

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 323**

51 Int. Cl.:

**F24D 10/00** (2012.01)

**F24D 11/00** (2012.01)

**F24D 19/10** (2006.01)

**F24F 5/00** (2006.01)

**F24F 140/20** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2021** **E 21172993 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023** **EP 3910249**

54 Título: **Sistema de producción y distribución de calor y frío y su procedimiento de gestión**

30 Prioridad:

**13.05.2020 FR 2004721**

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

**18.03.2024**

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE ET  
AUX ENERGIES ALTERNATIVES (100.0%)  
Bâtiment, "Le Ponant D", 25, rue Leblanc  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**DUMOULIN, PIERRE y  
PHAN, HAI TRIEU**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 962 323 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de producción y distribución de calor y frío y su procedimiento de gestión

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema para producir y distribuir calor y frío. Encuentra una aplicación particularmente ventajosa en la instalación de redes de calefacción y frío.

### Estado de la técnica

Una red urbana de calefacción o refrigeración es un conjunto de instalaciones que producen y distribuyen calor o frío a varios edificios para calefacción y/o agua caliente sanitaria, o climatización.

10 Una red de calor comprende una unidad de producción de calor y una red de distribución primaria de tuberías que transportan el calor y lo distribuyen a las subestaciones, también conocidas como estaciones de entrega a los usuarios.

Siguiendo el mismo principio, las redes de frío transportan agua fría para climatizar locales y/o para aplicaciones de refrigeración.

15 El calor puede producirse a partir de diferentes fuentes de energía y utilizando diferentes tecnologías: combustibles fósiles, biomasa, energía geotérmica y energía recuperada, como el calor residual.

20 Formando un bucle cerrado, la red de distribución primaria está formada por tuberías en las que el calor es transportado por un fluido caloportador desde la unidad de producción de calor hasta la subestación de intercambio. Un circuito de llegada transporta el fluido caloportador caliente desde la unidad de producción. Un circuito de retorno devuelve el fluido caloportador, que ha perdido su calor en la subestación de intercambio. A continuación, la unidad de producción de calor calienta de nuevo el fluido y lo devuelve al circuito.

En el caso de una red de refrigeración, el fluido caloportador transfiere parte de su energía de refrigeración a las instalaciones del edificio y, a continuación, el fluido caloportador caliente se devuelve a las plantas de producción a través de otra tubería. Las redes de refrigeración y calefacción funcionan en circuito cerrado, por lo que siempre constan de al menos dos tuberías.

25 Las subestaciones de intercambio, normalmente situadas al pie de los edificios, suelen incluir al menos un intercambiador térmico que permite transferir calor entre la red de distribución primaria y la red de distribución del edificio o subgrupo de edificios.

30 Las redes de calor se desarrollan cada vez más y empiezan a estar bien establecidas con diversas fuentes de calor, en particular a partir del calor residual. Las redes de calor suministran calor para calefacción y agua caliente sanitaria.

Al mismo tiempo, continúan los desarrollos para satisfacer la necesidad cada vez mayor de refrigeración en viviendas y edificios en general. Para lograrlo, se está estudiando el uso de redes de refrigeración.

35 En la actualidad, las redes de refrigeración y calefacción están dispuestas en paralelo, con circuitos independientes para la red de refrigeración y la red de calefacción. Normalmente, hay dos circuitos de distribución primaria dispuestos en paralelo, lo que aumenta el número de tuberías. Esta dificultad es aún mayor cuando hay que añadir una red de refrigeración a una red de calefacción ya existente. En este caso, hay que cavar nuevas zanjas e instalar nuevas tuberías, lo que aumenta los costes y causa una serie de problemas a la hora de realizar las obras y ocupar espacio.

40 Conocemos por el documento EP 2 762 789 A1 una instalación con múltiples fuentes de calor integradas. Conocemos por el documento EP 3 489 588 A1 un sistema de calefacción de agua caliente sanitaria y del documento WO 2011/023193 A2 conocemos un sistema de almacenamiento de calor.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención proponer una solución que satisfaga las necesidades de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria de varios edificios, eliminando al menos algunas de dichas desventajas.

45 Otros objetos, características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción y de los dibujos que la acompañan. Se entiende que pueden incorporarse otros beneficios.

### Sumario

50 Para alcanzar este objetivo, la invención proporciona un sistema de producción de frío y calor configurado para asegurar alternativamente la producción de frío, la producción de calor y la producción de agua caliente sanitaria que comprende una red primaria que comprende : un dispositivo de producción de frío, un dispositivo de producción de calor, un circuito primario de fluido capaz de recibir un fluido caloportador, ventajosamente agua, un módulo de agua

- caliente sanitaria (ACS), un módulo de intercambio térmico *que comprende* ventajosamente al menos un intercambiador térmico que proporciona transferencia térmica entre un emisor y el fluido caloportador capaz de circular por la red primaria. El circuito primario de fluido está configurado para conectar fluidicamente, ventajosamente en serie, el dispositivo de producción de frío, el dispositivo de producción de calor, el módulo de agua caliente sanitaria y el módulo de intercambio térmico, y la red primaria comprende un dispositivo de almacenamiento del fluido caloportador del circuito primario de fluido dispuesto como derivación en el circuito primario de fluido y configurado para almacenar el fluido caloportador, ventajosamente el fluido caloportador caliente o el fluido caloportador frío, del circuito primario de fluido durante una transición entre la producción de agua caliente sanitaria y la producción de frío o calor.
- 5
- 10 El sistema según la invención permite, con un único sistema y por tanto un único circuito primario de fluido, proporcionar refrigeración y producción de agua caliente sanitaria, pero también calefacción. El sistema limita la cantidad de tuberías, los costes y el espacio necesario. Además, el dispositivo de almacenamiento limita las pérdidas de energía que podrían producirse al pasar de un modo de funcionamiento a otro, lo que da como resultado un sistema que limita el consumo de energía.
- 15 Otro aspecto se refiere a un procedimiento para gestionar un sistema como el descrito anteriormente que comprende los siguientes modos de funcionamiento:
- un modo de producción de frío configurado para suministrar un fluido caloportador frío al módulo de intercambio térmico para enfriar el emisor,
  - un modo de producción de agua caliente sanitaria configurado para suministrar un fluido caloportador caliente al módulo de agua caliente sanitaria,
  - un modo de producción de calor configurado para suministrar un fluido caloportador caliente al módulo de intercambio térmico para calentar el emisor.
- 20

El procedimiento de gestión comprende:

- una fase de transición entre el modo de producción de frío y el modo de producción de agua caliente sanitaria que comprende el almacenamiento del fluido caloportador frío que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento a una temperatura superior a la del fluido caloportador que está almacenado en el dispositivo de almacenamiento, y
  - una fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria y el modo de producción de frío que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador frío almacenado en el dispositivo de almacenamiento.
- 25
- 30

Esto asegura que el sistema no pierda frigorías o calorías cuando se cambia el modo de funcionamiento.

#### Breve descripción de las figuras

- 35 Los fines, objetos, características y ventajas de la invención resultarán más claros a partir de la descripción detallada de una realización de la misma que se ilustra mediante los siguientes dibujos adjuntos en los que:
- La figura 1 muestra un diagrama de un sistema según la invención para calentar y refrigerar dos edificios o grupos de edificios.
- La figura 2 muestra el sistema según la invención en modo de funcionamiento de producción en frío.
- 40 La figura 3 muestra el sistema según la invención en la fase de transición entre el modo de producción de frío ilustrado en la figura 2 y el modo de producción de agua caliente sanitaria ilustrado en la figura 4.
- La figura 4 muestra el sistema según la invención en modo de producción de agua caliente sanitaria
- La figura 5 muestra el sistema según la invención en la fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria ilustrado en la figura 4 y el modo de producción de frío ilustrado en la figura 2.
- 45 La figura 6 muestra el sistema según la invención en modo de producción de calor.

