

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 091**

51 Int. Cl.:

**F24D 10/00** (2012.01)

**F24D 11/00** (2012.01)

**F24D 19/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2022** **E 22215121 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024** **EP 4202310**

54 Título: **Sistema de producción de agua caliente sanitaria y de calefacción integrado en una red de calefacción de baja temperatura**

30 Prioridad:

**21.12.2021 FR 2114198**

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

**20.12.2024**

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE ET  
AUX ENERGIES ALTERNATIVES (100.0%)  
25 Rue Leblanc, Bat Le Ponant  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**DEMASLES, HÉLÈNE y  
TANTOLIN, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 993 091 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 de agua caliente sanitaria y de calefacción integrado en una red de calefacción de baja temperatura

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere al campo de los sistemas de producción de agua caliente sanitaria y de calefacción. La presente invención encontrará su aplicación más particularmente en una red de calefacción ventajosamente descarbonizada y a baja temperatura para proponer una arquitectura de subestación mejorada.

### Estado de la técnica

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

Una red de calefacción 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.

- 15 Formando un bucle cerrado, la red de distribución primaria está compuesta 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 salida 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.

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

Las redes de calor se están desarrollando 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.

- 25 Uno de los problemas de las redes de calefacción se refiere a la gestión racional de la energía, en particular limitando las llamadas de potencia y controlando la temperatura de retorno del fluido caloportador. Si la temperatura de retorno del fluido caloportador es demasiado elevada, la eficacia de la unidad de producción de calor se verá afectada negativamente. Una temperatura de retorno elevada también conduce a caudales de fluido elevados (para la misma potencia intercambiada) y, por lo tanto, aumenta el consumo de energía de las bombas de circulación y, en consecuencia, reduce la eficiencia global del sistema. Para ello, una solución técnica conocida consiste en utilizar en el circuito primario un tanque de almacenamiento de fluido caloportador estratificado en temperatura. Este tipo de almacenamiento permite suavizar las llamadas de potencia extrayendo calor de la parte superior del sistema, y reduce al máximo la temperatura de retorno a la red extrayendo frío de la parte inferior del sistema.

- 35 Los sistemas del estado de la técnica también incluyen un intercambiador de recirculación que se utiliza para mantener la temperatura del agua caliente sanitaria a una temperatura objetivo de, por ejemplo, 60°C cuando no se extrae agua caliente sanitaria.

- 40 Por ejemplo, se conoce el sistema descrito en el documento EP2375175, que es un sistema de producción de agua caliente sanitaria que utiliza un primer intercambiador de calor para la producción de agua caliente sanitaria, un segundo intercambiador de calor de bucle y un almacenamiento intermedio que almacena calor en la parte superior cuando no hay extracción y frío en la parte inferior cuando se extrae ACS. Este sistema no puede utilizarse en todo tipo de redes, sobre todo en las de baja temperatura.

- 45 El documento EP 3 489 588 A1 describe un sistema de calefacción de agua caliente sanitaria que comprende un circuito primario con una entrada y un retorno de fluido, un tanque de almacenamiento, un circuito secundario de agua caliente sanitaria con una entrada de agua fría y un punto de extracción de ACS, un circuito secundario de calefacción, un circuito de bucle, un intercambiador de calor de agua caliente sanitaria, un intercambiador de calor de bucle y un intercambiador de calor de calefacción.

- 50 También se conoce el documento EP 2 187 135 A2, que describe una estación de transferencia de calor en cascada. La estación consta de un circuito primario y tres intercambiadores de calor, entre ellos un intercambiador de ACS con una entrada de agua fría y una salida de ACS, la salida de ACS circula por un intercambiador antes de salir por el retorno, y un intercambiador de calefacción.

Estas soluciones no permiten una gestión optimizada de la energía térmica disponible. Por eso es necesario ofrecer una solución que se adapte a cualquier tipo de red y que sea a la vez fácil de implantar y fiable.

