

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 471 147**

51 Int. Cl.:

F24D 17/00 (2006.01)

F24J 2/00 (2014.01)

F24H 9/12 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

F24H 1/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2006 E 06726835 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014 EP 1875138**

54 Título: **Instalación de agua caliente**

30 Prioridad:

21.04.2005 GB 0508080

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

25.06.2014

73 Titular/es:

**CLEAN HEAT PROVISION LIMITED (100.0%)
2 DUNMORE ROAD
LONDON SW20 8TN, GB**

72 Inventor/es:

ORCHARD, WILLIAM RONALD HEYWOOD

74 Agente/Representante:

MORGADES MANONELLES, Juan Antonio

ES 2 471 147 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

Instalaciones de agua caliente.

- 5 La presente invención se refiere a instalaciones de agua caliente destinadas al suministro de agua caliente a bañeras, duchas, lavabos y similares, por ejemplo para hoteles, hospitales, oficinas, hogares e industria. Las presentes instalaciones se han diseñado para utilizar calor de bajo grado que se complementa con calor de mayor grado para calentar el agua hasta la temperatura pretendida.
- 10 El documento de patente japonesa P2000-121157A da a conocer una instalación en la que se almacena agua caliente en un recipiente de almacenamiento, y el agua se calienta en un circuito complejo de calefacción externo, en el que se encuentra una pluralidad de intercambiadores de calor externos dispuestos en serie. Se suministra agua fría a la parte inferior del recipiente y se extrae desde una salida distinta próxima a la base del recipiente, y se hace circular a través de los intercambiadores de calor antes de devolverse a la parte superior del recipiente. Se
- 15 extrae agua caliente desde la parte superior del recipiente según la práctica común. De modo parecido, el documento de patente japonesa P2003-74969A da a conocer un recipiente de almacenamiento para agua caliente que se calienta en un circuito de calefacción externo. De nuevo, el recipiente de almacenamiento comprende cuatro grifos, y en la disposición mostrada, el agua caliente del recipiente de almacenamiento no permanece estratificada.
- 20 El documento de patente japonesa P2004-257590A da a conocer también un recipiente de almacenamiento que recibe un suministro de agua fría, y la salida del agua caliente sale de dicho recipiente. Igual que en el documento P2003-74969A, el agua del recipiente no está estratificada. Cada uno de los circuitos de la técnica anterior requiere un tanque de almacenamiento con cuatro grifos según la práctica común. En todos los casos, el agua fría se suministra al recipiente, donde se mezcla con el agua de dicho recipiente antes de extraerse y calentarse.
- 25 En las reivindicaciones adjuntas se describe una instalación según la presente invención. Una instalación según la presente invención se caracteriza porque el recipiente de almacenamiento presenta únicamente dos conexiones, una primera conexión en la base del recipiente para suministrar el circuito de calefacción externo conecta con el suministro de agua fría hacia el recipiente de almacenamiento, y una segunda conexión destinada a suministrar
- 30 agua caliente desde el circuito de calefacción externo al recipiente de almacenamiento, para llenar dicho recipiente con agua caliente, o destinada a suministrar agua caliente desde el recipiente a la salida doméstica de agua caliente del sistema. El efecto de la unión en T es que se puede suministrar toda el agua desde el recipiente de almacenamiento, o desde el circuito de calefacción, o desde una mezcla de ambas fuentes. Ambas conexiones individuales con el recipiente, una en la parte superior y otra en la parte inferior, permiten que el flujo a través de
- 35 ambas conexiones del recipiente de almacenamiento sea reversible, por lo que se puede suministrar agua caliente desde el recipiente de almacenamiento y/o directamente desde el circuito de calefacción externo.
- El flujo bidireccional permite que la capacidad del flujo variable y la capacidad de suministro de calor variable del circuito de calefacción externo se utilicen a pleno rendimiento para igualar los requisitos mínimos de salida del
- 40 generador de calor remoto para suministrar agua sin tratar a los intercambiadores de calor del sistema. Ello se complementa con agua caliente procedente del tanque de almacenamiento, para que se extraiga agua del tanque de almacenamiento cuando la demanda es muy alta o muy baja. El circuito de calefacción reemplaza el agua caliente extraída del tanque cuando se invierte el flujo en la salida. Por tanto se mantiene la estratificación del agua caliente en el tanque, lo que potencia la eficiencia térmica de la instalación y la capacidad térmica efectiva del recipiente.
- 45 Ventajosamente se dispone una válvula de retención en el circuito de calefacción externo para evitar el reflujo o la circulación en sentido inverso en el circuito. Sin embargo, ventajosamente el circuito utiliza el bombeo de desplazamiento positivo para realizar esta y otras funciones en el circuito de calefacción.
- 50 De entre los documentos de patentes japonesas mencionados anteriormente, ninguno puede proporcionar un depósito completo de agua caliente y al mismo tiempo calentar el agua fría que entra, y suministrarla directamente a los grifos, o suministrar agua caliente directamente a los grifos cuando el recipiente de almacenamiento está lleno de agua fría, o suministrar agua caliente tanto desde el recipiente de almacenamiento como del circuito de calefacción externo para cumplir con la máxima demanda, u ofrecer la flexibilidad que supone tal disposición de las conexiones.
- 55 El hecho de proporcionar un calentador eléctrico como (preferentemente) el último calentador antes de que el agua caliente entre al recipiente de almacenamiento permite que se utilice calor de menor grado para precalentar el agua del circuito externo. Dicho calentador es una característica especialmente deseable de la presente invención, ya que permite que el agua en el recipiente se caliente hasta una temperatura apta para la esterilización durante la noche, estando el intervalo de desinfección comprendido entre 70°C y 80°C. Si el agua se encuentra a una temperatura de
- 60 70-80°C en el recipiente de almacenamiento, un circuito de mezcla puede permitir que esta agua se enfríe hasta temperaturas de salida aptas para la ducha y el baño, entre los 38°C y los 46°C (según la recomendación sobre seguridad de la temperatura del agua).

Esta característica, que no se describe en la técnica anterior, permite también el almacenamiento de agua caliente de uso doméstico en el recipiente a temperaturas más bajas aptas para captar energía térmica solar, que después se puede calentar.

5 La presente invención presenta el beneficio concreto de que el agua que entra es dura, lo que provoca la deposición de escamas en los intercambiadores de calor. Los depósitos de escamas son relativamente bajos a temperaturas comprendidas entre 40°C y 55°C.

10 Las formas de realización preferidas de la presente invención son especialmente útiles en instalaciones de agua caliente domésticas.

15 Las formas de realización preferidas de la presente invención tratan el problema de la manera de prevenir el desarrollo de la bacteria Legionella. La presente invención se refiere a un método para calentar el agua y controlar la calefacción del agua, y el método para controlar la circulación dentro de una instalación de agua caliente, extracción desde el depósito y recirculación de agua que se ha extraído y vuelve para calentarse de nuevo.

20 Además, la presente invención trata el problema de cómo controlar y cronometrar el almacenamiento de energía en forma de agua caliente doméstica y, utilizando un depósito estratificado, cómo mejorar el funcionamiento de las plantas de cogeneración. La energía se puede proporcionar en forma de calor, por ejemplo mediante energía solar, aunque se puede utilizar cualquier fuente de energía donde la calidad o cantidad o coste de la producción cambie con el tiempo.

25 Una instalación de agua caliente según la presente invención comprende un recipiente de almacenamiento para contener una cantidad almacenada de agua caliente con estratificación térmica, una entrada en la parte inferior del recipiente de almacenamiento para recibir el suministro de agua, una salida en la parte superior del recipiente para suministrar agua caliente según la demanda, y un circuito de calefacción de agua externo a dicho recipiente de almacenamiento, que se extiende desde una primera conexión en la base y a lo largo de por lo menos un intercambiador de calor, para calentarse hasta la temperatura final requerida para el agua caliente, o por encima de la misma.

30 En las formas de realización preferidas, el circuito de calefacción de agua comprende una bomba para la circulación de agua alrededor de un circuito de calefacción desde la entrada hasta la salida del depósito. El circuito comprende además un sensor de temperatura en la entrada del depósito y una unidad de control para controlar la bomba de modo que, cuando la temperatura detectada alcance un valor predeterminado, la bomba se detenga, y cuando la temperatura detectada disminuya hasta la temperatura de suministro de agua fría, la bomba se ponga en marcha. En unas formas de realización preferidas, el circuito de calefacción puede comprender al menos un intercambiador de calor para proporcionar calor al agua a partir de una fuente de calor, para aumentar la temperatura del agua a un valor comprendido entre la temperatura de suministro y el valor predeterminado.

35 En una forma de realización preferida, se proporciona una derivación alrededor de la bomba. La función de dicha derivación es mantener las bombas de velocidad fija en su curva y proporcionar un flujo mínimo a través de la bomba cuando se deba cambiar el volumen de agua bombeado por el intercambiador de calor. Ello permite que varíe la salida del intercambiador de calor.

40 La derivación puede presentar un elemento sensor o termostato de modo que el líquido cuya temperatura debe controlarse pueda fluir a lo largo de dicho termostato, lo que mejora la velocidad de respuesta del termostato.

45 El termostato se puede disponer en relación con el intercambiador de calor y la bomba para que, aún en caso de fallo de la bomba, el termostato detecte la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor. Ello se puede conseguir utilizando un intercambiador de calor de placa, con dos grifos en ambos lados, e instalándolo en horizontal en vez de en vertical. Al proporcionar una derivación de la zona superior, se puede proporcionar un circuito de convección para el fluido caliente, para que éste fluya sobre el sensor con o sin ayuda de la bomba.

50 Los accesorios de tubería fabricados con p. ej. latón y/o cobre, unidos al intercambiador de calor, también permiten la conducción de calor hacia el sensor.

55 Esta disposición proporciona funciones que no suelen presentar los intercambiadores de calor de placa. En los sistemas conocidos, los sensores se montan en el exterior de los intercambiadores de calor debido a los problemas prácticos de introducir sensores de temperatura en dichos intercambiadores de calor únicamente con cuatro conexiones. En una forma de realización preferida, el uso de un intercambiador de calor con ocho conexiones permite la fácil expulsión de gases del intercambiador de calor.

60 La bomba puede ser de tipo volumétrico, por ejemplo una bomba de pistón y cilindro con un acumulador de filtrado, o de tipo rotativo.

65

En caso de que la fuente principal de calor de un intercambiador de calor del circuito de calefacción requiera que la temperatura principal de retorno sea inferior a un valor predeterminado (por ejemplo, para una caldera de condensación de una unidad de cogeneración), ventajosamente, el circuito principal del intercambiador de calor de la presente invención puede comprender al menos una válvula, preferentemente de modulación completa, para controlar el flujo principal y, si fuera necesario, para detener el flujo a través del circuito principal del intercambiador de calor. De este modo, al controlar el flujo principal, puede variar la temperatura principal de retorno.