Los dibujos se dan a modo de ejemplo y no son limitativos de la invención. Se trata de representaciones esquemáticas de principio destinadas a facilitar la comprensión de la invención y no están necesariamente a la escala de las aplicaciones prácticas.

**Descripción detallada**

Antes de embarcarse en una revisión detallada de las realizaciones de la invención, a continuación se exponen características opcionales que pueden utilizarse opcionalmente en combinación o de forma alternativa: Ventajosamente, el dispositivo de almacenamiento 7 es un acumulador térmico termoclina.

5 El almacenamiento termoclina permite almacenar el calor de forma sensible y estratificada naturalmente en temperatura. En un mismo tanque coexisten una zona caliente y una zona fría. Están separadas por una zona de gradiente térmico conocida como termoclina.

10 Según un ejemplo, el dispositivo de almacenamiento 7 comprende una entrada de fluido caloportador caliente en la parte superior del acumulador, una entrada de fluido caloportador frío en la parte inferior del acumulador, una salida de fluido caloportador caliente en la parte superior del acumulador y una salida de fluido caloportador frío en la parte inferior.

Esta disposición garantiza el mantenimiento de la termoclina y, por tanto, un almacenamiento óptimo del calor sensible, limitando las pérdidas.

15 Según un ejemplo, el dispositivo de almacenamiento 7 está configurado para permitir almacenar el volumen del circuito primario de fluido.

20 El dispositivo de almacenamiento 7 permite así almacenar el fluido de almacenamiento que circula por el circuito primario de fluido. Cuando se cambia el modo de funcionamiento, el fluido caloportador que circula por el circuito primario de fluido se almacena en el dispositivo de almacenamiento térmico 7, y ventajosamente un fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 se retira ventajosamente del dispositivo de almacenamiento 7. El volumen del dispositivo de almacenamiento 7 es al menos equivalente al volumen del circuito primario de fluido, más concretamente al volumen de las tuberías del circuito primario de fluido.

25 Según un ejemplo, el dispositivo de almacenamiento 7 comprende una rama de derivación de muestreo 8 de fluido caloportador dispuesta en el circuito primario de fluido, preferentemente entre el circuito primario de fluido y el acumulador, y una rama de derivación de distribución 9 de fluido caloportador dispuesta en el circuito fluido aguas abajo de la rama de derivación de muestreo 8, preferentemente entre el acumulador y el circuito primario de fluido.

El dispositivo de almacenamiento está configurado para almacenar y extraer el fluido caloportador, ventajosamente de forma simultánea.

30 Según un ejemplo, el dispositivo de producción de frío 1 está configurado para ser reversible a fin de producir calor. El dispositivo de producción de frío 1 y el dispositivo de producción de calor 2 son ventajosamente el mismo dispositivo.

35 Según otro ejemplo, el dispositivo de producción de calor 2 es independiente del dispositivo de producción de frío 1 y puede ser, por ejemplo, una caldera. Esta disposición es especialmente ventajosa cuando la red de refrigeración se añade a una red de calefacción existente, en cuyo caso se añade un dispositivo de producción de frío 1, conectado fluidicamente al circuito primario de fluido existente de la red de calefacción, y se añade un dispositivo de almacenamiento 7 de fluido caloportador como derivación del circuito de fluido. El dispositivo reversible de producción de frío 1 que también produce calor es, por ejemplo, una máquina de absorción o de compresión mecánica de vapor.

40 Según un ejemplo, el circuito de fluido comprende al menos una tubería de llegada 10 configurada para transportar el fluido caloportador desde el dispositivo de producción de frío y/o calor hasta el módulo de agua caliente sanitaria 3 y/o hasta el módulo de intercambio térmico 6 y al menos una tubería de retorno 11 configurada para transportar el fluido caloportador desde el módulo de agua caliente sanitaria 3 y/o desde el módulo de intercambio térmico 6 hasta el dispositivo de producción de frío y/o calor, el dispositivo de almacenamiento 7 está dispuesto ventajosamente como ramal de una tubería de retorno 11 del circuito de fluido.

45 Esta disposición permite almacenar el fluido caloportador después de que haya pasado por el módulo de intercambio térmico 6 o el módulo de producción de agua caliente sanitaria 3, más generalmente en una subestación 14, de modo que el fluido caloportador almacenado sea menos rico en energía, limitando así las pérdidas de calor del fluido caloportador en el dispositivo de almacenamiento 7.

50 Según un ejemplo, el módulo de agua caliente sanitaria (ACS) 3 comprende un depósito de agua caliente sanitaria 4 y un intercambiador térmico 5 que proporciona transferencia térmica entre el fluido caloportador que circula por el circuito primario de fluido y el agua caliente sanitaria.

Según un ejemplo, el dispositivo comprende un módulo de gestión del flujo de fluido caloportador en la red primaria.

Según un ejemplo, el módulo de gestión comprende válvulas 15, 16, 17, 18, 19 dispuestas en la red primaria, ventajosamente sensores de temperatura configurados para medir la temperatura del fluido caloportador en la red primaria y ventajosamente un módulo de temporización configurado para optimizar las transiciones.

Según un ejemplo, el procedimiento de gestión comprende:

- una fase de transición entre el modo de producción de frío y el modo de producción de calor que comprende el almacenamiento del fluido caloportador frío que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7 y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 a una temperatura superior a la del fluido de almacenamiento que se almacena en el dispositivo de almacenamiento 7, y
- una fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de frío que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7 y la retirada del fluido caloportador frío almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7.

Según un ejemplo, el procedimiento de gestión comprende:

- una fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de agua caliente sanitaria 3 que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7 y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 a una temperatura superior a la del fluido de almacenamiento que se almacena en el dispositivo de almacenamiento 7, y
- una fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria y el modo de producción de calor que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7 y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento a una temperatura inferior a la del fluido 7 almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7.

Aguas arriba y aguas abajo en un punto dado se toman con referencia a la dirección del flujo de fluido en el circuito.

Para el resto de la descripción, los términos "arriba" y "abajo", o derivados de los mismos, se refieren a una cualidad de posicionamiento relativo de un elemento del sistema cuando está funcionalmente instalado, con "arriba" mirando hacia fuera del suelo y "abajo" mirando hacia el suelo. El extremo superior está arriba y el inferior abajo.

La presente invención se refiere a un sistema para producir calor y frío. El sistema en cuestión es una red combinada de calefacción y refrigeración. El sistema según la invención está configurado para producir calor y frío alternativamente. Ventajosamente, el calor se utiliza para calentar un edificio y para agua caliente sanitaria. El frío se utiliza ventajosamente para enfriar o climatizar un edificio. El sistema está configurado ventajosamente para la producción alternativa de refrigeración y agua caliente sanitaria y preferiblemente también para la producción de calefacción y agua caliente sanitaria.

El sistema según la invención está configurado para adoptar alternativamente un modo de funcionamiento de producción de calor o un modo de funcionamiento de producción de frío o un modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria.

El sistema según la invención comprende una red primaria. Ventajosamente, la red primaria puede cooperar con una red secundaria configurada para distribuir calor o frío a un usuario.

La red primaria y la red secundaria cooperan para garantizar el intercambio térmico en la subestación 14.

La red primaria del sistema según la invención comprende un dispositivo 1 de producción de frío y un dispositivo 2 de producción de calor.

El dispositivo de producción de frío 1 es, por ejemplo, una máquina de absorción o una máquina de compresión mecánica diseñada para producir frío a partir de una fuente de calor 22.

La fuente de calor 22 puede ser variada, como aguas subterráneas o calor residual de procedimientos industriales o, más sencillamente, aire ambiente.

El dispositivo de producción de calor 2 es una sala de calderas que funciona a partir de varias fuentes de energía que pueden o no utilizarse simultáneamente, como madera, gas, combustibles fósiles y calor residual de procedimientos industriales. Esta disposición es especialmente ventajosa cuando se añade una red de refrigeración a una red de calefacción existente, en cuyo caso se añade un dispositivo de producción de frío 1, conectado fluidicamente al circuito de fluido existente de la red de calefacción. Según la invención, se añade un dispositivo de almacenamiento de fluido caloportador a la red primaria, preferiblemente derivando un circuito primario de fluido.

