( $T1_{RL}$ ) supera un valor límite  $\Delta T_{GW}$ .
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se detecta una temperatura exterior ( $T2$ ) fuera del circuito de agua (2) mediante un segundo sensor de temperatura (16), y por que los valores límite ( $p_{GW1}, p_{GW2}$ ) se fijan como función de la temperatura exterior ( $T2$ ) detectada.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los valores límite ( $p_{GW1}, p_{GW2}$ ) se fijan como función del tiempo.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un separador de sistema (9) separa el circuito de agua del sistema de suministro de agua, cuando la presión (p) en el circuito de agua (2) supera la presión en el sistema de suministro de agua.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la válvula de cierre (11) se cierra cuando durante la recarga de agua en el circuito de agua (2) no aumenta la presión (p).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se detecta la cantidad de agua, que se llena o se recarga en el circuito de agua (2).
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que la válvula de cierre (11) se cierra cuando la cantidad de agua llenada o recargada en el circuito de agua (2) supera un valor límite  $V_{GW}$ .
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se determina la conductividad del agua, la cual se llena o se recarga en el circuito de agua (2).
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que el agua se filtra y/o se trata durante el llenado y la recarga en el circuito de agua (2).
15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que la medición de la conductividad del agua se lleva a cabo tras el tratamiento del agua y por que la válvula de cierre (11) se cierra cuando la diferencia entre la conductividad medida del agua tratada y un valor de conductividad teórico supera un valor límite, que indica un agotamiento de una unidad de tratamiento de agua (21).
16. Dispositivo para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

- 5 un sensor de temperatura (15) para la medición de la temperatura del agua en el circuito de agua (2);  
una válvula de cierre (11), que está dispuesta entre el circuito de agua (2) y un sistema de suministro de agua,  
un sensor de presión (14) para la medición de la presión (p) en el circuito de agua (2), medios para la transmisión  
de los valores de temperatura y de presión medidos a una unidad de control (12) para el control de la válvula de  
cierre (11) en dependencia de la presión (p) medida en el circuito de agua (2) y de la temperatura del agua (T1,  
T1<sub>VL</sub>, T1<sub>RL</sub>) medida, presentando la unidad de control (12) una memoria, en la cual están memorizados los  
siguientes valores:
- 10 un primer valor límite (p<sub>GW1</sub>) de la presión (p) predominante en el circuito de agua (2) en dependencia de la  
temperatura (T1, T1<sub>VL</sub>, T1<sub>RL</sub>) medida,  
un segundo valor límite (p<sub>GW2</sub>) de la presión (p) predominante en el circuito de agua (2) en dependencia de la  
temperatura (T1, T1<sub>VL</sub>, T1<sub>RL</sub>) medida,  
siendo el segundo valor límite (p<sub>GW2</sub>) mayor que el primer valor límite (p<sub>GW1</sub>).
- 15 17. Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado por que se proporciona un segundo sensor de temperatura  
(16) para la medición de una temperatura exterior (T2) fuera del circuito de agua (2).