Para evitar el "espacio muerto" dentro del depósito, que podría acumular bacterias como la bacteria Legionella, se puede proporcionar un difusor de entrada en la parte inferior del depósito. Dicho difusor suministra el agua fría de entrada al depósito y la dispersa, reduciendo así su velocidad y la mezcla de los contenidos del depósito, y fomentando la estratificación. Si la entrada es una pieza de entrada convencional de agua fría de un cilindro de agua caliente ya existente, el difusor puede ser de un material flexible, expandible tras su inserción a través de la pieza de entrada, y con un peso para que se mantenga en el fondo del cilindro. El tubo puede ser una camisa, que se infla con la presión del agua a medida que entra en el recipiente.

Además, para garantizar que el depósito se llena de agua caliente, se coloca un difusor de salida para extraer el agua fría de la parte inferior del cilindro a través de la bomba y el intercambiador de calor externo.

Si el difusor no depende de la presión del agua de entrada para inflar la camisa y permitir el paso al agua, el difusor de entrada y el de salida se pueden formar como una única unidad.

El circuito puede funcionar de diversos modos para asegurar la rápida disponibilidad de agua caliente en una pluralidad de ubicaciones.

En un primer modo, el agua de retorno del circuito puede ser suministrada al lado de succión de la bomba, para mezclarse con el agua calentada secundaria. En este modo, la bomba realiza una doble función: actúa para bombear agua hacia el depósito, y también para recircular agua dentro del sistema. El equilibrio de flujos alrededor del circuito se consigue mediante el ajuste de las válvulas reguladoras. Así, la temperatura del agua que sale del intercambiador de calor aumenta para calentar el agua de retorno, de modo que la mezcla de ambas alcanza la temperatura requerida.

En el segundo modo, el agua de retorno del circuito de agua caliente se puede volver a suministrar a la parte más caliente del circuito de calefacción antes de volver al depósito. Si se ubica el termostato en el flujo mezclado procedente de ambos circuitos, es decir, el circuito de circulación de retorno bombeado desde los grifos y el circuito de calefacción de agua caliente doméstica, el agua del circuito de calefacción se puede calentar hasta alcanzar una temperatura superior que la requerida en el depósito para la esterilización.

La presente invención, en todos sus aspectos, se define en la reivindicación independiente siguiente, a la que se debe hacer referencia. Las características ventajosas se dan a conocer en las reivindicaciones subordinadas.

Una forma de realización preferida de la presente invención se describe con más detalle a continuación, y toma la forma de una instalación de agua caliente que comprende un recipiente de almacenamiento para contener un depósito térmicamente estratificado de agua caliente; y un circuito de calefacción de agua externo al recipiente de almacenamiento. Dicho recipiente comprende, en su parte inferior, una conexión para un suministro de frío para el agua que entra en el recipiente de almacenamiento y un suministro para el circuito de calefacción externo y, en su parte superior, una conexión para suministrar agua caliente desde el circuito de calefacción externo al recipiente, y para suministrar agua caliente según demanda. La instalación de agua caliente es especialmente útil como instalación de agua caliente doméstica. Dicha instalación permite que los cilindros de agua caliente existentes se adapten y sean adecuados para que las calderas de condensación proporcionen una conversión mejorada de combustible a energía y velocidad de calentamiento para el agua caliente doméstica, debido al intercambio de calor a contracorriente externo, en comparación con el serpentín calentador normal dentro del recipiente.

A continuación se describirán las formas de realización de la presente invención con más detalle, mediante ejemplos haciendo referencia a los dibujos en los que:

las FIGURAS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 9 representan siete versiones de instalaciones domésticas de agua caliente;

las FIGURAS 4A, 4B, 4C y 4D son secciones esquemáticas de depósitos con bases convexas y cóncavas;

la FIGURA 4E es una sección esquemática de la parte superior del depósito;

la FIGURA 8 es una sección esquemática vertical del intercambiador de calor intermedio de la Fig. 7;

la FIGURA 10 es una representación detallada de la Figura 9;

las FIGURAS 11 y 12 representan disposiciones alternativas de la forma de realización de la Figura 1;

la FIGURA 13 es una representación detallada del funcionamiento de la forma de realización de la Figura 1;

la FIGURA 14 representa una disposición alternativa de la Figura 3;

la FIGURA 15 es una representación detallada de la Figura 14; y

las FIGURAS 16 a 18 representan secciones esquemáticas de parte de una instalación de agua caliente doméstica.

Los sistemas representados en las Figs. 1 a 7 están diseñados para recuperar (recalentar) un depósito de agua caliente mediante múltiples (2 o más) fuentes de calor. El agua que se debe calentar pasa a través de cada fuente de calor en serie, por lo que permite controlar la cantidad relativa de energía que se extrae de cada fuente de calor.

5 Aunque en las figuras los intercambiadores se muestran en el plano vertical (que es el plano requerido para que las unidades con cuatro conexiones puedan ventilar), los intercambiadores de calor de la presente invención pueden instalarse con el área superficial de la placa en horizontal o en cualquier otro plano.

10 La eficiencia total máxima del sistema aumenta disponiendo las fuentes de calor de modo que la fuente de calor con el funcionamiento más eficiente a bajas temperaturas se utilice primero para calentar el agua más fría, y la fuente de calor con mayor eficiencia a temperaturas elevadas se utilice la última para calentar el agua hasta su temperatura final.

15 El agua se puede calentar mediante un único intercambiador de calor, p. ej. una unidad solar, o una combinación de intercambiadores de calor en serie.

20 El sistema de la presente invención utiliza la estratificación del agua cuando se calienta para aumentar la eficiencia de la transferencia de calor, y para minimizar y prevenir el desarrollo de la bacteria Legionella, manteniendo el agua dentro del sistema a unas temperaturas en las que no se propague la bacteria Legionella. El agua se calienta fuera del depósito de agua caliente que, debido a la estratificación, contiene agua caliente en su parte superior que se encuentra a una temperatura a la que la bacteria Legionella se elimina con el tiempo, y agua más fría en su parte inferior a una temperatura a la que las bacterias no se pueden desarrollar dentro del período de tiempo requerido para llenar el recipiente con agua fría antes de calentarlo (que normalmente sería de una a dos horas). Otra manera de prevenir la propagación es suministrar agua a la parte inferior de la unidad que ya se haya calentado en el
25 intercambiador de calor externo hasta una temperatura (normalmente superior a los 50°C) que elimina las bacterias.

Las tres fuentes de calor que se suelen tener en cuenta son:

30 1. Sistema principal: normalmente sistemas de caldera remota, o plantas de cogeneración que funcionarán con mayor eficiencia con temperaturas de retorno principal inferiores, es decir, más combustible convertido en energía mediante la extracción de calor de los productos de la combustión.

35 2. Calentador eléctrico: se utiliza como fuente de alta temperatura, ya que la eficiencia de conversión de energía eléctrica a calor no se ve afectada por la temperatura en el rango de temperaturas en consideración.

3. Calentador eléctrico utilizado como refuerzo y repuesto como fuente de calor alternativa.

40 3a. Calentador eléctrico para ofrecer elecciones para gestionar y utilizar la salida de una planta de cogeneración que produzca tanto electricidad como calor, si surgen situaciones en las que es ventajoso proporcionar una carga eléctrica para la planta de cogeneración.

45 El mecanismo para esta carga es el control remoto del tiempo necesario para calentar el depósito estratificado, ya sea con el calor procedente de la planta de cogeneración o de otra fuente de calor o electricidad. Ello se consigue midiendo la capacidad disponible en el depósito y el patrón de demandas para el agua caliente, mediante monitorización del depósito, ya sea midiendo el nivel de agua caliente en el depósito o los flujos de entrada y salida del depósito y las condiciones en las que el depósito se encuentra lleno de agua caliente o de agua fría. El objetivo es ofrecer un modo para proporcionar un depósito local de energía térmica en edificios, en forma de agua caliente doméstica, como una alternativa a los métodos conocidos en los que se utilizan tanques para almacenar el agua principal para calentar en la planta de cogeneración o en el sistema principal de suministro de calor.
50

Otra fuente de calor puede ser un panel solar u otra fuente de energía renovable que suele proporcionar calor a baja temperatura.

55 La Figura 1 representa una fuente de calor utilizada para calentar agua almacenada. La bomba 2 hace circular agua fría, ya sea desde la base 7 del depósito dentro del recipiente de almacenamiento 1, o desde el punto más bajo del depósito hacia el primer intercambiador de calor 5, donde se calienta mediante la fuente de calor 9. El intercambiador de calor 5 permite que el calor se transfiera desde la fuente de calor 9 hasta el agua del depósito sin mezclar de los circuitos separados. Normalmente, la fuente de calor 9 se encuentra a una temperatura relativamente baja.
60

Tras pasar por el primer intercambiador de calor 5, el agua del depósito pasa por otro intercambiador de calor 3 donde se sigue calentando mediante la fuente de calor principal 8.

65 Por último, el agua del depósito pasa por una fuente de calor eléctrica 4 y se calienta hasta alcanzar la temperatura final antes de volver hacia la parte superior del depósito 1 a través de un camino 6. Si los intercambiadores de calor

en un punto anterior del camino del circuito son capaces de aumentar la temperatura del agua hasta la temperatura final deseada, al menos la fuente de calor eléctrica se puede omitir del circuito.

5 En el sistema que se representa en la Figura 2, únicamente hay dos fuentes de calor; el intercambiador de calor principal 3 y la fuente de calor eléctrica 4.

10 La cantidad de entrada de calor desde la fuente de calor principal 8 hasta el agua del depósito se puede controlar alterando la velocidad de flujo o la temperatura de la fuente de calor 8 suministrada al intercambiador de calor principal 3.

15 Del mismo modo, la cantidad de entrada de calor desde la fuente de calor 9 hasta el agua del depósito se puede controlar alterando la velocidad de flujo o la temperatura de la fuente de calor 9 suministrada al intercambiador de calor 5.

20 La cantidad de entrada de calor desde la fuente eléctrica 4 se puede establecer controlando la potencia que se suministra al elemento calentador eléctrico.

25 Tal como se observa en la Figura 3, el circuito de calefacción se puede conectar a un depósito 1 mediante un grifo de suministro de frío 10 y un grifo de extracción de calor 11. También se pueden utilizar otros grifos como por ejemplo grifos dedicados. De este modo, el circuito es adaptable para su uso en depósitos con métodos menos eficientes para calentar agua, como aquellos incompatibles con la función de condensación de las calderas o las instalaciones de cogeneración, ya que no pueden proporcionar las bajas temperaturas del agua de retorno principal que ofrecen las formas de realización de la presente invención.