En una realización, el dispositivo de producción de frío 1 está configurado para ser reversible a fin de producir calor. El dispositivo reversible de producción de frío 1 que también produce calor 2 es, por ejemplo, una máquina de absorción o de compresión mecánica de vapor.

## ES 2 962 323 T3

El sistema según la invención comprende un circuito primario de fluido capaz de recibir un fluido caloportador. El circuito primario de fluido está ventajosamente configurado para asegurar la circulación del fluido caloportador entre el dispositivo de producción de calor 2 y/o el dispositivo de producción de frío 1 y al menos una subestación 14 asegurando ventajosamente la distribución de la energía térmica a la red secundaria y a un usuario.

- 5 El fluido caloportador está configurado para permitir la transferencia de energía térmica entre el dispositivo de producción de calor 2 y/o el dispositivo de producción de frío 1 y una subestación 14. Como ejemplo preferido, el fluido caloportador es agua en varios estados dependiendo de los requisitos, como agua caliente o sobrecalentada para la transferencia térmica o agua refrigerada para la transferencia de frío. Por ejemplo, el agua refrigerada circula por el circuito primario de fluido a una temperatura que varía entre 3°C y 11°C. El agua caliente o sobrecalentada circula por el circuito primario de fluido a una temperatura que oscila entre 70° y 110°.

Ventajosamente, el circuito primario de fluido comprende tuberías adecuadas para recibir el fluido caloportador. Por ejemplo, las tuberías son de acero con aislamiento térmico, que puede ser de espuma de poliuretano. Es preferible que las tuberías estén enterradas.

- 15 Según una posibilidad, el circuito primario de fluido comprende al menos una tubería de llegada 10 para conducir el fluido caloportador a las subestaciones 14 y una tubería de retorno 11 para garantizar el retorno del fluido caloportador al dispositivo de producción de calor 2 y/o al dispositivo de producción de frío 1.

Ventajosamente, el circuito primario de fluido comprende al menos una bomba 12 para hacer circular el fluido caloportador por las tuberías 10-11.

- 20 El sistema según la invención comprende un módulo 3 de agua caliente sanitaria (ACS). El módulo de agua caliente sanitaria 3 está configurado para proporcionar intercambio térmico entre el fluido caloportador de la red primaria y el agua caliente sanitaria. En una realización, el módulo de ACS 3 comprende un depósito de agua caliente sanitaria 4 y un intercambiador térmico 5. Preferiblemente, el módulo de ACS 3 comprende un circuito de fluido de agua caliente sanitaria que conecta fluidamente el intercambiador térmico 5 y el depósito de agua caliente sanitaria 4 y que puede recibir agua caliente sanitaria. El módulo de ACS 3 comprende ventajosamente una bomba 13 configurada para hacer circular agua caliente sanitaria en el circuito de fluido entre el intercambiador térmico 5 y el depósito de ACS 4. El intercambiador térmico 5 es, por ejemplo, un intercambiador térmico de tubos o placas.

- 25 El sistema según la invención comprende un módulo de intercambio térmico 6. El módulo de intercambio térmico 6 transfiere calor entre la red primaria y la red secundaria. El módulo de intercambio térmico 6 comprende al menos un intercambiador térmico capaz de asegurar la transferencia térmica entre el fluido caloportador de la red primaria y un fluido caloportador de la red secundaria, ventajosamente destinado a los usuarios. El intercambiador térmico es, por ejemplo, de tubos o de placas. La red secundaria comprende al menos un transmisor. El emisor está diseñado para distribuir calor o frío por todo el edificio. El emisor es, por ejemplo, un aparato de aire acondicionado, un radiador o una calefacción por suelo radiante.

- 30 Según una posibilidad, el módulo de ACS 3 y el módulo de intercambio térmico 6 forman una subestación 14. El sistema según la invención es ventajosamente capaz de asegurar la transferencia térmica entre una red primaria y varias redes secundarias por medio de varias subestaciones 14.

Según una realización, el circuito primario de fluido está configurado para proporcionar la conexión fluidica entre el dispositivo de producción de calor 2, el dispositivo de producción de frío 1 y al menos una subestación, más concretamente un módulo de ACS 3 y un módulo de intercambio térmico 6.

- 35 Según una realización preferente de la invención, la red primaria comprende un dispositivo de almacenamiento 7 para el fluido caloportador del circuito primario de fluido. Ventajosamente, el dispositivo de almacenamiento 7 está dispuesto como derivación en el circuito primario de fluido.

- 40 El dispositivo de almacenamiento 7 es un dispositivo de almacenamiento térmico y, como ejemplo preferido, un acumulador de fluido caloportador. Preferentemente, el almacenamiento del fluido caloportador permite el almacenamiento de energía térmica sensible, preferentemente con termoclina. De este modo, el fluido caloportador se almacena en el acumulador con un gradiente de temperatura natural, desde el más caliente en la parte superior hasta el más frío en la inferior. El fluido caloportador almacenado se estratifica en función de un gradiente de temperatura. El dispositivo de almacenamiento está configurado para limitar la pérdida de calor del fluido caloportador almacenado. El dispositivo de almacenamiento, y en particular el acumulador, está ventajosamente aislado térmicamente del entorno exterior.

Ventajosamente, el dispositivo de almacenamiento 7 está configurado para almacenar el fluido caloportador de la red primaria, más precisamente el fluido caloportador que circula por el circuito primario de fluido, al pasar de un modo de funcionamiento al otro.

- 45 Ventajosamente, el dispositivo de almacenamiento 7 tiene un volumen de almacenamiento al menos igual al volumen del circuito primario de fluido, de manera que permite almacenar todo el fluido caloportador que circula por el circuito primario de fluido. El volumen de fluido que circula por el circuito primario de fluido corresponde al

volumen del circuito primario cuando todas las tuberías reciben fluido caloportador, así como los dispositivos de producción de frío 1 y calor 2, y los módulos de intercambio térmico 6 y de producción de agua caliente sanitaria 3. Por ejemplo, para un sistema compuesto por 500 m de tuberías de 10 cm de diámetro, el acumulador debe poder almacenar un volumen de fluido caloportador de 4 m<sup>3</sup>.

5 Ventajosamente, el dispositivo de almacenamiento 7 comprende una entrada de fluido caloportador caliente en la parte superior del acumulador, una entrada de fluido caloportador frío en la parte inferior del acumulador, una salida de fluido caloportador caliente en la parte superior del acumulador y una salida de fluido caloportador frío en la parte inferior. Estas diferentes entradas y salidas se utilizan según sea necesario para mantener un almacenamiento estratificado por termoclina del fluido caloportador.

10 Según una realización, el dispositivo de almacenamiento 7 comprende una rama de muestreo 8 que proporciona la conexión fluidica entre el circuito primario de fluido y el acumulador 7 y una rama de distribución 9 que proporciona la conexión fluidica entre el acumulador 7 y el circuito primario de fluido.

Según una posibilidad, el dispositivo de almacenamiento 7 está dispuesto como un ramal de la tubería de retorno 11 del circuito primario de fluido.

15 En una posibilidad, el ramal de muestreo 8 está conectado a la tubería de retorno 11 mediante un picaje 20. El ramal de distribución 9 se conecta a la tubería de retorno 11 a través de un picaje 21.

Durante el almacenamiento del fluido caloportador, el fluido caloportador que circula por la tubería de retorno 11 se desvía en el ramal de muestreo 8 hacia el dispositivo de almacenamiento y entrará en el depósito a través de una entrada situada en la parte inferior o en la parte superior del depósito en función de su temperatura.

20 Cuando se libera el fluido caloportador, el fluido caloportador almacenado en el depósito se redistribuye en la tubería de retorno 11 a través del ramal de distribución 9. El fluido caloportador saldrá del depósito por una salida situada en la parte inferior o superior del depósito, en función de su temperatura.