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

5 Para lograr este objetivo, según una realización la invención proporciona un sistema para producir agua caliente sanitaria y calefacción que comprende:

- un circuito primario capaz de recibir un fluido caloportador que comprende:
  - una entrada de fluido caloportador caliente y un retorno de fluido caloportador frío,
  - un tanque de almacenamiento capaz de almacenar el fluido caloportador estratificado en temperatura y que comprende una toma superior conectada fluidicamente a la entrada del fluido caloportador caliente y una

- 10 toma inferior conectada fluidicamente al retorno del fluido caloportador frío,
- un circuito secundario de agua caliente sanitaria que comprende una entrada de agua fría sanitaria y un punto de extracción de agua caliente sanitaria,
- un circuito de calefacción secundario compuesto por un módulo de calefacción,
- un circuito en bucle,
- 15 • un intercambiador de calor de agua caliente sanitaria configurado para proporcionar intercambio de calor entre el circuito primario y el circuito secundario de agua caliente sanitaria,
- un intercambiador de calor de bucle configurado para proporcionar intercambio de calor entre el circuito primario y el circuito de bucle, caracterizado porque:
  - el circuito primario comprende un intercambiador de calor de calefacción configurado para garantizar el

- 20 intercambio de calor entre el circuito primario y el circuito de calefacción, y
- el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria y el intercambiador de calor de calefacción están dispuestos en paralelo en el circuito primario, y
- el intercambiador de calor de bucle y el intercambiador de calor de calefacción están dispuestos en serie en el circuito primario.

25 La presente invención permite limitar las llamadas de potencia en la red mediante la utilización simultánea de un tanque de almacenamiento y la conexión en serie del circuito de bucle y del circuito de calefacción. De este modo, la energía térmica restante a la salida del circuito de bucle se utiliza en el circuito de calefacción sin tener que recurrir a la demanda de potencia de la red ni limitarla. Además, al colocar el intercambiador de calor de bucle y el intercambiador de calor de calefacción en serie, es posible reducir la temperatura de retorno del fluido caloportador en la red, fomentando así la producción de calor aguas arriba de la red. Esta disposición también permite reducir el caudal de fluido caloportador para la misma potencia intercambiada.

30 Al colocar el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria y el intercambiador de calefacción en paralelo, el sistema según la invención también permite tener una temperatura baja a la salida del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria y, por lo tanto, tener un almacenamiento en frío eficaz en el tanque de almacenamiento o una temperatura reducida del fluido caloportador en el retorno de la red. Además, conectando en paralelo el intercambiador de calor de bucle y el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria, el sistema puede funcionar a bajas temperaturas.

El sistema según la invención tiene la gran ventaja de poder funcionar en un intervalo de temperatura de red comprendido preferentemente entre 63 y 110°C.

40 Otro aspecto se refiere a un procedimiento de producción de agua caliente sanitaria y/o calefacción mediante un sistema como el descrito anteriormente que comprende, en una configuración de invierno, la circulación de fluido caloportador desde el intercambiador de calor de bucle hasta la entrada del intercambiador de calor de calefacción.

### Breve descripción de las figuras

45 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 la arquitectura de un sistema de producción de agua caliente sanitaria y calefacción según una primera realización de la invención

La figura 2 muestra la arquitectura de un sistema de producción de agua caliente sanitaria y calefacción según una segunda realización de la invención.