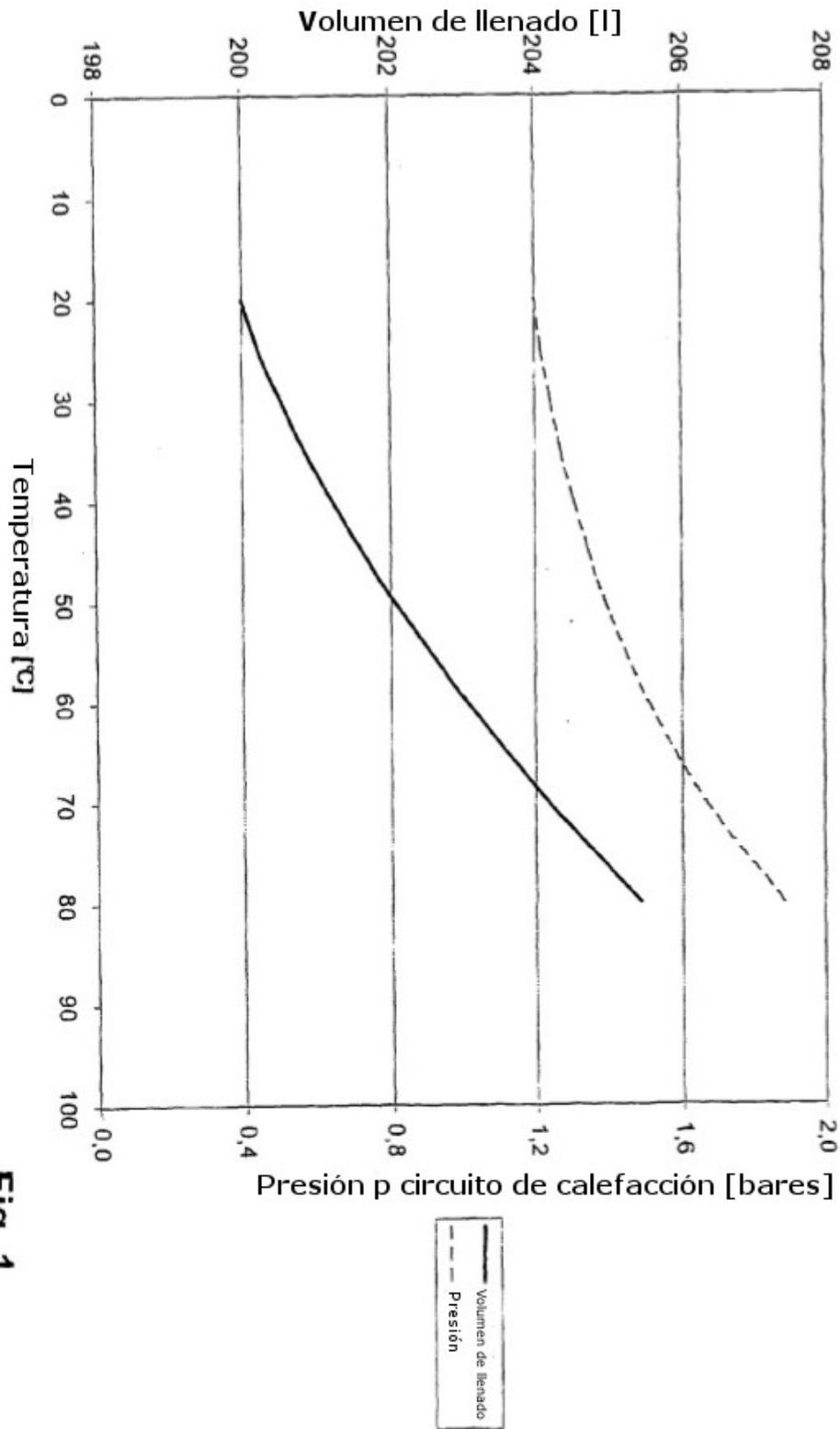


Fig. 1

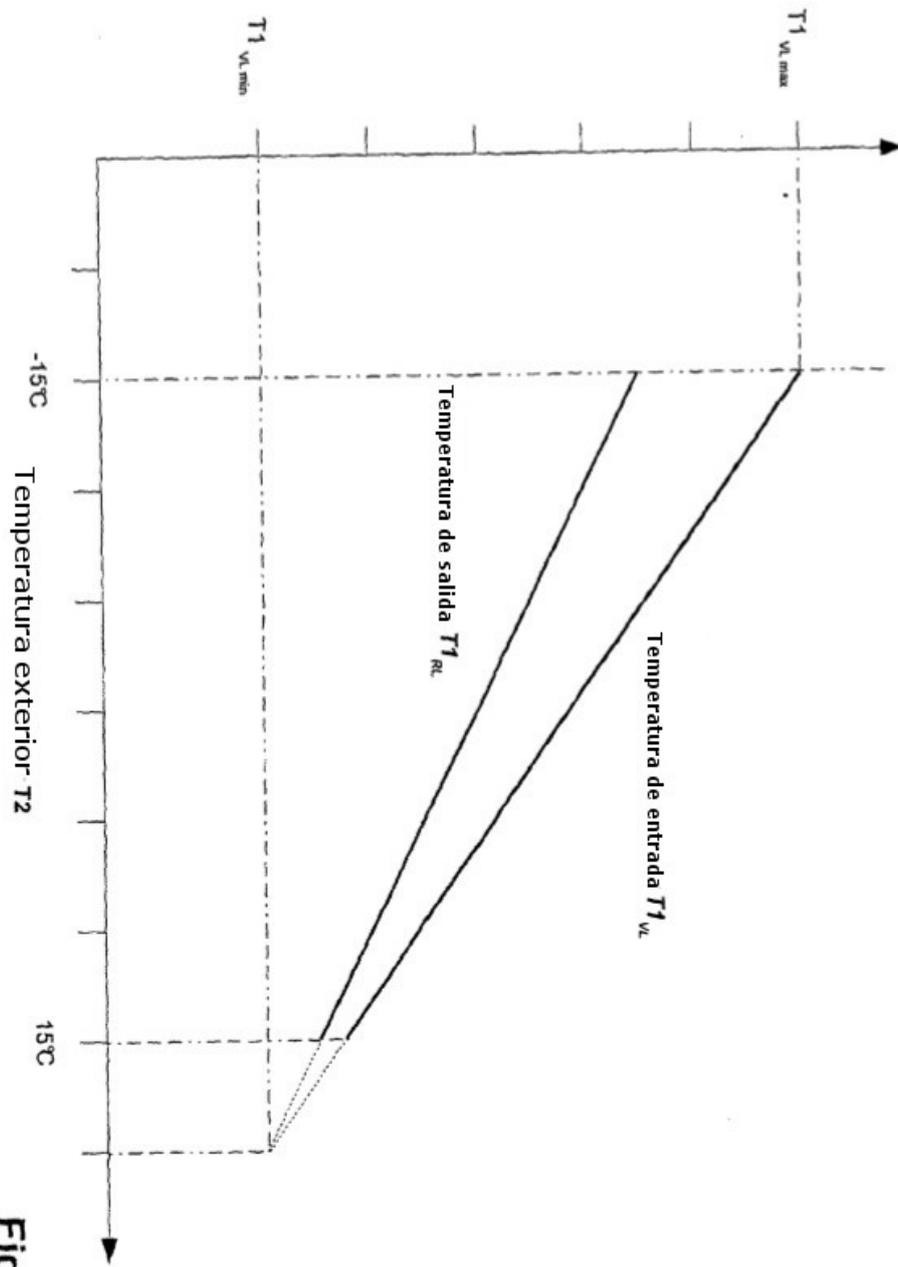