25 Ventajosamente, el sistema incluye un módulo de gestión de flujo. El módulo de gestión del flujo está configurado para controlar el desvío de fluido caloportador hacia el dispositivo de almacenamiento 7 y la extracción de fluido caloportador del dispositivo de almacenamiento 7. A modo de ejemplo, el módulo de gestión comprende al menos una válvula 15 dispuesta en el circuito fluidico aguas abajo de un picaje 20 del ramal de muestreo 8. A título de ejemplo, el módulo de gestión comprende al menos una válvula 16 dispuesta en el ramal de distribución 9 antes de un picaje 21 de dicho ramal 9 en el circuito primario de fluido. El control de la apertura o cierre de la válvula 15 garantiza que el fluido caloportador se desvíe o no al dispositivo de almacenamiento 7. El control de la apertura o cierre de la válvula 16 garantiza que el fluido caloportador se extraiga o no del dispositivo de almacenamiento 7.

30 Ventajosamente, el módulo de gestión del flujo comprende sondas de temperatura destinadas a medir la temperatura del fluido caloportador en la red primaria, en particular en el acumulador, y preferentemente también en las subestaciones 14 y, en particular, la temperatura del depósito de agua caliente sanitaria 5.

35 Ventajosamente, el módulo de gestión de flujo comprende un módulo temporizador configurado para cronometrar los diferentes modos de funcionamiento y la transición de un modo de funcionamiento a otro.

El módulo de gestión del flujo comprende ventajosamente válvulas 15, 16, 17, 18 y 19 controladas para controlar el flujo de fluido caloportador en la red primaria.

40 La presente invención también se refiere a un procedimiento de gestión de un sistema como el descrito anteriormente. El procedimiento de gestión descrito en la invención permite gestionar los diferentes modos de funcionamiento del sistema y la transición de uno a otro, optimizando el consumo energético del sistema.

En funcionamiento, el sistema está configurado para tener al menos tres modos de funcionamiento.

Según un modo de funcionamiento, el sistema asegura la producción de frío configurado para suministrar un fluido caloportador frío al módulo de intercambio térmico 6 asegurando la refrigeración del emisor.

45 Según otro modo de funcionamiento, el sistema produce agua caliente sanitaria 3 configurado para suministrar un fluido caloportador caliente al módulo de agua caliente sanitaria.

En otro modo de funcionamiento, el sistema produce calor configurado para suministrar un fluido caloportador caliente al módulo de intercambio térmico 6, que calienta el emisor.

Según una realización, el sistema comprende fases de transición entre modos de funcionamiento. Las fases de transición permiten pasar de un modo de funcionamiento a otro y son ventajosamente transitorias.

50 Según una posibilidad, el sistema comprende una fase de transición entre el modo de producción de frío y el modo de producción de agua caliente sanitaria. Esta fase de transición consiste en almacenar el fluido caloportador frío que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7. Ventajosamente, esta fase de

transición incluye la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7, que preferentemente se encuentra a una temperatura superior a la del fluido caloportador que se almacena en el dispositivo de almacenamiento 7.

5 Según una posibilidad, el sistema comprende una fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria y el modo de producción de refrigeración. Esta fase de transición consiste en almacenar el fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7. Ventajosamente, esta fase de transición incluye la retirada del almacenamiento del fluido caloportador, que preferentemente está más frío que el fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7.

10 Según una posibilidad, el sistema comprende una fase de transición entre el modo de producción de frío y el modo de producción de calor. Esta fase de transición consiste en almacenar el fluido caloportador frío que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7. Ventajosamente, esta fase de transición incluye la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7, preferentemente a una temperatura superior a la del fluido caloportador que se almacena en el dispositivo de almacenamiento 7.

15 Según una posibilidad, el sistema comprende una fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de frío. Esta fase de transición consiste en almacenar el fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7. Ventajosamente, esta fase de transición incluye la retirada del almacenamiento del fluido caloportador, que preferentemente está más frío que el fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7.

20 Según una posibilidad, el sistema comprende una fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de agua caliente sanitaria. Esta fase de transición consiste en almacenar el fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7. Ventajosamente, esta fase de transición incluye la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 a una temperatura superior a la del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7.

25 Según una posibilidad, el sistema comprende una fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria y el modo de producción de calor. Esta fase de transición consiste en almacenar el fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7. Ventajosamente, esta fase de transición incluye la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 a una temperatura inferior a la del fluido caloportador que se almacena en el dispositivo de almacenamiento 7.

30 Según una realización, el almacenamiento y la evacuación del fluido caloportador en el dispositivo de almacenamiento 7 son simultáneos para garantizar que el circuito de fluido esté siempre constituido por fluido caloportador y evitar el riesgo de cebado de las bombas 12, 13 y de los dispositivos de la red primaria.

35 En la figura 1, se muestra el sistema según la invención con dos subestaciones o edificios 14.

El sistema representado en la figura 1 comprende un dispositivo de producción de frío 1 que puede ser reversible en un dispositivo de producción de calor 2.

El dispositivo de refrigeración 1 está alimentado por una fuente de calor 22.

40 El sistema comprende un circuito primario de fluido que conecta el dispositivo de producción de frío 1, el dispositivo de producción de calor 2, al menos una subestación 14, más concretamente dos subestaciones 14 se ilustran en la figura 1, y un dispositivo de almacenamiento 7. Ventajosamente, según la invención, el sistema comprende un dispositivo de almacenamiento centralizado para el sistema y no un dispositivo de almacenamiento para cada subestación 14.

45 El circuito primario de fluido conecta fluidicamente el dispositivo de producción de frío 1 a una subestación 14 a través de una tubería de llegada 10. Una bomba 12 se acopla a la tubería de llegada 10. La tubería de llegada 10 comprende tuberías de llegada ramificadas 101, 102 que proporcionan conexiones de fluido con cada subestación 14.

50 El circuito primario de fluido proporciona la conexión de fluido desde las subestaciones 14 al dispositivo de producción de frío 1 a través de una tubería de retorno 11. Ventajosamente, el dispositivo de almacenamiento 7 está dispuesto en el tubo de retorno 11. El conducto de retorno 11 comprende conductos de retorno derivados 111, 112 que proporcionan conexiones de fluido con cada subestación 14.

55 Cada subestación 14 comprende un módulo de agua caliente sanitaria 3 y un módulo de intercambio térmico 6 dispuestos en paralelo en el circuito primario de fluido. El tubo de llegada 10, más concretamente los tubos 101, 102 de la figura 1, se abre en el módulo de intercambio térmico 6 y el tubo de retorno 11, más concretamente los tubos 111, 112 de la figura 1, sale del módulo de intercambio térmico 6. En paralelo, la tubería de llegada 10, más

concretamente las tuberías 101, 102 de la figura 1, se abre en el módulo de ACS 3 y la tubería de retorno 11, más concretamente las tuberías 111, 112 de la figura 1, sale del módulo de ACS 3.

5 La tubería de llegada 10, más concretamente las tuberías 101, 102 en la figura 1, se abre en el intercambiador térmico 5 del módulo de ACS 3 y la tubería de retorno 11, más concretamente las tuberías 111, 112 en la figura 1, sale.

Un circuito de fluido proporciona la conexión de fluido entre el intercambiador térmico 5 y el depósito de agua caliente sanitaria 4. Ventajosamente, se ha dispuesto una bomba 13 en el circuito de fluido entre el intercambiador térmico 5 y el depósito de ACS 4.

10 El sistema comprende un ramal de muestreo 8 que se bifurca en el punto de picaje 20 de la tubería de retorno 11. El ramal de muestreo 8 alimenta el acumulador del dispositivo de almacenamiento 7 según la invención. El sistema incluye un ramal de distribución 9 que se conecta al punto de picaje 21 de la tubería de retorno 11. El ramal de distribución 9 proporciona una conexión de fluido entre el acumulador y la tubería de retorno 11.