30 Tal como se observa en la Figura 4, se puede utilizar un tubo difusor 12 o un sistema deflector similar para combinar el suministro de frío 10 y el suministro 7 hacia el circuito de calefacción en un único grifo o tubería dentro de una formación de tuberías 15. De este modo, se garantiza que únicamente se extrae agua del punto más bajo del depósito. Aunque todas las figuras muestran un depósito con un fondo plano, debe tenerse en cuenta que el sistema de la presente invención puede utilizarse con depósitos que presenten un fondo cóncavo o convexo. Se pueden introducir difusores para su uso en difusores de este tipo a través de los grifos en los recipientes estándar existentes. Las Figuras 4A y 4B representan secciones de depósitos con fondo respectivamente cóncavo y convexo, y también representan cómo se inyecta y extrae el agua desde el fondo del depósito.

35 Las Figuras 4C y 4D representan aún otras secciones alternativas del depósito 1, con un fondo respectivamente cóncavo y convexo, y formaciones de tuberías 15. Las formaciones o conexiones de tuberías 15 son para el agua fría que entra en el depósito 1 y para suministrar dicha agua fría al circuito de calefacción externo. Las conexiones 15 permiten el flujo de agua en dos direcciones dentro de la formación de tuberías 15. En la Figura 4D se representa un sensor de temperatura 33 que puede detectar la temperatura del agua en el fondo del depósito 1. Dicho sensor de temperatura 33 está ubicado en el fondo del depósito 1 y se proyecta desde el extremo de la formación de tuberías 15. Un cable 34 con conexión eléctrica al sensor 33 se extiende a lo largo de la formación de tuberías 15 y sale de la misma a través de una glándula en un orificio 35 en la pared de la formación de tuberías 15 en el exterior del depósito 1. El cable 34 puede realizar una conexión eléctrica con un dispositivo apropiado para extraer información sobre la temperatura según se requiera.

40 Una formación de tuberías 15 similar se puede encontrar en la parte superior del depósito 1 tal como se observa en la Figura 4E. Esta formación de tuberías 15 sirve para suministrar agua caliente desde el circuito de calefacción externo hacia el recipiente y para suministrar agua caliente bajo demanda. Permite que el agua caliente fluya en dos direcciones.

45 También se puede fijar un deflector 13 al punto de extracción en la parte superior del depósito, junto con una válvula de sobrepresión de seguridad 14. Los deflectores 12, 13 ayudan a prevenir las turbulencias dentro del depósito 1, y además colaboran en el mantenimiento de la estratificación. Una disposición alternativa de los deflectores sería la colocación de un tubo espiral, conectado mediante una abertura en la parte superior del recipiente, o un disco formado a partir de un material que cogerá forma de disco cuando se inserte a través de dicha abertura, con la presencia de orificios de distribución en dicho material que recubre el dispositivo, como por ejemplo PTFE.

50 La velocidad de calefacción de las fuentes de calor se puede ajustar alterando la velocidad de flujo del agua del depósito 1 a través de las fuentes de calor 3, 4, 5. La velocidad de flujo de circulación se puede predeterminar y fijar, o de modo alternativo se puede variar durante el funcionamiento para conseguir distintas velocidades de calefacción y recuperación (por ejemplo, para garantizar que haya agua disponible en condiciones de extracción desde los grifos, donde el agua calentada se extrae desde el depósito y también directamente desde el circuito de calefacción). Ello resulta especialmente ventajoso ya que esta disposición permite una mejora en el uso del volumen del depósito 1, y complementa cualquier extracción con agua procedente del circuito de calefacción. De este modo, si por ejemplo la temperatura del agua extraída de un grifo cae por debajo de un nivel predeterminado, se puede cortar el suministro del cilindro y en su lugar se puede suministrar agua directamente desde el circuito de calefacción.

La entrada de calefacción de cada intercambiador de calor se cambia u optimiza por separado y de forma independiente, en términos de ahorro y eficiencia de intercambio de calor a contracorriente, mediante el control interno del flujo en sus circuitos principales, y la temperatura de la salida secundaria del intercambiador de calor. Se puede establecer la velocidad de flujo de circulación mediante una bomba de velocidad variable a una velocidad determinada, controlando el suministro de electricidad a una bomba de velocidad fija, o utilizando válvulas de agua en el exterior de la bomba (opcionalmente, en conjunción con un circuito de derivación).

La ubicación de la bomba 2 dentro del circuito no es específica. La Figura 1 muestra el modo en que la bomba 2 se puede situar en el circuito cerca de la base 7 del depósito. De modo alternativo, la Figura 5 muestra el modo en que la bomba 2 se puede situar adyacente a la fuente de calor eléctrica 4 en conjunción con un bucle de retorno 14. Dicho bucle de retorno 14 suministra agua caliente desde la bomba 2 de vuelta a la salida del intercambiador de calor principal 3. Se pueden utilizar unas válvulas de equilibrado 12 para ajustar y establecer las velocidades de flujo alrededor del circuito.

La Figura 6 muestra el modo en que una válvula termostática de tres puertos se puede utilizar para controlar las velocidades de flujo mediante una derivación 16 y la conexión 6. La válvula 15 provoca la recirculación del agua a través de la derivación 16 hasta que detecta un aumento de temperatura, y entonces permite el paso del agua hacia la conexión 6. La válvula 15 funciona para que el agua del depósito alcance una temperatura establecida, que suele ser de 60-65°C. la derivación 16 puede inyectar agua en la válvula 15 directamente desde la salida del intercambiador de calor 3, tal como se observa en la Figura 7. De este modo, la válvula termostática 15 detectará una entrada de calor principal en el intercambiador de calor 3 sin circulación del flujo del depósito y retorno 7, 6.

Para obtener un efecto similar, el intercambiador de calor principal 3 se puede dividir en dos secciones 3', 17 tal como se observa en la Figura 7. La derivación/intercambiador de calor principal 17 se utiliza para permitir que la válvula termostática 15 detecte la entrada de calor de la fuente de calor principal 8, y permita el flujo del agua del depósito a través del intercambiador de calor principal 3 para empezar.

El uso de calefacción eléctrica externa en combinación con un intercambiador de calor y un intercambiador de calor de una caldera supone una gran parte de la energía necesaria para proporcionar agua caliente doméstica producida por sistemas de calefacción en los que se reduce la temperatura de flujo del agua que se calienta cuando la demanda de calefacción es menor, para controlar la temperatura ambiente en los edificios. En estas circunstancias, el agua que se calienta (por ejemplo a 45°C) se encuentra a una temperatura insuficiente para proporcionar agua caliente doméstica (que suele estar a unos 60°C). El sistema también puede aumentar la temperatura del agua fría durante el invierno, desde aproximadamente 10°C a 20°C hasta 60°C, o cuando la temperatura es inferior a la calefacción restante que procede del calentador eléctrico.

Al medir la cantidad de agua caliente y fría dentro del depósito del recipiente de almacenamiento, ya sea mediante sensores de temperatura que detectan la interfaz estratificada entre el agua caliente y la fría, o midiendo los flujos de agua caliente y fría que entran y salen del depósito, se puede obtener información sobre los patrones de uso de agua caliente para optimizar la eficiencia general y el coste que supone calentar el agua, y el que supone utilizar una unidad que comprende una planta de cogeneración, para permitir escoger la hora a la que se recalienta el depósito para que coincida con las horas en las que es óptimo el funcionamiento de la planta de cogeneración para generar electricidad y utilizar el calor producido.

La presente invención permite que los cilindros de agua caliente existentes se adapten para resultar adecuados para las calderas de condensación y, mediante una selección de los parámetros apropiados del intercambiador de calor, para proporcionar una mejora en la velocidad de calefacción para agua caliente doméstica.

En una variación del sistema, la disposición suministra agua caliente des circuito de calefacción para el depósito directamente a los grifos, si la disminuye la temperatura del agua procedente de la parte superior del depósito, o si dicha agua se mezcla con el agua del depósito para alcanzar una temperatura establecida.

La mayoría de depósitos existentes comprenden los intercambiadores de calor 3, 5 o 4 en su interior.

Tal disposición causa una mezcla en el depósito.

La temperatura del agua que vuelve del intercambiador de calor debe estar por encima de la temperatura requerida dentro del depósito, por ejemplo, para una temperatura del agua requerida de 60°C dentro del depósito, la temperatura de retorno principal del intercambiador de calor será de 65°C.

Según la presente invención, la temperatura del agua de retorno principal desde el intercambiador de calor únicamente debe ser superior a la del agua fría de entrada, por ejemplo, 10°C a 25°C. El flujo de esta agua principal está controlado por válvulas bidireccionales que forman parte de un circuito principal de flujo variable.

La operación de condensación requiere un retorno de 50°C o inferior.

En la instalación representada en las Figuras 9 y 10, la temperatura del agua que el termostato TS1 detecta en la entrada 7 se utiliza para controlar la bomba 2. Dicha bomba 2 presenta una derivación restringida 21 controlada por una restricción 22 y funciona cuando se requiere la calefacción del agua secundaria.

5 Otro termostato TS2 se encuentra en el camino secundario del intercambiador de calor 3 y controla una válvula 23 completamente modulable, que controla el flujo de la fuente de calor principal 8 hasta que alcanza un valor lo suficientemente bajo como para garantizar que la temperatura del retorno principal se encuentra por debajo de un valor predeterminado, por ejemplo, 30°C. Al situar el segundo termostato en el camino secundario del intercambiador de calor 3 y mantener el flujo a través del mismo gracias a la bomba 2 se obtiene una respuesta inmediata a un cambio en la demanda.

10 Un circuito de suministro de agua caliente 30 puede ir desde el puerto de salida 6 hasta una serie de grifos, y comprender una bomba 31 que devuelve el agua caliente no utilizada a una temperatura ligeramente inferior, por ejemplo, 50°C, a la salida del calentador eléctrico 4, donde se mezcla con el agua calentada por el circuito de calefacción. Para obtener la temperatura requerida del depósito, por ejemplo, 60°C, la temperatura de salida del circuito de calefacción debería estar a una temperatura superior que la del agua caliente no utilizada.

15 En las Figuras 11 y 12 se representa otra forma de realización del sistema. Son similares a la forma de realización de la Figura 1, y se utilizan las mismas referencias numéricas para identificar las mismas características. El circuito de calefacción de agua externo está provisto de una válvula de no retorno 100 para que el flujo de agua en dicho circuito de calefacción de agua externo tenga una única dirección, que coincide con la dirección de circulación del agua de la bomba 2. Los flujos de agua en el recipiente de almacenamiento cambian de dirección cuando absorben o liberan calor.

20 En la forma de realización de la Figura 11, la conexión con el recipiente de almacenamiento 1 en la parte inferior de dicho recipiente está provista de una válvula de no retorno. En la forma de realización de la Figura 12, la válvula de no retorno se encuentra en la conexión con el recipiente de almacenamiento 1 en la parte superior de dicho recipiente. Sin embargo, la válvula de no retorno 100 se puede situar en cualquier sitio a lo largo del camino 6 del circuito de calefacción de agua externo.