50 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:
- 5 En un ejemplo, el intercambiador de calor de bucle 31 comprende una entrada de fluido caloportador caliente 32 y una salida de fluido caloportador enfriado 33 conectadas fluidicamente a una entrada del intercambiador de calor de calefacción 23. Ventajosamente, el circuito primario comprende una conexión de fluido entre la salida de fluido caloportador del intercambiador de calor de bucle y la entrada de fluido caloportador del intercambiador de calor de calefacción. El intercambiador de calor de calefacción está dispuesto aguas abajo del intercambiador de calor de bucle.
- 10 Según un ejemplo, el circuito primario 1 comprende un suministro 102 para el intercambiador de calor de calefacción 22 configurado para conectar fluidicamente la entrada de fluido caloportador caliente 2 y la entrada de fluido caloportador 23 del intercambiador de calor de calefacción 22.
- 15 Según un ejemplo, el circuito primario 1 comprende una bomba de velocidad variable 7 dispuesta aguas arriba de la entrada del fluido caloportador caliente 14 en el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria. De este modo, la bomba de velocidad variable permite hacer circular el caudal mínimo de fluido caloportador en el intercambiador de agua caliente sanitaria para que dicho fluido caloportador salga de este intercambiador lo más refrigerado posible. Esta elección de bomba de velocidad variable también minimiza el consumo de energía y aumenta la vida útil de la bomba.
- 20 Según un ejemplo, el circuito primario 1 comprende un tanque de almacenamiento complementario 40 que comprende una toma superior 50 conectada fluidicamente a la entrada de fluido caloportador caliente 2, una toma inferior 60 conectada fluidicamente al retorno de fluido caloportador frío 3 y una toma superior complementaria 51 conectada fluidicamente a la salida de fluido caloportador enfriado 33 del intercambiador de calor de bucle. El tanque de almacenamiento complementario está dispuesto en el circuito primario en serie con el intercambiador de calor de bucle, más concretamente aguas abajo del intercambiador de calor de bucle y ventajosamente en paralelo con el intercambiador de calor de calefacción. Esta disposición permite almacenar el fluido caloportador enfriado a la salida del intercambiador de calor de bucle cuando dicho fluido caloportador no está siendo utilizado, o puede no serlo totalmente, por el intercambiador de calor de calefacción. Esto reduce la temperatura de retorno del fluido caloportador a la red.
- 25 Según un ejemplo, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 y el intercambiador de calor de bucle 31 están dispuestos en paralelo en el circuito primario 1.
- 30 En un ejemplo, el intercambiador de calor de bucle 31 y el tanque de almacenamiento 4 están dispuestos en paralelo en el circuito primario 1.
- En un ejemplo, el sistema que comprende una unidad de control comprende elementos de control y un control central configurado para controlar los elementos de control.
- 35 Según un ejemplo, la unidad de control está configurada para que el sistema adopte una configuración de invierno en la que la salida 33 del fluido caloportador enfriado del intercambiador de calor de bucle esté en conexión de fluido con la entrada del intercambiador de calor de calefacción 23. En esta configuración invernal, la temperatura de retorno del fluido caloportador que sale del intercambiador de calor de bucle se reduce gracias a su paso por el intercambiador de calor de calefacción, lo que también permite limitar la demanda de potencia de la red.
- 40 Según un ejemplo, la unidad de control está configurada para que el sistema asuma una configuración de verano en la que la salida de fluido caloportador enfriado 33 del intercambiador de calor de bucle esté en conexión de fluido con la toma superior complementaria 51 del tanque de almacenamiento complementario 40. La configuración de verano permite reducir la temperatura de retorno del fluido caloportador a la red, incluso cuando no está siendo utilizado por el intercambiador de calor de calefacción. El almacenamiento de este fluido caloportador caliente también ayuda a limitar la demanda de energía de la red. Ventajosamente, esta configuración se implementa con una temperatura del fluido caloportador de la red superior o igual a 70°C.
- 45 Según un ejemplo, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 está dispuesto aguas abajo del tanque de almacenamiento complementario 40, de modo que el tanque de almacenamiento complementario 40 alimenta, al menos parcialmente, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13.
- Según un ejemplo, el sistema que comprende un módulo de medición comprende al menos un sensor de temperatura.
- 50 Según un ejemplo, en una configuración de invierno, el fluido de transferencia de calor fluye desde el intercambiador de calor de bucle 31 hasta la entrada 23 del intercambiador de calor de calefacción 22.
- Según un ejemplo, en una configuración de verano, el procedimiento comprende hacer circular fluido caloportador desde el intercambiador de calor de bucle 31 hasta el tanque de almacenamiento complementario 40.

Según un ejemplo, el procedimiento comprende hacer circular fluido caloportador desde el tanque de almacenamiento complementario 40 hasta el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13.

5 Para el resto de la descripción, "superior" e "inferior", o sus derivados, se entienden como una cualidad del posicionamiento relativo de un elemento del sistema cuando este último está instalado funcionalmente, con "superior" orientado en dirección opuesta al suelo e "inferior" orientado hacia el suelo. El extremo superior está arriba y el inferior abajo. Por vertical se entiende paralelo a la dirección de la gravedad dada en particular por la plomada y por horizontal perpendicular a la vertical. La parte superior y la inferior están opuestas verticalmente.

Horizontal significa perpendicular a la vertical.