15 Según una posibilidad ilustrada en la figura 1, en particular en el caso en que el dispositivo de producción de frío 1 no es reversible y no puede producir calor, el circuito primario de fluido comprende una conexión fluidica con un dispositivo de producción de calor 2 tal como una red de calor.

20 En la figura 2, el sistema según la invención funciona en modo refrigeración, es decir, produciendo frío. En este modo de funcionamiento, la unidad de refrigeración 1 está en funcionamiento. El dispositivo de producción de frío 1, como una máquina de absorción, se alimenta de calor mediante una fuente caliente 22. El dispositivo de producción de frío 1 enfriará el fluido caloportador que circula por el circuito primario de fluido. El fluido caloportador sale del dispositivo de producción de frío 1 a una temperatura inferior a aquella a la que entró en el dispositivo de producción de frío 1, por ejemplo entre 3°C y 11°C. El fluido caloportador circula por la tubería de llegada 10 y es hecho circular por la bomba 12, que está en funcionamiento y ventajosamente dispuesta en la tubería de llegada 10. Cualquier conexión con el dispositivo de producción de calor 2 se cierra cerrando una válvula 19 dispuesta en cualquier conexión fluidica con el tubo de llegada 10. El tubo de llegada 10 está conectado fluidicamente al módulo de intercambio térmico 6 mediante una válvula 18 dispuesta aguas arriba del módulo de intercambio térmico 6 en el tubo de llegada 10, que está abierta. La tubería de llegada 10 no está conectada fluidicamente al módulo de ACS 3, estando cerrada una válvula 17 dispuesta aguas arriba del módulo de ACS 3 en la tubería 10. En este modo de funcionamiento, el acumulador 7 no está conectado fluidicamente al circuito primario de fluido mediante una válvula 15 dispuesta en el tubo de retorno 11, que está abierta, y una válvula 16 dispuesta en el ramal de distribución 9, que está cerrada.

30 El fluido caloportador que circula por el tubo de llegada 10 entra en el módulo de intercambio térmico 6 a través de la válvula abierta 18. El fluido caloportador recupera el calor de un fluido caloportador secundario que circula por una red secundaria, lo que permite enfriarlo. El enfriamiento del fluido caloportador secundario permite transportar la refrigeración a las unidades de aire acondicionado de un edificio, denominadas emisores. El fluido caloportador abandona el módulo de intercambio térmico 6 a través del tubo de retorno 11 a una temperatura superior a aquella a la que entró en el módulo de intercambio térmico 6. El fluido caloportador circula por el tubo de retorno 11 hasta el dispositivo de producción de frío 1, donde se enfría de nuevo. A nivel del emisor, el radiador o el sistema de calefacción por suelo radiante, por ejemplo, funcionan con fluido frío, a diferencia de lo que ocurre en invierno, cuando se utilizan para producir calor para la calefacción.

35 Cuando, durante el periodo de refrigeración, también hay necesidad de agua caliente sanitaria, el sistema debe cambiar de un modo de funcionamiento de producción de refrigeración a un modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria. Para pasar de un modo a otro hay que atravesar una fase de transición que se ilustra en la figura 3.

40 El inicio de la fase de transición se controla mediante la identificación de una necesidad de agua caliente sanitaria. El modo de producción de agua caliente sanitaria es un modo de funcionamiento que suele durar poco en comparación con el modo de producción de refrigeración. Durante la producción de agua caliente sanitaria, la inercia térmica del edificio hace que este procedimiento de producción sea transparente.

45 La fase de transición del modo de producción en frío al modo de producción de agua caliente es necesaria para conservar la energía térmica del sistema y/o reducir su consumo de energía. De hecho, durante el modo de funcionamiento de refrigeración, el fluido caloportador circula a una temperatura de entre 3 °C y 11 °C, mientras que en el modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria, el fluido caloportador debe estar a una temperatura de entrada cercana a los 70 °C en el módulo de ACS 3. Además, el modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria es un modo intermitente que se utiliza durante periodos cortos de tiempo en comparación con el modo de funcionamiento de refrigeración. Además, el modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria es un modo intermitente que se utiliza durante cortos periodos de tiempo en comparación con el modo de funcionamiento de refrigeración. Como resultado, es muy útil retener el fluido caloportador frío del modo de refrigeración cuando el sistema vuelve al modo de refrigeración.

A modo de ejemplo, para un circuito primario de fluido compuesto por 0,5 km de tuberías de 10 cm de diámetro, se necesita un acumulador con un volumen mínimo de 4 m<sup>3</sup>. El reto energético si hay que reponer ACS en los edificios 14, 2 veces al día se calcula de la siguiente manera: ganancia de 4m<sup>3</sup> 4 veces al día: 16m<sup>3</sup> de 12°C a 70°C entonces 1000kWh pueden ser ahorrados por día por el sistema según la invención.

5 Como se ilustra en la figura 3, el fluido caloportador que circula por la red primaria durante el modo de funcionamiento de producción en frío se almacenará en el dispositivo de almacenamiento 7, mientras que el fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 se retira del almacenamiento y se encuentra a una temperatura superior a la temperatura del fluido caloportador almacenado.

10 Al cerrar la válvula 15 del tubo de retorno 11, el fluido caloportador procedente del tubo de retorno 11 se desvía hacia el ramal de muestreo 8 para almacenarse en el acumulador. El fluido caloportador almacenado en el acumulador se retira del almacenamiento, preferentemente de forma simultánea al almacenamiento del fluido caloportador frío, mediante la apertura de la válvula 16 del ramal de distribución 9.

15 Paralelamente, la circulación en el circuito primario de fluido se modifica para garantizar la circulación del fluido caloportador en el módulo de ACS 3 y ya no en el módulo de intercambio térmico 6. La válvula 18 que controla el suministro de fluido caloportador al módulo de intercambio térmico 6 está cerrada, mientras que la válvula 17 que controla el suministro al módulo de ACS 3 está abierta.

20 Según una posibilidad, la fase de transición finaliza cuando la temperatura del fluido caloportador que circula por el tubo de retorno 11 supera una temperatura objetivo. Alternativamente, cuando el acumulador está adaptado al volumen de fluido caloportador, la fase de transición finaliza cuando se carga el acumulador. El dispositivo de almacenamiento 7 incluye un sensor de nivel para informar al módulo de gestión del estado de carga del dispositivo de almacenamiento, que puede así controlar el cambio entre una fase de transición y un modo de funcionamiento y viceversa.

El modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria se ilustra en la Figura 4. En el modo de producción de agua caliente sanitaria, el fluido caloportador circula por la red primaria.

25 Según este modo de funcionamiento, el dispositivo de producción de calor 2 está en funcionamiento, es decir, el dispositivo de producción de frío 1 está en modo de producción de calor reversible 2 y/o un dispositivo de producción de calor 2 está en funcionamiento. En el caso de un dispositivo reversible de producción de frío 1 y 2, como una máquina de absorción alimentada con calor por una fuente caliente 22, el fluido caloportador circula por la red primaria y por el dispositivo de producción de frío 1, 2. En el caso de un dispositivo de producción de calor 2 independiente del dispositivo de producción de frío 1, el fluido caloportador fluye hacia el dispositivo de producción de calor 2 abriendo la válvula 19 y deja de fluir hacia el dispositivo de producción de frío 1. El dispositivo de producción de calor 2 calienta el fluido caloportador que circula por el circuito primario de fluido. El fluido caloportador sale del dispositivo de producción de calor 2 a una temperatura comprendida entre 70 y 110°C, por ejemplo. El fluido caloportador circula por el tubo de llegada 10 y es hecho circular por la bomba 12, que está en funcionamiento y dispuesta en el tubo de llegada 10. La tubería de llegada 10 está conectada fluidicamente al módulo de ACS 3 mediante la válvula 17 dispuesta en la tubería de llegada 10, que está abierta. El tubo de llegada 10 no está conectado fluidicamente al módulo de intercambio térmico 6, ya que la válvula 18 está cerrada. En este modo de funcionamiento, el acumulador 7 no está conectado fluidicamente al circuito primario de fluido mediante una válvula 15 dispuesta en el tubo de retorno 11, que está abierta, y una válvula 16 dispuesta en el ramal de distribución 9, que está cerrada.