25 El objetivo de la válvula de no retorno 100 es evitar condiciones inusuales que pueden suceder cuando la temperatura del circuito del intercambiador de calor externo (aunque esté aislado) desciende si no ha habido circulación y calefacción de agua durante un largo período. El agua no puede circular durante un largo período por diversas razones. Por ejemplo, durante la noche cuando no existe una demanda de agua caliente, cuando el agua en el circuito se enfría porque los circuitos principales y los circuitos de intercambio de calor están cerrados cuando el recipiente de almacenamiento 1 se encuentra lleno de agua caliente doméstica, o cuando los circuitos de intercambio de calor no se calientan porque la calefacción del depósito 1 está cronometrada para realizarse al menor coste cuando se minimiza el coste del calor desde una fuente principal.

30 Cuando existe una diferencia sustancial de temperatura entre el agua en el recipiente de almacenamiento 1 y el agua en el circuito de calefacción externo, la elevada densidad del agua fría en el circuito de calefacción externo hace que descienda hasta el fondo del depósito 1, mientras que el agua caliente con menor densidad del depósito que entra en el circuito de calefacción externo eleva la temperatura de este y luego se enfría.

35 Este enfriamiento del agua en circuito de calefacción puede iniciar una circulación inversa del agua en el circuito (es decir, en dirección contraria a la dirección de la bomba 2).

40 Un beneficio de colocar una válvula de no retorno 100 en la conexión con el recipiente de almacenamiento 1 en el fondo de dicho recipiente es que el agua que pase a través de esta válvula será mayoritariamente agua fresca o fría, y por tanto la válvula 100 tiene menos posibilidades de desarrollar depósitos de sólidos en la válvula producidos por escamas de cal u otros minerales presentes en el agua, que pueden provocar que la válvula se bloquee y falle.

45 La válvula de no retorno 100 se puede activar para que únicamente permita el flujo en una dirección si la temperatura del agua que circula en el circuito de calefacción externo desciende por debajo de una temperatura concreta, si se detecta flujo inverso, o una combinación de los anteriores. La válvula de no retorno puede no estar permanentemente activada. Se pueden proporcionar sensores electrónicos adecuados en el circuito de calefacción externo para encender y apagar una válvula de no retorno de activación eléctrica según se requiera, o dicha válvula puede actuar por sí sola al detectar flujo inverso.

50 Este tipo de válvula de no retorno también puede estar presente en las otras formas de realización del sistema descrito en el presente documento.

55 La Figura 13 representa el flujo del agua en el circuito de calefacción externo de la forma de realización de la Figura 1. Se trata del flujo de agua a través de la disposición de intercambiadores de calor 3 y 5 conectados en serie en el circuito externo o circuito secundario que calienta el fluido en el depósito 1.

El flujo en los intercambiadores de calor 3 y 5 es un flujo inverso. Es decir, el agua que fluye en el camino del circuito de agua caliente va en dirección contraria al fluido en los circuitos separados o circuitos principales de los intercambiadores de calor 3 y 5, lo que calienta el agua en el camino del circuito de agua caliente.

5 La temperatura del agua en el camino del circuito de agua caliente que entra a un intercambiador de calor 3 o 5 es más fría que la del agua que sale del intercambiador de calor. Por tanto, la temperatura T1 del agua secundaria que entra en el primer intercambiador de calor 5 es inferior a la temperatura T2 del agua que sale del primer intercambiador de calor 5 y entra en el segundo intercambiador de calor 3. La temperatura T2 es inferior a la temperatura T3 del agua que sale del segundo intercambiador de calor 3 y entra a la fuente de calor 4. La temperatura T3 es inferior a la temperatura T4 del agua que sale de la fuente de calor 4.

15 El en los circuitos separados o los circuitos principales de los intercambiadores de calor 3 y 5 presenta una temperatura de entrada superior a la de salida. Por tanto, la temperatura TB del fluido en el circuito separado o circuito principal que entra en el primer intercambiador de calor 5 es superior a la temperatura TA del fluido que sale de dicho intercambiador de calor 5. La temperatura TD del fluido en el circuito separado o circuito principal que entra en el segundo intercambiador de calor 3 es superior a la temperatura TC del fluido que sale de dicho intercambiador de calor 3.

20 Al utilizar flujo inverso en los intercambiadores de calor 3 y 5 se puede extraer la máxima cantidad de calor, de modo beneficioso, desde cualquier fuente principal específica.

25 Si una fuente de calor principal como la energía solar presenta una calidad variable en relación con la temperatura del suministro de calor y la cantidad, la disposición de intercambiador de calor externo con esta disposición de flujo inverso da como resultado un uso más efectivo de la energía solar. Es así tanto si la energía solar procede directamente desde un panel solar, como si procede de un panel unido a un depósito principal para calefacción asociado con el panel solar.

Las figuras 14 y 15 muestran una variación de la forma de realización de la Figura 3.

30 En esta forma de realización, se sitúa una válvula 90 entre el suministro de frío 10 y la tubería que pasa a través de la pared del fondo del depósito 1.

35 Tal como se ha mencionado anteriormente, dicha tubería 7 puede contener agua que fluye en dos sentidos. Se puede hacer llegar el agua al depósito 1 y a través de dicho depósito desde el suministro de frío 10 hacia la salida 11. De modo alternativo, se puede extraer el agua desde el depósito 1 mediante la bomba 2. La conexión 11 en la parte superior del depósito realiza una función similar de flujo bidireccional.

40 La válvula 90 controla la cantidad de agua que entra en el depósito 1 o la cantidad de agua que se extrae de dicho depósito bajo diferentes condiciones de funcionamiento. La válvula se puede modular de totalmente abierta, pasando por parcialmente abierta, hasta totalmente cerrada.

Cuando la válvula 90 está cerrada, impide la entrada al depósito 1 del agua que entra a través del suministro de frío 10. En cambio, el agua pasa directamente a través del circuito de calefacción externo.

45 Además, cuando la válvula 90 está cerrada, impide la circulación inversa en el circuito de calefacción externo descrito anteriormente. Es decir, actúa como válvula de no retorno.

50 Las condiciones para indicar a la válvula 90 que se cierre y realice esta función son que no haya flujo de agua saliendo de la salida en la parte superior del depósito 1, y que la bomba 2 no esté bombeando (esté apagada) ya que el depósito 1 está lleno de agua caliente. El flujo de agua que sale de la salida del depósito 1 lo detecta el sensor de temperatura TS90, que está situado en la salida del depósito 1. El sensor de temperatura presenta una conexión eléctrica con la válvula 90 mediante la unidad de control 94.

55 Cuando el depósito 1 se encuentra lleno de agua fría, se puede cerrar la válvula 90 para que se continúe suministrando agua caliente a la salida 11, pero únicamente se suministra agua caliente desde el circuito intercambiador de calor. De modo alternativo, la válvula 90 puede modular los respectivos flujos para proporcionar una mezcla de agua a la zona de la salida que se suministra con agua del depósito 1 y con agua del circuito de calefacción.

60 En otras condiciones, la válvula 90 se encuentra abierta o parcialmente abierta.

Cuando la válvula 90 está abierta, el agua pasa hacia el depósito 1 o se extrae del depósito 1 y pasa a través del circuito de calefacción externo para suministrar agua caliente tal como se describe más arriba.

65 El efecto de la válvula 90 cuando se modula entre el estado abierto y el cerrado es la variación de los flujos relativos de agua que se extraen del circuito de calefacción externo y el depósito 1.

5 Cuando se extrae agua desde los grifos 11 se utilizan dos fuentes de agua caliente, el agua en el depósito 1 y el agua del circuito de calefacción externo. Por tanto, la temperatura del agua suministrada a los grifos 11 se ve afectada por las cantidades relativas de agua desde el depósito 1 y desde el circuito de calefacción.

10 El nivel de mezcla de estas dos fuentes en la parte superior del depósito 1 en la interfaz entre el agua en el depósito 1 y la entrada de agua desde la conexión 6 hasta el depósito 1 y la salida del depósito 1 se detecta mediante el sensor de temperatura TS90. Esta temperatura detectada se puede utilizar para modular la válvula 90 y por consiguiente la velocidad de flujo a través del circuito intercambiador de calor. Así pues, se controlan las cantidades relativas de agua y la temperatura del agua desde el depósito 1 y del circuito de calefacción que se suministran a los grifos 11.

15 Es decir, el sensor de temperatura TS90 controla la válvula 90 en la salida 11 de modo que parte del agua fría que entra a través de la tubería 10 se hace pasar alrededor del circuito de calefacción bombeado, y parte se hace pasar por el depósito 1 si hay una demanda de agua caliente desde la salida 11.

20 Se instala un sensor de flujo FS90 en la salida 11 para detectar una demanda de flujo de agua caliente desde el depósito 1. El sensor de flujo FS90 presenta una conexión eléctrica a la válvula 90 y a la bomba 12, mediante la unidad de control 92. Si la bomba 12 se desconecta cuando el depósito 1 está lleno de agua caliente, el sensor de flujo detecta dónde hay una demanda de agua desde los grifos 11 y provoca el encendido de la bomba. También provoca la abertura o modulación de la válvula 90. La válvula 90 y la bomba 12 están controladas por el sensor de temperatura TS90 y el sensor de flujo FS90.

25 El sensor de temperatura TS90 y el sensor de flujo FS90 son sensores flexibles que se ubican en el depósito debido a la gravedad o mediante disposiciones tales que provocan que se impulsen hacia su posición. De modo alternativo, los sensores pueden estar situados dentro del disco (descrito en relación con la Figura 4) o la bolsa, que se impulsa hacia su posición cuando se inserta en el depósito 1. El disco o la bolsa se utilizan para aislamiento eléctrico. Los propios sensores se encuentran fijados o tejidos en la bolsa o el disco.

30 De modo alternativo, los sensores se encuentran en la tubería o punto de entrada al depósito 1.

35 Para todas estas disposiciones, los cables del sensor se guían hacia afuera a través de glándulas. La ubicación de la válvula 90 en las Figuras 14 y 15 significa que la vida útil de la válvula 90 es superior a la vida útil de la válvula 12 de la Figura 3. Ello es debido a que la válvula 90 se fija en una tubería que lleva mayoritariamente agua fría para calentar, y hay una menor acumulación de cal y otros depósitos que en el agua caliente que pasa a través de la válvula 12 de la Figura 3. Además, siempre hay un medio para la expansión del agua desde el depósito 1 y una ruta para la ventilación de aire desde el recipiente.