10 Aguas arriba y aguas abajo, entrada y salida, en un punto dado se toman con referencia a la dirección del flujo de fluido.

Por un parámetro "sustancialmente igual a/superior a/inferior a" o "del orden de" un valor dado se entiende que este parámetro es igual a/superior a/inferior al valor dado, dentro de más o menos el 10%, o incluso dentro de más o menos el 5%, de este valor.

Conectado fluidicamente significa que una línea proporciona una conexión a través de o en la que circula un fluido.

15 En la presente descripción, la expresión "A conectado fluidicamente a B" es sinónima de "A está en conexión de fluido con B" y no significa necesariamente que no haya ningún miembro entre A y B. Las expresiones "dispuesto en" o "sobre" son sinónimas de "conectado fluidicamente a".

Por toma se entiende una ramificación de una línea de conexión secundaria a una línea principal.

Por caliente, frío o enfriado, entendemos una temperatura relativa a otro punto del sistema.

20 La presente invención se refiere a un sistema para producir agua caliente sanitaria y calefacción. La invención representa así la arquitectura de una subestación de producción de agua caliente sanitaria y calefacción, que recibe energía térmica en forma de fluido caloportador caliente de una red de producción de calor y devuelve a esta red un fluido caloportador más frío, que ha cedido parte de su energía térmica.

25 La invención se aplica a la red denominada preferentemente de baja temperatura, lo que significa que la temperatura del fluido caloportador procedente de la unidad de producción de calor está comprendida entre 60 y 110°C, más concretamente por debajo de 90°C.

30 La unidad de producción de calor puede utilizar diferentes fuentes de energía y diferentes tecnologías, combustibles fósiles, biomasa, energía geotérmica, energía recuperada, como el calor residual. Preferentemente, el sistema según la invención se aplica a la energía térmica descarbonizada, es decir, a la energía producida sin producción de dióxido de carbono.

35 El sistema según la invención comprende un circuito primario 1 que comprende una entrada de fluido caloportador caliente 2 y un retorno de fluido caloportador frío 3. El circuito primario 1 es un circuito de fluido capaz de recibir un fluido caloportador de una red de calor, más concretamente de una unidad de producción de calor, y de devolver el fluido caloportador con menos energía térmica a la red, más concretamente a una unidad de producción de calor. Caliente y frío significa que el fluido caloportador está más caliente cuando sale de la red que cuando vuelve a ella.

El circuito primario comprende un conjunto de tuberías de alimentación configuradas para suministrar fluido caloportador a los intercambiadores de calor y un conjunto de tuberías de retorno configuradas para garantizar el retorno del fluido caloportador a la red, más concretamente a la unidad de producción de calor.

40 El sistema según la invención comprende ventajosamente un circuito 10 de agua caliente sanitaria (ACS). El circuito de agua caliente sanitaria 10 corresponde a un circuito secundario. El circuito de agua caliente sanitaria 10 está dispuesto en conducción térmica con el circuito primario 1. Ventajosamente, el sistema según la invención comprende un intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 dispuesto en la interfaz entre el circuito primario 1 y el circuito de agua caliente sanitaria 10 para asegurar la transferencia de energía térmica del circuito primario 1 al circuito de agua caliente sanitaria 10, asegurando así la producción de agua caliente sanitaria. Tradicionalmente, el intercambio de calor en los intercambiadores se produce por convección.

45 Ventajosamente, el circuito de agua caliente sanitaria 10 comprende una entrada de agua fría sanitaria 11, dispuesta ventajosamente aguas arriba del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13, y al menos un punto de extracción de agua caliente sanitaria 12, dispuesto más concretamente aguas abajo del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13.

50 Preferentemente, del lado del circuito primario 1, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 comprende una entrada de fluido caloportador caliente 14 conectada fluidicamente a la entrada de fluido caloportador caliente 2, más precisamente a un ramal de alimentación del intercambiador de calor de bucle 105, a su vez conectado

fluídicamente a la entrada de fluido caloportador caliente 2, y una salida de fluido caloportador enfriado 15 ventajosamente conectada fluídicamente al retorno de fluido caloportador frío 3. Preferentemente, la salida de fluido caloportador enfriado 15 está conectada mediante fluido a un ramal de retorno de fluido caloportador 107 ventajosamente conectada mediante fluido al retorno de fluido caloportador frío 3.