45 El fluido caloportador que circula por el tubo de llegada 10 entra en el módulo de ACS 3 a través de la válvula abierta 17. El fluido caloportador transfiere las calorías al agua caliente sanitaria que circula por el módulo de agua caliente sanitaria 3. El agua caliente sanitaria calentada en el intercambiador térmico 5 por el fluido caloportador se almacena en un depósito de agua caliente sanitaria 4. El fluido caloportador abandona el intercambiador térmico 5 a través del tubo de retorno 11 a una temperatura inferior a aquella a la que entró en el módulo de ACS 3, como por ejemplo 30°C. El fluido caloportador circula por el tubo de retorno 11 hasta el dispositivo de producción de calor 2, donde se recalienta. El modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria es un modo intermitente que se utiliza en particular para recargar el depósito de agua caliente sanitaria 4. Este modo de funcionamiento puede optimizarse en función de las necesidades de agua caliente sanitaria y refrigeración del edificio.

50 Cuando la necesidad de agua caliente sanitaria desaparece o la necesidad de refrigeración vuelve a ser mayor, el sistema debe pasar de un modo de funcionamiento de agua caliente sanitaria a un modo de funcionamiento de producción de refrigeración. Pasar de un modo a otro requiere pasar por una fase de transición ilustrada en la Figura 5. El inicio de la fase de transición se controla identificando el final de la necesidad de agua caliente sanitaria y/o una mayor necesidad de refrigeración o un tiempo de funcionamiento en modo agua caliente sanitaria que se ha superado.

La fase de transición del modo de producción de agua caliente sanitaria al modo de refrigeración es necesaria para conservar la energía térmica del sistema y/o reducir su consumo de energía. De hecho, en el modo de refrigeración, el fluido caloportador circula a una temperatura de entre 3 °C y 11 °C aproximadamente, mientras que en el modo de

producción de agua caliente sanitaria, el fluido caloportador entra en el módulo de ACS 3 a una temperatura cercana a los 70 °C. Tiene sentido económico recuperar el fluido caloportador frío almacenado al pasar al modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria para evitar la necesidad de enfriar el fluido caloportador caliente a partir de una temperatura generalmente de 70°C.

5 Como se ilustra en la figura 5, el fluido caloportador que circula por la red primaria durante el modo de funcionamiento de agua caliente sanitaria se almacenará en el dispositivo de almacenamiento 7 mientras que el fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 se retira del almacenamiento y se encuentra a una temperatura inferior a la temperatura del fluido caloportador almacenado.

10 El fluido caloportador que circula por el conducto de retorno 11 se almacena en el acumulador 7 mediante el cierre de la válvula 15 del conducto de retorno 11. El fluido caloportador almacenado en el acumulador 7 se retira, preferentemente de forma simultánea al almacenamiento del fluido caloportador frío, abriendo la válvula 16 del ramal de distribución 9.

15 Paralelamente, la circulación en el circuito primario de fluido se modifica para garantizar la circulación del fluido caloportador en el módulo de intercambio térmico 6 y ya no en el módulo de ACS 3. La válvula 18 que controla el suministro de fluido caloportador al módulo de intercambio térmico 6 está abierta, mientras que la válvula 17 que controla el suministro al módulo de ACS 3 está cerrada.

La fase de transición finaliza cuando la temperatura del fluido caloportador que circula por el tubo de retorno 11 desciende por debajo de una temperatura objetivo.

20 El sistema según la invención es ventajosamente capaz de funcionar en modo de producción de calor para calefacción.

Este modo de funcionamiento se ilustra en la Figura 6. El fluido caloportador circula por el circuito primario de fluido entre el dispositivo de producción de calor 2, que puede ser el dispositivo de producción de frío 1 en modo reversible, y/o un dispositivo de producción de calor 2 propio. Por ejemplo, el dispositivo independiente de producción de calor 2 permite calentar más intensamente el fluido caloportador.

25 El fluido caloportador circula por el dispositivo de producción de calor 2, por ejemplo, a una temperatura del orden de 40°C. El fluido caloportador circula por el tubo de llegada 10 y alimenta el módulo de intercambio térmico 6 y el módulo de agua caliente sanitaria 3, con las válvulas 17 y 18 que controlan las alimentaciones de los dos módulos abiertas. El dispositivo de almacenamiento 7 no está conectado al circuito primario de fluido, por lo que el fluido caloportador no se almacena en el dispositivo de almacenamiento.

30 Según una realización preferente, cuando hay una necesidad de producción de calor, también hay una necesidad de agua caliente sanitaria, por lo que el sistema debe cambiar de un modo de funcionamiento de producción de calor a un modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria. Pasar de un modo a otro puede requerir pasar por una fase de transición no ilustrada.

35 Ventajosamente, la transición del modo de producción de agua caliente sanitaria al modo de producción de calor pasa por una fase de transición. De hecho, el fluido caloportador que circula por la red primaria durante el modo de producción de agua caliente sanitaria suele estar a una temperatura superior a la temperatura del fluido caloportador que circula por la red primaria durante el modo de producción de calor. Esta energía térmica del fluido caloportador más caliente se utilizará ventajosamente durante la fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de agua caliente sanitaria.

40 Según una posibilidad, la transición del modo de producción de calor al modo de producción de agua caliente sanitaria tiene lugar mediante una fase de transición. La fase de transición permite extraer el fluido caloportador del almacenamiento a una temperatura superior a la del fluido caloportador almacenado.

45 El inicio de la fase de transición, entre el modo de producción de calor y el modo de producción de agua caliente sanitaria, se controla mediante la identificación de una necesidad de agua caliente sanitaria. El modo de producción de agua caliente sanitaria es un modo de funcionamiento que suele durar poco en relación con el modo de producción de calor. Durante la producción de agua caliente sanitaria, la inercia térmica del edificio hace que este procedimiento de producción sea transparente.

50 La fase de transición del modo de funcionamiento de producción de calor al modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria es energéticamente interesante para recuperar la energía térmica del sistema y/o reducir su consumo de energía en función de las temperaturas de funcionamiento del fluido caloportador en estos dos modos de funcionamiento.

55 La fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de agua caliente sanitaria comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito de fluido primario en el dispositivo de almacenamiento 7, mientras que el fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 se retira del almacenamiento. El fluido caloportador que se retira del almacenamiento se

5 encuentra a una temperatura superior a la temperatura del fluido caloportador que se almacena. Esto permite recircular un fluido caloportador a una temperatura superior a la del fluido caloportador que circulaba anteriormente. El fluido caloportador extraído del acumulador está más cerca de la temperatura objetivo para el modo de producción de agua caliente sanitaria, normalmente al menos 70 °C, lo que limita la necesidad de calentar este fluido caloportador y, por tanto, reduce el consumo de energía del sistema.

10 Según una posibilidad, la fase de transición finaliza cuando la temperatura del fluido caloportador que circula por el tubo de retorno 11 supera una temperatura objetivo. Alternativamente, cuando el acumulador está adaptado al volumen de fluido caloportador, la fase de transición finaliza cuando se carga el acumulador. El dispositivo de almacenamiento 7 incluye un sensor de nivel para informar al módulo de gestión del estado de carga del dispositivo de almacenamiento, que puede así controlar el cambio entre una fase de transición y un modo de funcionamiento y viceversa.

A continuación, puede iniciarse el modo de producción de agua caliente sanitaria, que corresponde a la figura 4.

Cuando finaliza la necesidad de agua caliente sanitaria, el sistema pasa del modo de producción de agua caliente sanitaria al modo de producción de calor.