40 La Figura 16 ilustra con mayor detalle una disposición preferida que es similar a las conexiones en las partes superior e inferior del depósito 1 ilustrado en la Figura 3, las Figuras 4, las Figuras 4A a 4E y la Figura 9. En la conexión mostrada en la Figura 16, el líquido fluye en distintas direcciones en la conexión debido a condiciones diferentes.

45 La información sobre este flujo se obtiene a partir de sensores de temperatura instalados en la tubería o en el depósito 1 identificados como S.

50 Se pueden proporcionar sensores de temperatura en forma de sensores fijados a la superficie, o sensores en cavidades. Preferentemente, los sensores S se instalan en las trayectorias del flujo de agua, y los cables de señalización se llevan al exterior mediante disposiciones de glándulas.

Los sensores S suelen ser resistencias térmicas.

55 Preferentemente, se instalan múltiples sensores en cada ubicación. De este modo, si un sensor falla hay otro sensor en la misma ubicación para proporcionar la información. Los sensores múltiples también proporcionan un medio de comprobación de errores para comprobar que las señales son válidas.

60 Algunas ubicaciones típicas de los sensores S se identifican en la Figura 16. Los sensores S se suspenden desde la parte superior del depósito 1 y se conectan a diversas longitudes de cable eléctrico. Los sensores llevan un peso para que se posicionen gracias a la gravedad. Los sensores detectan la temperatura del agua a distintos niveles del depósito 1.

Los sensores se pueden suspender de la línea central de la salida 11 con la ayuda de un soporte desde el difusor 12 descrito anteriormente e ilustrado en la Figura 4.

65 La Figura 16 también muestra la forma cóncava habitual de la parte superior de un depósito 1, que es una característica común de los depósitos tanto horizontales como verticales. Las Figuras 16, 17 y 18 muestran diversas

tuberías para la entrada y salida de agua fría del depósito 1, y tres tipos de disposición de la parte inferior del depósito 1 vertical.

5 La parte inferior del depósito de la Figura 16 es cóncava. La tubería entra por un lado del depósito, hacia el fondo. Un sensor de temperatura S se encuentra en la parte inferior de la tubería y su conexión eléctrica se extiende a lo largo de la tubería.

10 La parte inferior del depósito de la Figura 17 es convexa. La tubería de agua fría entra por un lado del depósito, hacia el fondo. Un sensor de temperatura S se encuentra en la parte inferior de la tubería y su conexión eléctrica se extiende a lo largo de la tubería.

15 La parte inferior del depósito de la Figura 18 es cóncava. La tubería de agua fría entra por la base del depósito 1 en el centro de la parte más inferior del depósito 1. La conexión eléctrica para un sensor de temperatura S se extiende desde la parte superior del depósito de modo que el sensor de temperatura se encuentra en la abertura de la tubería.

Dichos dispositivos para detección y conexión permiten la fácil adaptación de los recipientes existentes de calefacción interna al uso de un circuito de calefacción externo.

20 El presente dispositivo ofrece los beneficios de un almacenamiento de agua con un suministro continuo de agua caliente incluso cuando se agota el agua caliente dentro del depósito. El volumen y la velocidad de flujo del agua dependen de la entrada de calor disponible desde las fuentes de calor y los intercambiadores de calor, y las velocidades de flujo respectivas a través del depósito y de las fuentes de calor e intercambiadores de calor en serie, que se pueden variar y controlar mediante la bomba 2.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de agua caliente que comprende:
 - 5 un recipiente de almacenamiento (1) dispuesto para almacenar agua caliente; y
 - un circuito de calefacción de agua externo que comprende dos o más fuentes de calor (9, 8, 4) dispuestas en serie; en el que el recipiente de almacenamiento presenta únicamente dos conexiones, una primera conexión conectada como suministro al circuito de calefacción externo y conectada como suministro de frío (10) al recipiente de almacenamiento (1), y una segunda conexión (11) para suministrar agua caliente desde el circuito de calefacción externo hasta el recipiente de almacenamiento, y para suministrar agua caliente desde el circuito de calefacción externo según la demanda, de modo que, durante el uso, el flujo a través de ambas conexiones del recipiente de almacenamiento es reversible, y se suministra agua caliente ya sea desde el recipiente de almacenamiento y/o directamente desde el circuito de calefacción externo.
- 15 2. Instalación de agua caliente según la reivindicación 1, en la que la fuente de calor más efectiva a bajas temperaturas (9) se utiliza primero para calentar el agua fría, y la fuente de calor que funciona con mayor efectividad a altas temperaturas (8, 4) se dispone para calentar el agua hasta alcanzar su temperatura final.
- 20 3. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en la que la fuente de calor que se utiliza para calentar el agua hasta alcanzar su temperatura final (4) es una fuente de calor eléctrica.
4. Instalación de agua caliente según la reivindicación 3, en la que la fuente de calor que se utiliza para calentar el agua inicialmente puede tratarse de uno o más paneles solares o un calor residual de baja temperatura.
- 25 5. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en la que la fuente de calor que se utiliza para calentar el agua antes de llegar a la fuente de calor eléctrica puede tratarse de uno o más sistemas de caldera remota, o calor procedente de una planta de cogeneración.
- 30 6. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el circuito de calefacción de agua comprende una bomba (2) para que el agua circule alrededor del circuito de calefacción y una unidad para controlar el funcionamiento de la bomba cuando la temperatura detectada en el circuito de calefacción de agua desciende por debajo de un valor predeterminado.
- 35 7. Instalación de agua caliente según la reivindicación 6, en la que la bomba se dispone para priorizar el agua del circuito de calefacción externo por encima del agua del recipiente de almacenamiento según demanda.
8. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en la que la bomba (2) es una bomba de desplazamiento positivo que también actúa como una válvula de no retorno en el circuito de calefacción externo.
- 40 9. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en la que se proporciona una derivación (16) alrededor de la bomba para permitir un flujo de convección a través del circuito de calefacción externo.
- 45 10. Instalación de agua caliente según la reivindicación 9, en la que se proporciona un elemento de detección o termostato (15) en la derivación de modo que, durante el funcionamiento, se permita el flujo del líquido cuya temperatura se debe controlar a lo largo del elemento sensor o termostato (15), y que dicho termostato esté ubicado en relación con la(s) fuente(s) de calor y la bomba de modo que, incluso en caso de fallo de la bomba, el elemento detector o termostato detecte la temperatura del agua que sale del circuito de calefacción externo.
- 50 11. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el recipiente de almacenamiento comprende un recipiente cilíndrico dispuesto para su instalación con su eje sustancialmente en posición vertical.
- 55 12. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el agua dentro del recipiente de almacenamiento se dispone para una estratificación vertical, y el agua caliente ocupa la parte superior del recipiente.
- 60 13. Instalación de agua caliente según la reivindicación 12, en la que la entrada de frío del recipiente de almacenamiento se proporciona con un difusor (12) para prevenir las alteraciones en el nivel estratificado entre el agua caliente y la fría.
14. Instalación de agua caliente según la reivindicación 13, en la que el difusor (12) está fabricado con un material flexible, expandible tras la inserción a través de la parte de entrada del recipiente.

15. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en la que el difusor (12) es una camisa dispuesta para hincharse debido a la presión de la entrada de agua al recipiente.
- 5 16. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 13 a 15, en la que el difusor lleva un peso para que se mantenga en el fondo del recipiente.
- 10 17. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, en la que se dispone un sensor de temperatura para controlar la bomba en el recipiente de almacenamiento, a una altura a la que, durante el funcionamiento, se prefiera la existencia de la interfaz estratificada entre las capas caliente y fría en función del nivel de demanda.
- 15 18. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, en la que se disponen dos o más sensores de temperatura (TS1, TS2) en el recipiente de almacenamiento, a distintas alturas para que la altura de la interfaz estratificada entre las capas caliente y fría se pueda variar en función del nivel de demanda.
- 20 19. Instalación de agua caliente según la reivindicación 18, que presenta unos medios para medir el flujo de agua caliente que sale del recipiente y/o que pasa por el suministro de agua fría, para medir la demanda de agua caliente.
- 20 20. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una válvula de no retorno (100) en el circuito de calefacción de agua, dispuesta para evitar el flujo de agua inverso fuera del recipiente de alimentación y a través del circuito de calefacción de agua.
- 25 21. Instalación de agua caliente según la reivindicación 19, en la que la válvula de no retorno (100) está situada en la conexión para el suministro de frío para el agua que entra en el recipiente de almacenamiento y el suministro de agua al circuito de calefacción externo.
- 30 22. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el circuito de suministro de agua caliente se recombina con el circuito de calefacción externo anterior al segundo, o con la conexión de suministro del recipiente de almacenamiento.
- 35 23. Instalación de agua caliente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el circuito de calefacción del agua comprende un sensor de temperatura en una o ambas conexiones del recipiente de almacenamiento para el funcionamiento de la bomba, o una válvula para controlar la cantidad de agua caliente o la estratificación en el recipiente de almacenamiento.
24. Instalación de agua caliente según la reivindicación 23, que presenta una válvula de modulación (90) que atenúa la velocidad del flujo en el circuito de calefacción de agua, y un recipiente para controlar la temperatura del agua caliente entregada.