5 Preferentemente, del lado del circuito de agua caliente sanitaria 10, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 comprende una entrada de agua fría sanitaria 16 conectada fluídicamente a la entrada de agua fría sanitaria 11 y una salida de agua caliente sanitaria 17 conectada fluídicamente a un punto de extracción 12 y ventajosamente conectada fluídicamente en paralelo al intercambiador de calor de bucle 31.

10 Ventajosamente, el sistema según la invención comprende un circuito en bucle 30 que permite mantener la temperatura del agua caliente sanitaria aguas abajo del intercambiador de agua caliente sanitaria 13 a una temperatura establecida, en particular cuando no se extrae ACS. El circuito en bucle 30 evita que el agua caliente sanitaria que llega al usuario se enfríe si no hay corriente de aire. Según una posibilidad, el circuito de bucle 30 comprende una bomba 80 y una válvula antirretorno 81 que permiten que el agua caliente sanitaria de este circuito de bucle 30 circule continuamente y se mantenga a temperatura en ausencia de corrientes de aire. Ventajosamente, la temperatura fijada es de unos 60 °C, lo que ayuda a combatir la legionela.

15 La invención comprende ventajosamente un intercambiador de calor de bucle 31 dispuesto en la interfaz entre el circuito primario 1 y el circuito de bucle 30. El intercambiador de calor de bucle 31 está dispuesto para la conducción térmica entre el circuito primario 1 y el circuito de bucle 30. El intercambiador de calor de bucle 31 transfiere calor del circuito primario 1 al circuito de bucle 30. Tradicionalmente, el intercambio de calor en los intercambiadores se produce por convección.

20 Del lado del circuito primario 1, el intercambiador de calor de bucle 31 comprende ventajosamente una entrada de fluido caloportador caliente 32, ventajosamente procedente de la entrada de fluido caloportador 2 de la red. Preferentemente, la entrada de fluido caloportador caliente 32 está conectada fluídicamente a la entrada de fluido caloportador caliente 2 de la red mediante un ramal de alimentación del intercambiador de calor de bucle 106. El intercambiador de calor de bucle 31 incluye una salida de fluido caloportador enfriado 33.

25 En el lado del circuito de bucle 30, el intercambiador de calor de bucle 31 comprende una entrada de agua caliente sanitaria 34 y una salida de agua caliente sanitaria 35. La entrada de agua caliente sanitaria 34 está conectada hidráulicamente a un ramal 103 de suministro de agua caliente sanitaria y la salida de agua caliente sanitaria 35 está conectada hidráulicamente a un ramal 104 de retorno de agua caliente sanitaria.

30 Preferiblemente, el circuito de bucle 30 es un circuito que comprende un ramal 103 de suministro de agua caliente sanitaria conectada al intercambiador de calor de bucle 31 y un ramal 104 de retorno de agua caliente sanitaria al punto de extracción 12. En el ejemplo de las figuras, la bomba 80 y la válvula antirretorno 81 están dispuestas en el ramal de suministro de agua caliente sanitaria. Por ejemplo, el circuito de bucle 30 puede tener más de diez metros de longitud entre la subestación, situada normalmente a los pies de una vivienda en un edificio, que comprende los intercambiadores de calor, incluido el intercambiador de calor de bucle 31, y el punto de extracción 12, situado en una vivienda.

35 Si no se extrae ACS en el punto de extracción 12, el ACS se envía al circuito de bucle 30. Preferentemente, al salir del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria, el agua caliente sanitaria se envía al intercambiador de calor de bucle 31 y, a continuación, se devuelve al punto de extracción 12.

40 Ventajosamente, el ramal de suministro de agua caliente sanitaria 103 es una conexión de fluido que proporciona la conexión entre el punto de extracción 12 y la entrada de agua caliente sanitaria 34 en el intercambiador de bucle 31, preferiblemente una bomba 80 y/o una válvula antirretorno 81 están dispuestas en esta conexión de fluido. Ventajosamente, el ramal de retorno de agua caliente sanitaria 104 es una conexión fluidica que proporciona la conexión entre la salida de agua caliente sanitaria 35 del intercambiador de bucle 31 y el punto de extracción 12.