15 Ventajosamente, la transición del modo de producción de agua caliente sanitaria al modo de producción de calor pasa por una fase de transición. El fluido caloportador que circula en el modo de producción de agua caliente sanitaria está a una temperatura superior a la temperatura del fluido caloportador en el modo de producción de calor. Esta energía térmica se utilizará ventajosamente durante la fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de agua caliente sanitaria.

20 El inicio de la fase de transición está controlado por el final de la identificación de una necesidad de agua caliente sanitaria.

25 La fase de transición del modo de funcionamiento de producción de agua caliente sanitaria al modo de funcionamiento de producción de calor es energéticamente interesante para recuperar la energía térmica del sistema y/o reducir su consumo de energía en función de las temperaturas de funcionamiento del fluido caloportador en estos dos modos de funcionamiento.

30 [0131] La fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria y el modo de producción de calor comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento 7, mientras que el fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento 7 se retira del almacenamiento. El fluido caloportador que se retira del almacenamiento se encuentra a una temperatura inferior a la del fluido caloportador que se almacena.

35 Según una posibilidad, la fase de transición finaliza cuando la temperatura del fluido caloportador que circula por el tubo de retorno 11 supera una temperatura objetivo. Alternativamente, cuando el acumulador está adaptado al volumen de fluido caloportador, la fase de transición finaliza cuando se carga el acumulador. El dispositivo de almacenamiento 7 incluye un sensor de nivel para informar al módulo de gestión del estado de carga del dispositivo de almacenamiento, que puede así controlar el cambio entre una fase de transición y un modo de funcionamiento y viceversa.

Típicamente, el modo operativo de producción de frío corresponde al verano mientras que el modo operativo de producción de calor corresponde al invierno.

#### 40 Lista de referencias

1. Sistema de producción en frío
2. Dispositivo de producción de calor
3. Módulo de agua caliente sanitaria
4. Depósito de agua caliente sanitaria
- 45 5. Intercambiador térmico
6. Módulo de intercambio térmico
7. Acumulador térmico
8. Rama de derivación de muestreo
9. Rama de derivación de distribución
- 50 10. tubería de llegada
11. Tubería de retorno
12. bomba
13. Bomba
14. Edificio o subestación
- 55 15. Válvula
16. Válvula
17. Válvula

- 18. Válvula
- 19. Válvula
- 20. Picaje
- 21. Picaje
- 5 101. Tubería de derivación de llegada
- 102. Tubería de derivación de llegada
- 111. Tubo de derivación de retorno
- 112. Tubo de derivación de retorno

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de producción de calor y frío configurado para asegurar alternativamente la producción de frío, la producción de calor y la producción de agua caliente sanitaria que comprende una red primaria que comprende:

- 5 - Un dispositivo de producción de frío (1),
- Un dispositivo de producción de calor (2),
- Un circuito primario de fluido capaz de recibir un fluido caloportador y configurado para conectar fluidamente el dispositivo de producción de frío (1), el dispositivo de producción de calor (2), el módulo de agua caliente sanitaria (3) y el módulo de intercambio térmico (6),
- 10 - Un módulo de agua caliente sanitaria (ACS) (3),
- Un módulo de intercambio térmico (6) que permite la transferencia térmica entre un emisor y el fluido caloportador que puede circular por la red primaria,
- un dispositivo de almacenamiento (7) del fluido caloportador en el circuito primario de fluido,

**Caracterizado porque**

15 el dispositivo de almacenamiento (7) del fluido caloportador del circuito primario de fluido está dispuesto como derivación en el circuito primario de fluido y está configurado para almacenar el fluido caloportador del circuito primario de fluido durante una transición entre la producción de agua caliente sanitaria y la producción de frío o calor.

2. Sistema según la reivindicación precedente en el que el dispositivo de almacenamiento (7) es un acumulador térmico termoclina.

20 3. Sistema según la reivindicación precedente, en el que el dispositivo de almacenamiento (7) comprende una entrada de fluido caloportador caliente en la parte superior del acumulador, una entrada de fluido caloportador frío en la parte inferior del acumulador, una salida de fluido caloportador caliente en la parte superior del acumulador y una salida de fluido caloportador frío en la parte inferior.

25 4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de almacenamiento (7) está configurado para permitir el almacenamiento del volumen del circuito primario de fluido.

5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de almacenamiento (7) comprende una rama de derivación de muestreo (8) del fluido caloportador dispuesta en el circuito primario de fluido, y una rama de derivación de distribución (9) del fluido caloportador dispuesta en el circuito primario de fluido aguas abajo de la rama de derivación de muestreo (8).

30 6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el dispositivo de producción de frío (1) está configurado para ser reversible a fin de producir calor.

35 7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito de fluido comprende al menos una tubería de llegada (10) configurada para transportar el fluido caloportador desde el dispositivo de producción de frío (1) y/o calor (2) hasta el módulo de agua caliente sanitaria (3) y/o al módulo de intercambio térmico (6) y al menos una tubería de retorno (11) configurada para transportar el fluido caloportador desde el módulo de agua caliente sanitaria (3) y/o desde el módulo de intercambio térmico (6) hasta el dispositivo de producción de frío (1) y/o calor (2), estando el dispositivo de almacenamiento (7) dispuesto como una derivación de una tubería de retorno (11) del circuito de fluido.

40 8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el módulo de agua caliente sanitaria (ACS) (3) comprende un depósito de agua caliente sanitaria (4) y un intercambiador térmico (5) que proporciona transferencia térmica entre el fluido caloportador que circula por el circuito primario de fluido y el agua caliente sanitaria.

9. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende un módulo de gestión del flujo de fluido caloportador en la red primaria.

45 10. Sistema según la reivindicación precedente, en el que el módulo de gestión comprende válvulas (15, 16, 17, 18, 19) dispuestas en la red primaria, sensores de temperatura configurados para medir la temperatura del fluido caloportador en la red primaria y/o un módulo de temporización configurado para optimizar las transiciones.

11. Procedimiento de gestión de un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende los siguientes modos de funcionamiento:

- 50 Un modo de producción de frío configurado para suministrar un fluido caloportador frío al módulo de intercambio térmico (6) para enfriar el emisor,
- Un modo de producción de agua caliente sanitaria (3) configurado para suministrar un fluido caloportador caliente al módulo de agua caliente sanitaria (3),
- 55 Un modo de producción de calor configurado para suministrar un fluido caloportador caliente al módulo de intercambio térmico (6) para calentar el emisor,

**Caracterizado porque comprende**

5 una fase de transición entre el modo de producción de frío y el modo de producción de agua caliente sanitaria que comprende el almacenamiento del fluido caloportador frío que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento (7) y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7) de una temperatura superior a la del fluido caloportador que está almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7), y  
10 una fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria y el modo de producción de frío que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento (7) y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador frío almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7).

12. Procedimiento según la reivindicación precedente que comprende

15 Una fase de transición entre el modo de producción de frío y el modo de producción de calor que comprende el almacenamiento del fluido caloportador frío que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento (7) y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7) de una temperatura superior a la del fluido de almacenamiento que está almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7), y  
20 una fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de frío que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento (7) y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador frío almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7).

13. Procedimiento según una cualquiera de las dos reivindicaciones precedentes que comprende

25 una fase de transición entre el modo de producción de calor y el modo de producción de agua caliente sanitaria (3) que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento (7) y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7) de temperatura superior a la del fluido de almacenamiento que está almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7), y  
30 una fase de transición entre el modo de producción de agua caliente sanitaria (3) y el modo de producción de calor que comprende el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el circuito primario de fluido en el dispositivo de almacenamiento (7) y la retirada del almacenamiento del fluido caloportador almacenado en el dispositivo de almacenamiento de temperatura inferior a la del fluido de almacenamiento (7) que está almacenado en el dispositivo de almacenamiento (7).