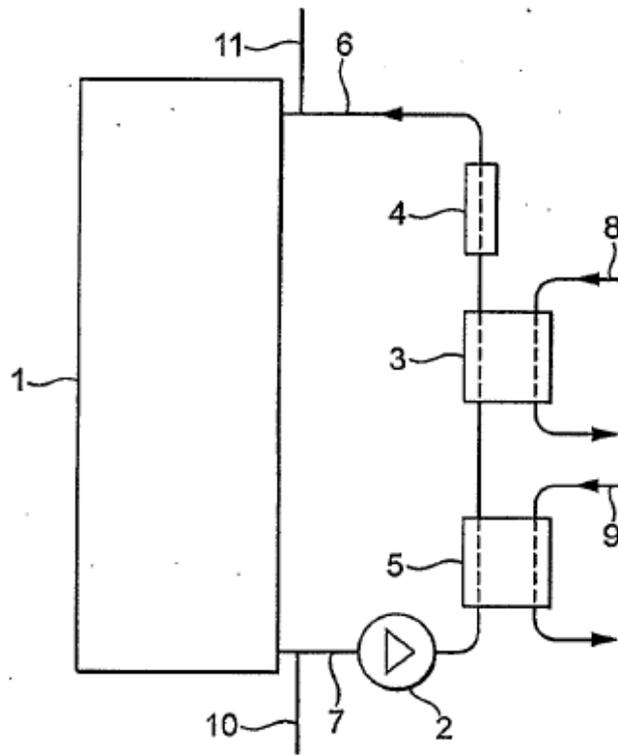


FIG. 1

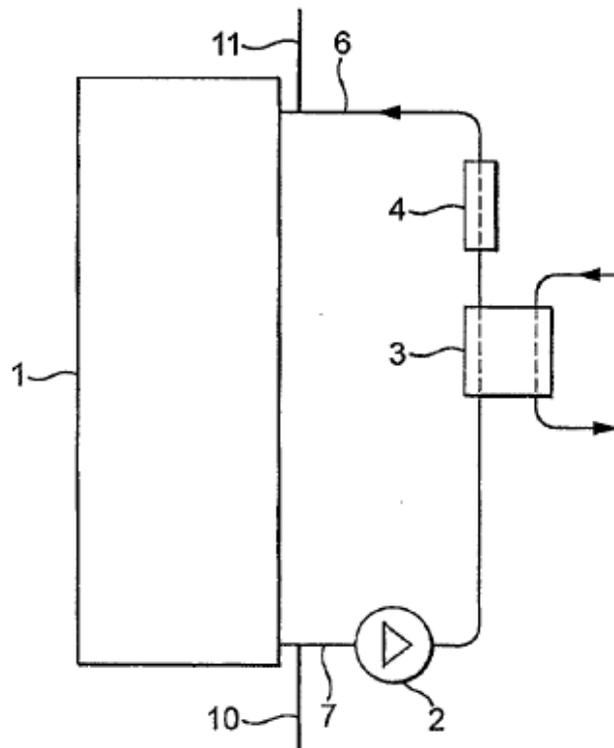


FIG. 2

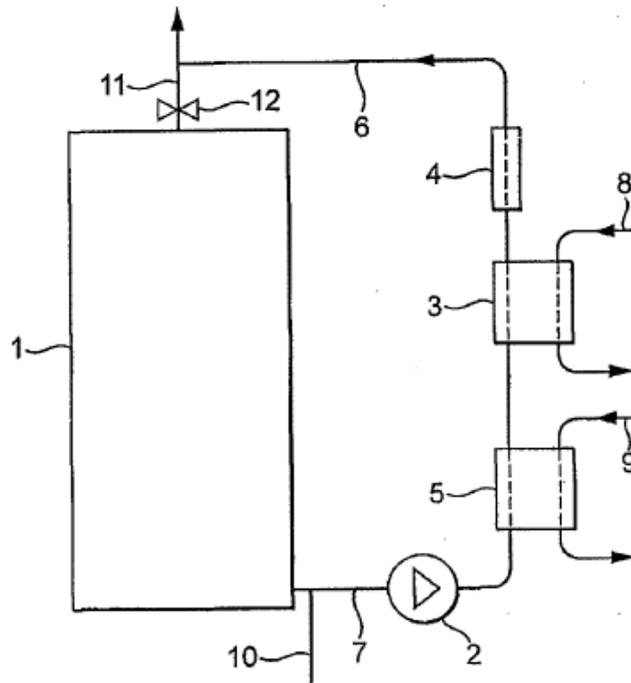


FIG. 3

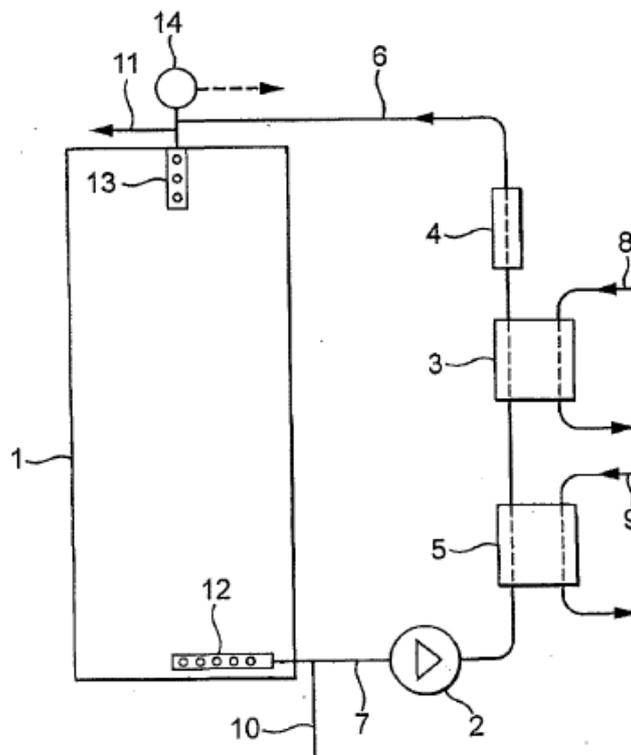


FIG. 4

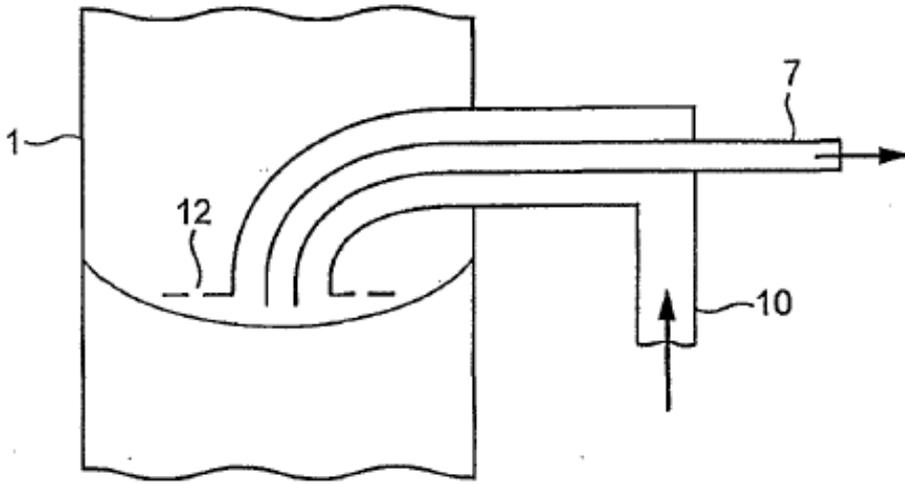


FIG. 4A

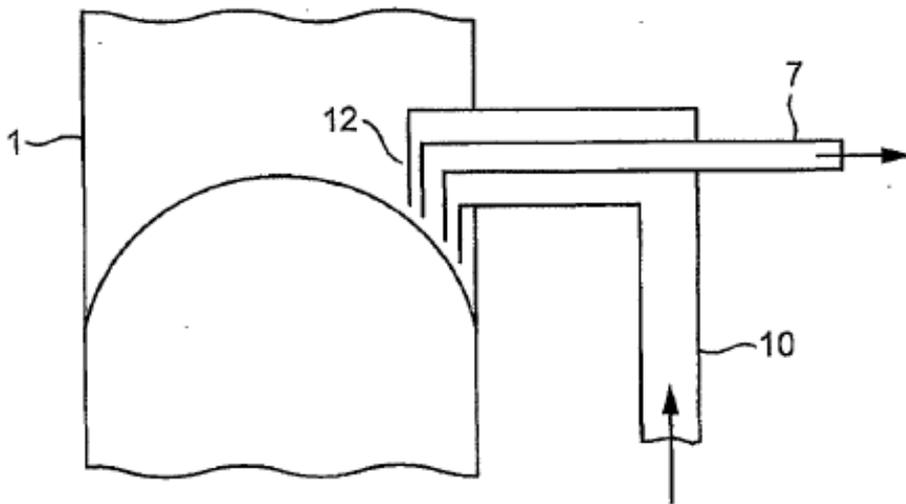


FIG. 4B

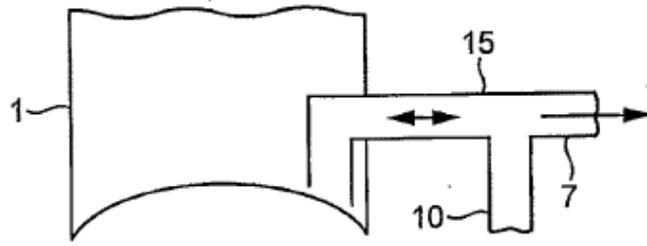


FIG. 4C

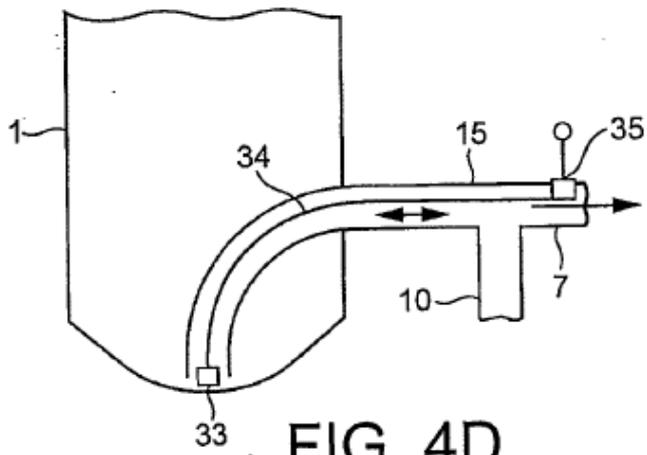


FIG. 4D

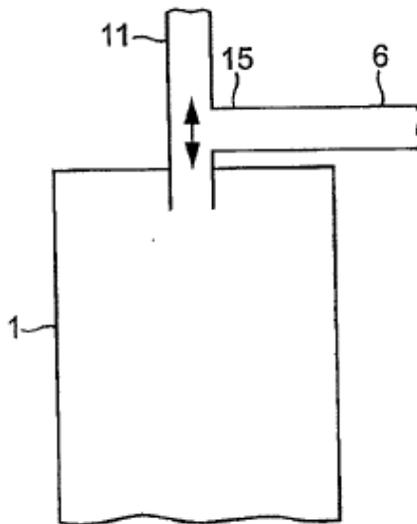


FIG. 4E

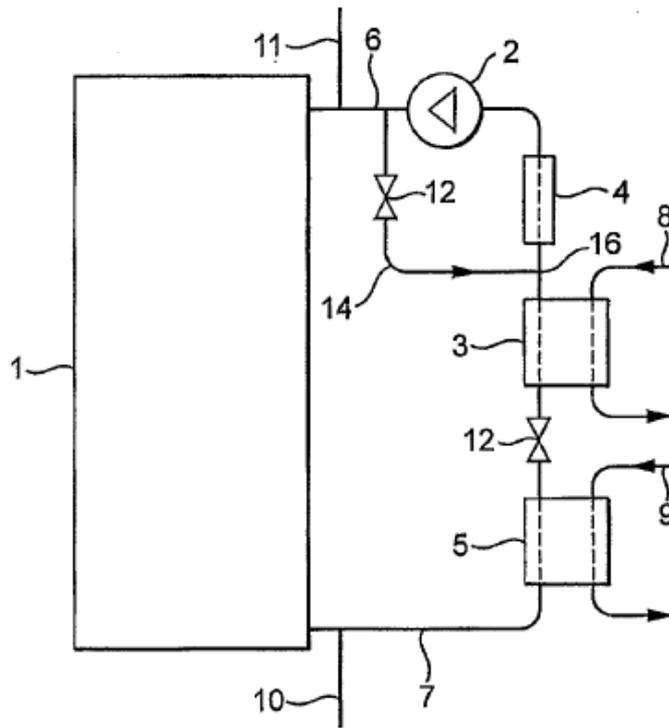


FIG. 5