45 Según la invención, el intercambiador de calor de bucle 31 está separado del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. Esta separación de las dos funciones en dos intercambiadores de calor permite que los intercambiadores de calor funcionen a una temperatura más baja, lo que ayuda a que el sistema funcione en una red de baja temperatura, en particular por debajo de 90°C, preferentemente por debajo o igual a 70°C, más preferentemente por debajo o igual a 63°C.

50 Ventajosamente, el sistema según la invención comprende un circuito de calefacción 20. El circuito de calefacción 20 corresponde a un circuito secundario que está en conducción térmica con el circuito primario 1. El sistema comprende preferentemente un intercambiador de calor de calefacción 22 dispuesto en la interfaz entre el circuito primario 1 y el circuito de calefacción 20. El intercambiador de calor de calefacción 22 está configurado para transferir calor del circuito primario 1 al circuito de calefacción 20. Según una posibilidad, el circuito de calefacción 20 comprende un módulo de calefacción 21 que comprende ventajosamente al menos un radiador, un sistema de calefacción por suelo radiante, etc. El circuito de calefacción 20 es un circuito cerrado capaz de recibir un fluido caloportador.

55

El intercambiador de calor de calefacción 22 comprende ventajosamente, en el lado del circuito de calefacción 20, una entrada de fluido de calefacción frío 25 y una salida de fluido de calefacción caliente 26 conectadas fluidicamente al módulo de calefacción 21. En el lado del circuito primario 1, el intercambiador de calor de calefacción 22 comprende ventajosamente una entrada de fluido caloportador caliente 23 y una salida de fluido caloportador frío 24.

5 Ventajosamente, el fluido caloportador procedente del intercambiador de calor de bucle 31 no se envía al tanque de almacenamiento 4, lo que significa que la temperatura en la parte superior del tanque de almacenamiento 4 permanece idéntica a la de la entrada procedente de la red 2. Con temperaturas de red bajas, es decir, cercanas a la temperatura de consigna de ACS, el caudal del fluido caloportador en el intercambiador de bucle 31 no es despreciable y su temperatura de salida del intercambiador de bucle es cercana a 55°C, para una temperatura de red de 60°C. Si el fluido caloportador se inyectara en el tanque de almacenamiento 4, la temperatura de éste sería insuficiente para mantener la temperatura de consigna de ACS. Con la invención, la temperatura de salida del fluido de transferencia de calor del intercambiador de bucle 31 es suficiente para ser utilizada, y el fluido de transferencia de calor del intercambiador de bucle 31 se envía a la entrada del intercambiador de calefacción 21.

10 Según una realización preferente de la invención, el circuito de agua caliente sanitaria 10 y el circuito de calefacción 20 están dispuestos en el circuito primario 1 en paralelo. Esto significa que cada uno de los circuitos de agua caliente sanitaria 10 y de calefacción 20 está en conducción térmica con el circuito primario 1 respectivamente a través del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 y del intercambiador de calor de calefacción 22 en paralelo. El circuito primario 1 comprende ventajosamente dos ramales de alimentación 101, 102 dispuestos en paralelo y conectados respectivamente fluidicamente a la entrada del fluido caloportador caliente 2. Cada ramal de alimentación 101, 102 alimenta respectivamente el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 y el intercambiador de calor de calefacción 22. El fluido caloportador que alimenta cada uno de los dos intercambiadores de agua caliente sanitaria 13 y de calefacción 22 no circula sucesivamente por el intercambiador de agua caliente sanitaria 13 y después por el intercambiador de calefacción 22, o viceversa.

20 Según una realización preferente de la invención, en una configuración, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 y el intercambiador de calor de bucle 31 están dispuestos en el circuito primario 1 en paralelo. El fluido caloportador caliente procedente de la entrada de fluido caloportador caliente 2 de la red circula en paralelo en el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 y en el intercambiador de calor de bucle 31. Alternativamente, en una configuración, el intercambiador de calor de bucle 31 y el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 están dispuestos en el circuito primario en serie, estando el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 dispuesto aguas abajo del intercambiador de calor de bucle. Preferentemente, en la realización descrita a continuación, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 está dispuesto aguas abajo del tanque de almacenamiento complementario 40. En esta configuración, el fluido caloportador que circula por el intercambiador de calor de bucle 31 fluye hacia el tanque de almacenamiento complementario 40, preferentemente a través de un ramal de alimentación 110. A continuación, el fluido caloportador almacenado en el tanque de almacenamiento complementario 40 se envía al intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 mediante aspiración a través de la toma superior 50 conectada al ramal de alimentación 101.