Fig. 2

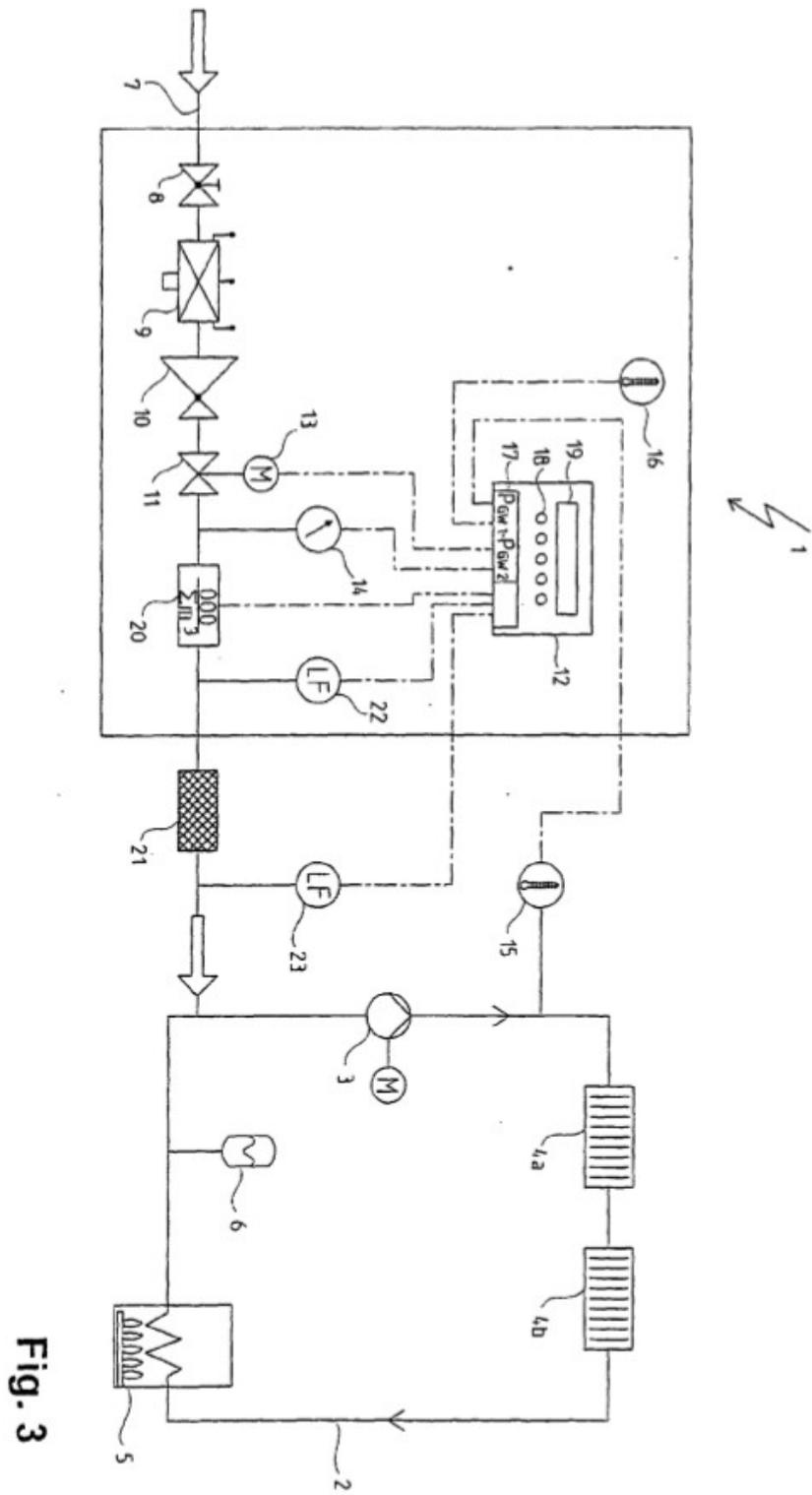


Fig. 3