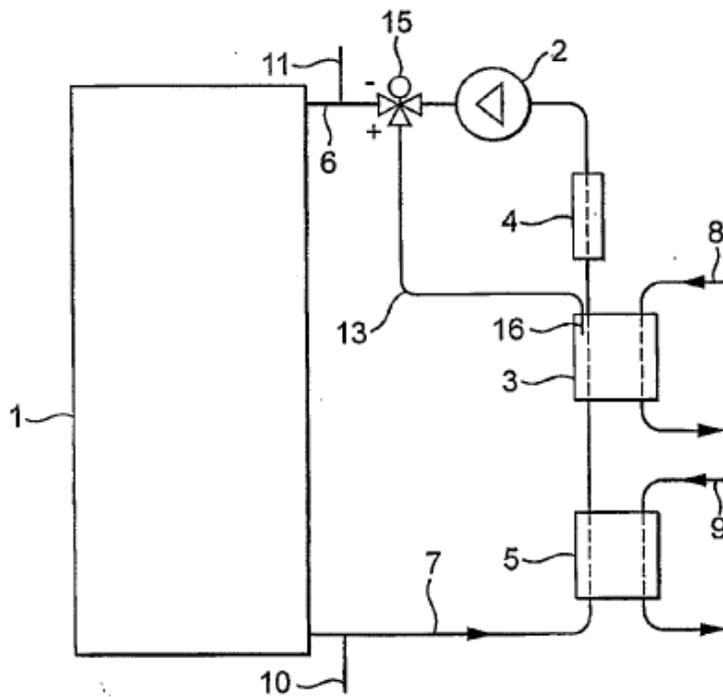


FIG. 6

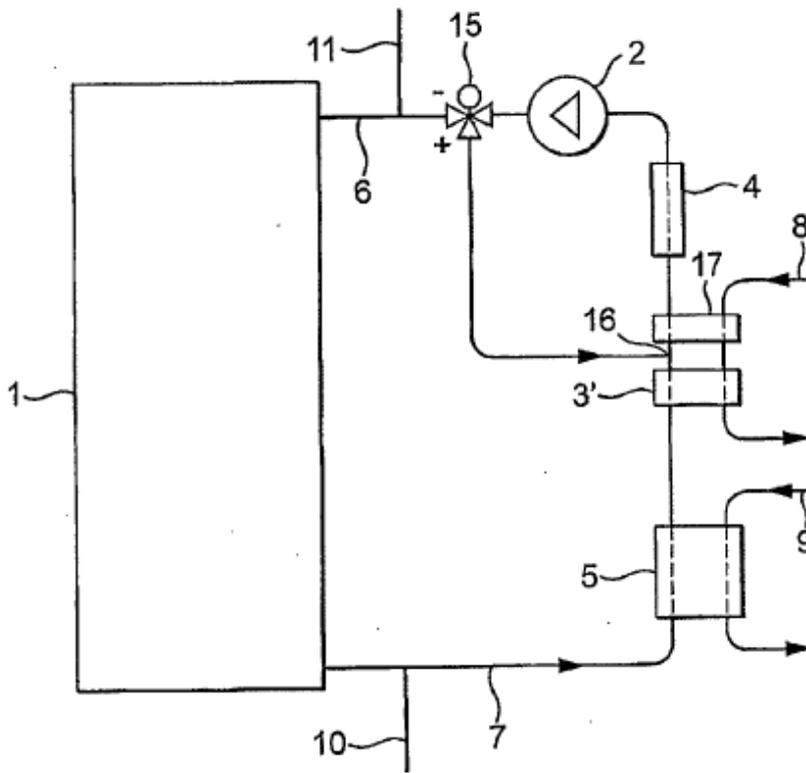


FIG. 7

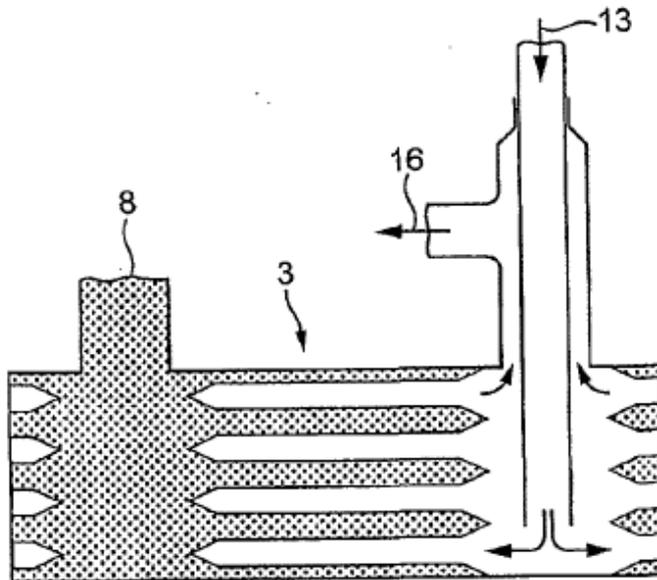


FIG. 8

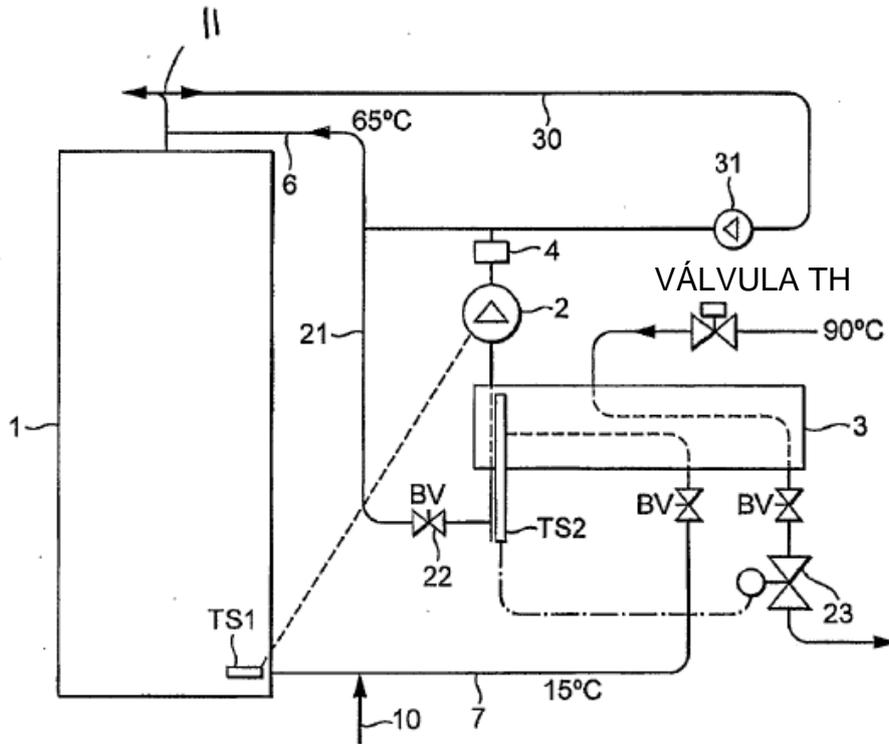


FIG. 9

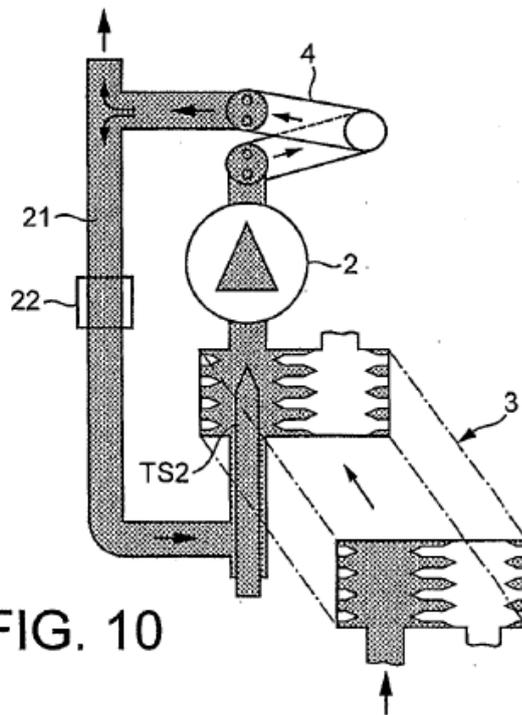


FIG. 10

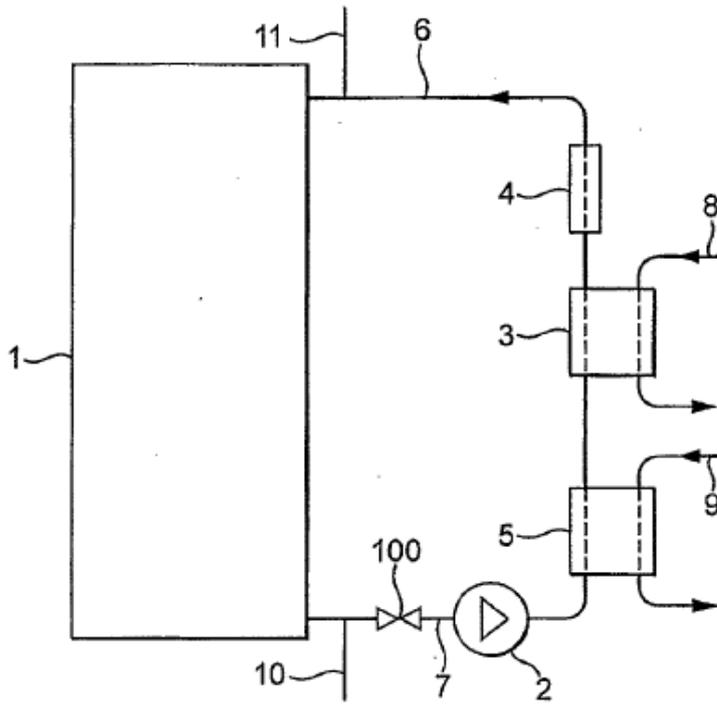


FIG. 11

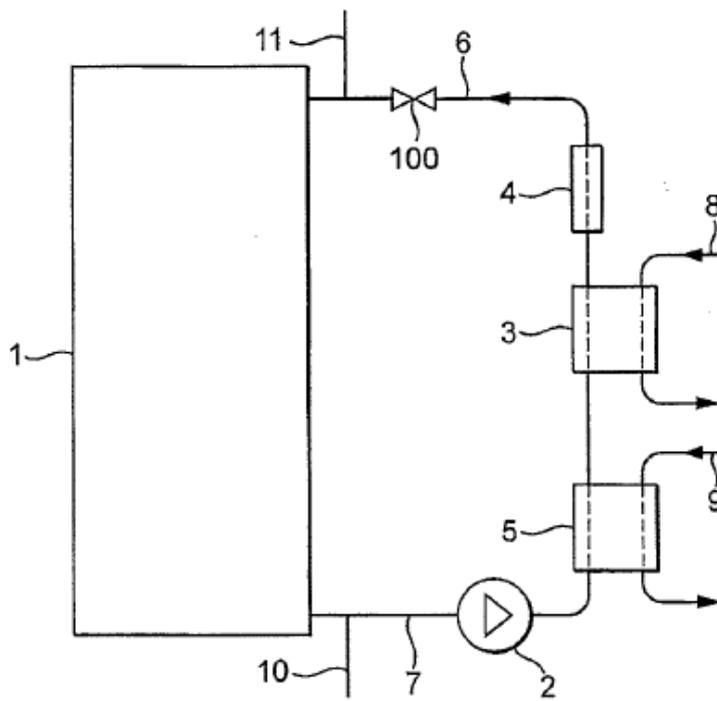


FIG. 12

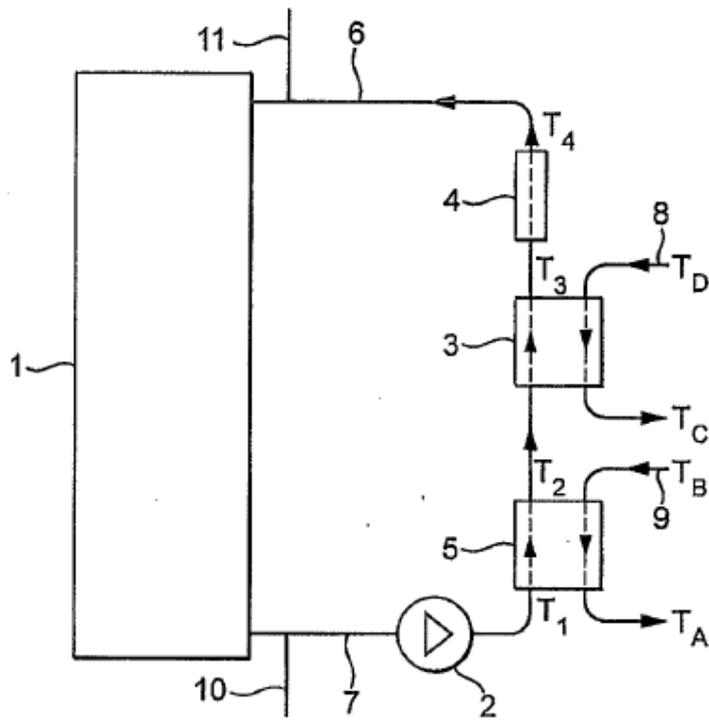


FIG. 13

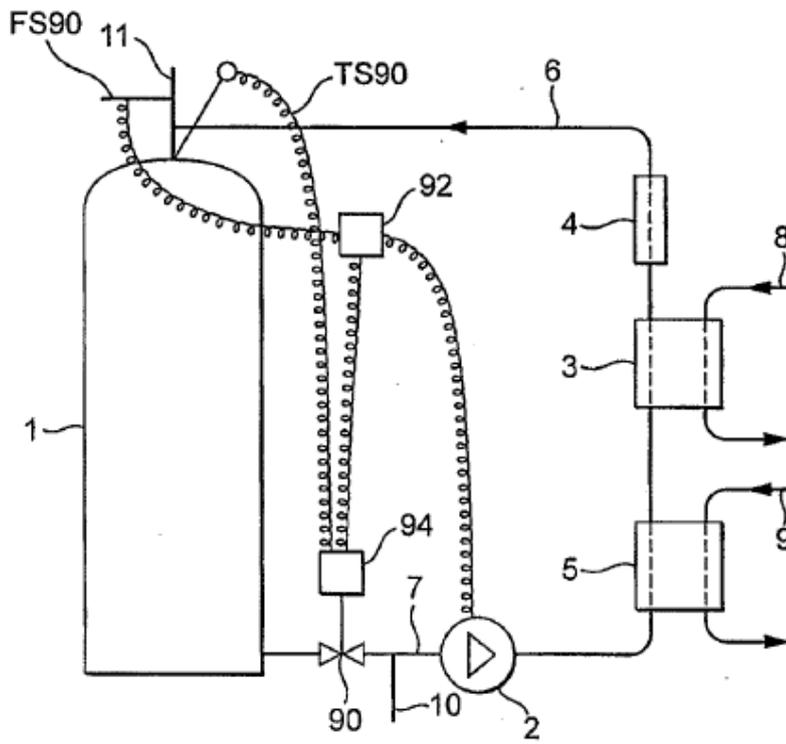


FIG. 14

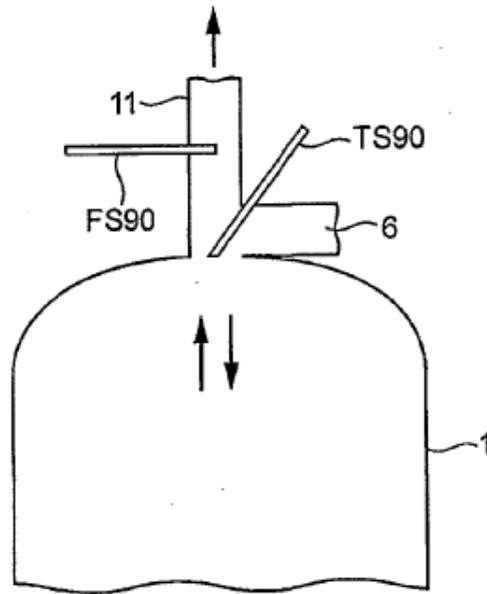


FIG. 15