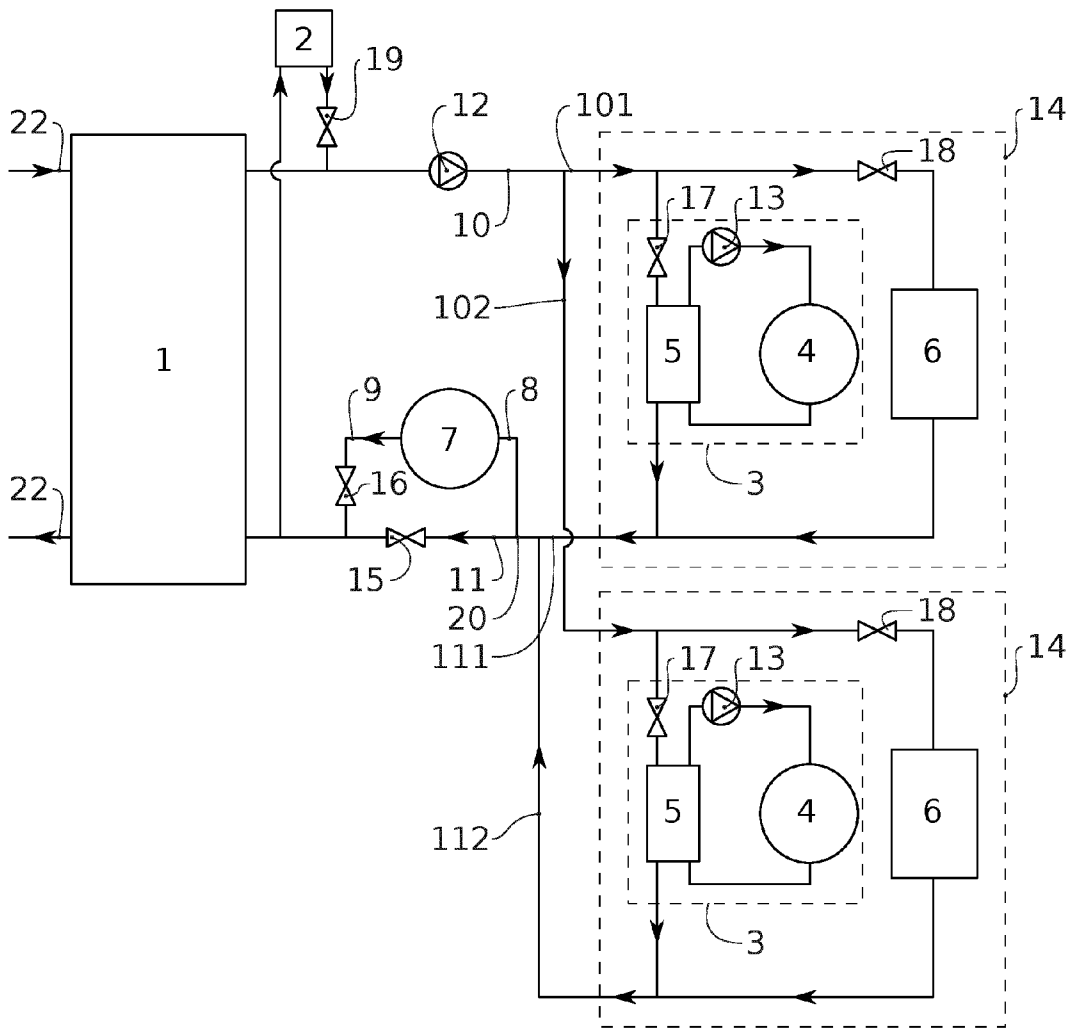


FIG. 1

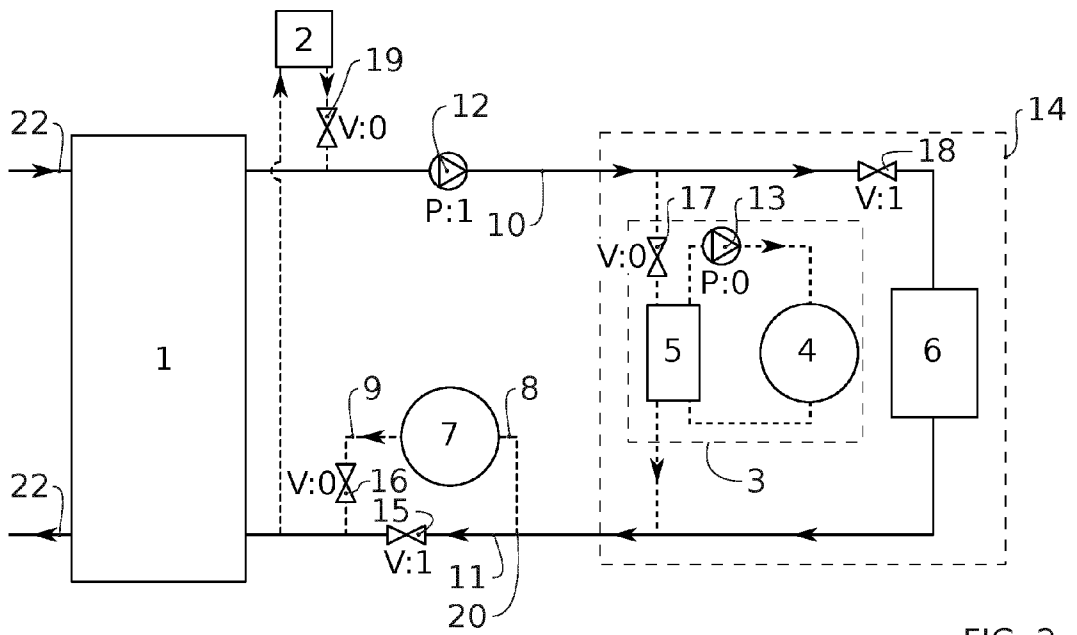


FIG. 2

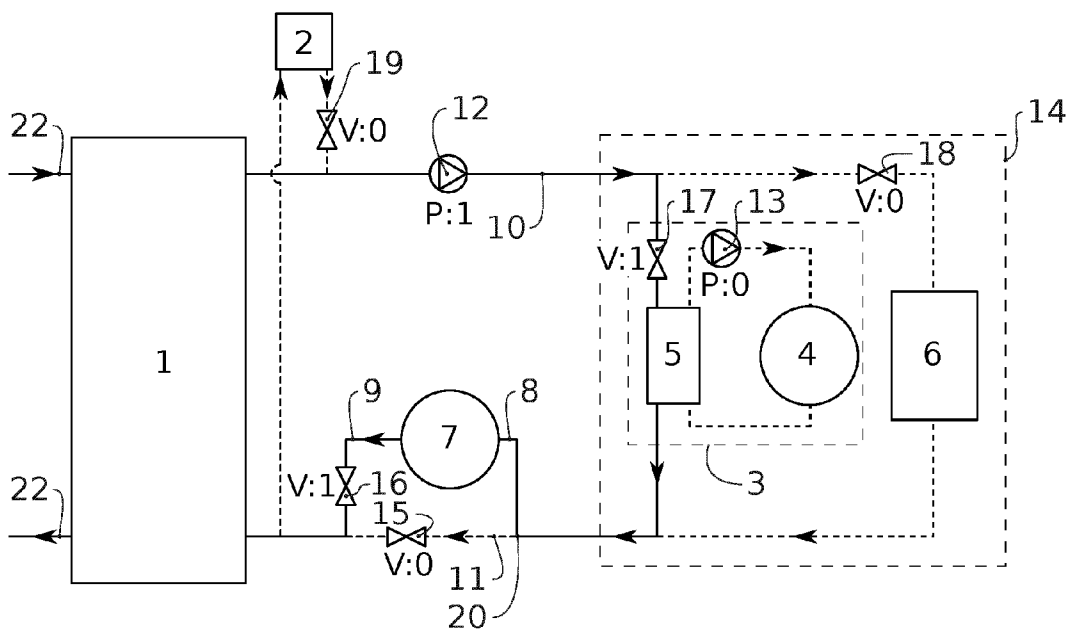


FIG. 3