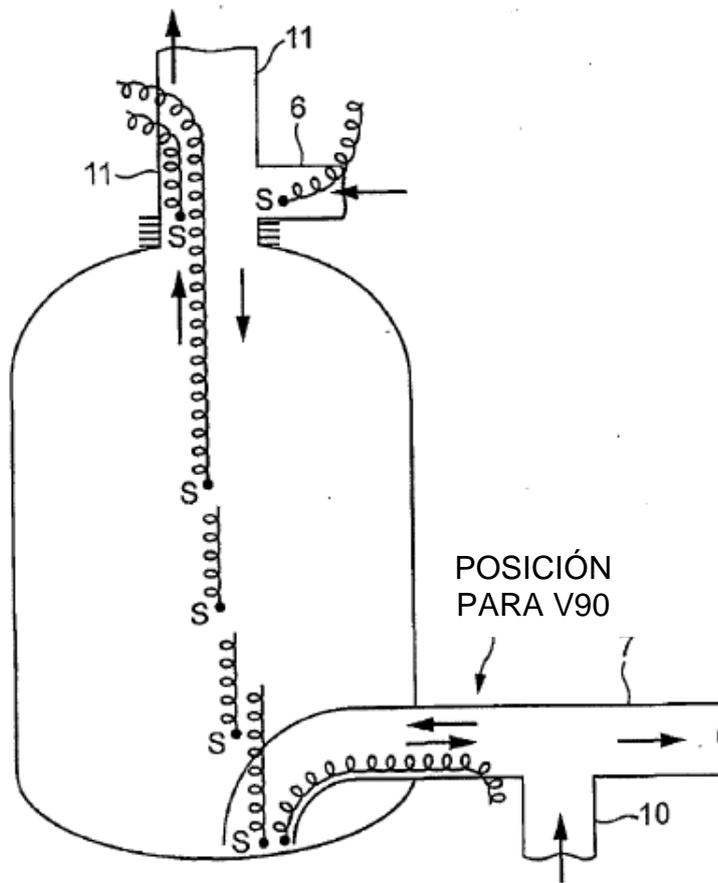


FIG. 16

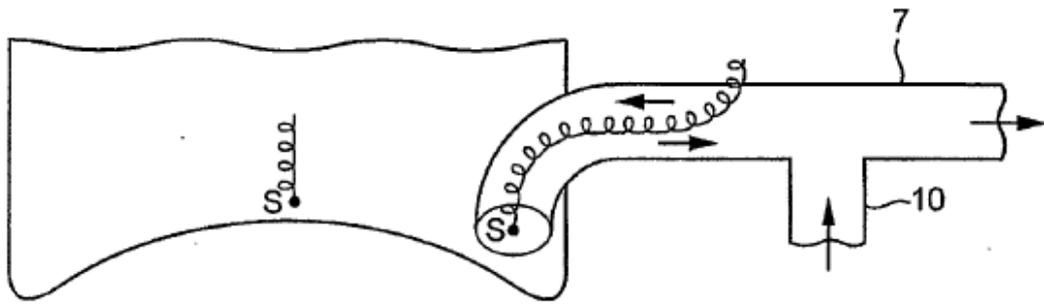


FIG. 17

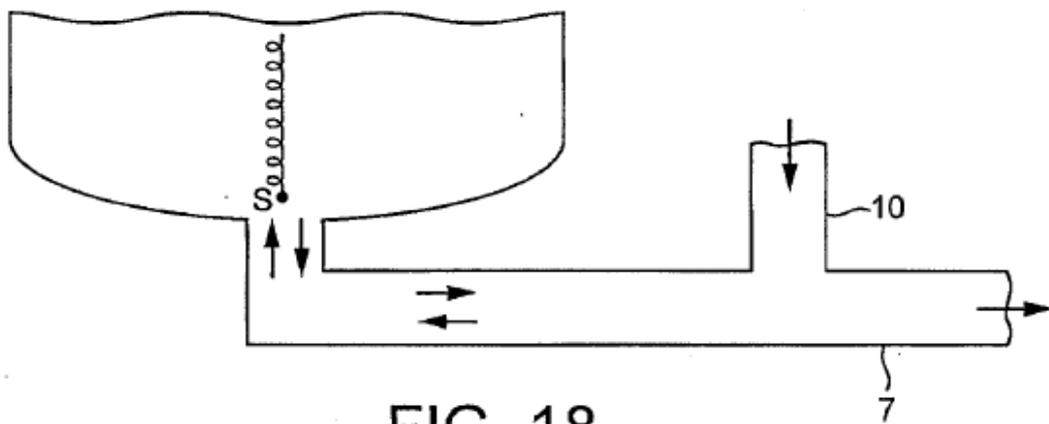


FIG. 18

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante se proporciona únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente Europea. Aunque las referencias se han recopilado cuidadosamente, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad en este sentido.

5

Documentos de patentes citados en la descripción

- JP P2000121157 A
- JP P200374969 A
- JP P200425790 A