30 Según una realización preferente de la invención, en una configuración, el intercambiador de calor de bucle 31 y el intercambiador de calor de calefacción 22 están dispuestos en el circuito primario 1 en serie, estando preferentemente el intercambiador de calor de calefacción 22 dispuesto aguas abajo del intercambiador de calor de bucle 31. El fluido caloportador procedente del circuito primario 1 circula sucesivamente por el intercambiador de calor de bucle 31 y el intercambiador de calor de calefacción 22. Preferentemente, el sistema comprende una conexión de fluido 105 dispuesta entre la salida de fluido caloportador refrigerado 33 del intercambiador de calor de bucle 31 y la entrada de fluido caloportador 23 del intercambiador de calor de calefacción 22. En una opción, la conexión de fluido 105 es una conexión directa, con el fluido de transferencia de calor fluyendo directamente desde la salida 33 a la entrada 23. Una válvula 79, denominada válvula de invierno, puede disponerse en la conexión fluidica 105 para controlar la circulación del fluido caloportador desde el intercambiador de calor de bucle 31 hasta el intercambiador de calor de calefacción 22.

40 Según una posibilidad, la salida de fluido caloportador enfriado 24 está ventajosamente conectada fluidicamente al retorno de fluido caloportador frío 3. Preferentemente, la salida de fluido térmico refrigerado 24 está conectada mediante fluido a un ramal de retorno de fluido térmico 108 ventajosamente conectada mediante fluido al retorno de fluido térmico frío 3.

50 Según una realización preferente, el intercambiador de calor de calefacción 22 también se alimenta con fluido caloportador caliente desde la entrada de fluido caloportador caliente 2. Más concretamente, el intercambiador de calor de calefacción 22 está conectado fluidicamente al ramal de suministro de fluido caloportador caliente 102, lo que permite complementar el suministro de fluido caloportador caliente al intercambiador de calor de calefacción 22 a través de la conexión fluidica 105 procedente del intercambiador de calor de bucle 31. El ramal 102 de suministro de fluido caloportador caliente conecta ventajosamente la entrada 2 de fluido caloportador de la red, es decir, la entrada de la red, con la entrada 23 de fluido caloportador caliente en el intercambiador de calor de calefacción 22. Esto permite complementar el caudal del intercambiador del bucle para satisfacer la demanda de calefacción.

Ventajosamente, el circuito primario 1 comprende un tanque de almacenamiento 4 apto para recibir el fluido caloportador del circuito primario 1.

El almacenamiento del fluido caloportador en el tanque de almacenamiento 4 está ventajosamente estratificado. Ventajosamente, el tanque de almacenamiento 4 está configurado para garantizar que el fluido caloportador se almacene de forma estratificada en cuanto a la temperatura, es decir, que el fluido caloportador más frío se encuentre en el extremo inferior 9 del tanque de almacenamiento 4, mientras que el fluido caloportador más caliente se encuentre en el extremo superior 8 del tanque de almacenamiento 4.

El tanque de almacenamiento 4 comprende preferentemente una toma superior 5 conectada fluídicamente a la entrada del fluido caloportador caliente 2. Por toma superior 5 entendemos que está situada en la parte superior del tanque de almacenamiento 4, preferentemente en el extremo superior 8 de este último.

Preferentemente, la toma superior 5 está conectada hidráulicamente al ramal de alimentación 101 del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. La toma superior 5 está ventajosamente configurada para permitir el almacenamiento del fluido caloportador caliente que circula por el ramal de suministro 101, de modo que el fluido caloportador circule por la toma superior 5 desde el ramal de suministro 101 hasta el tanque de almacenamiento 4. Este modo de acumulación se utiliza ventajosamente cuando la demanda de agua caliente sanitaria y/o calefacción está por debajo de un valor establecido. De este modo, el sistema puede almacenar energía térmica en forma de fluido caloportador caliente en previsión de una mayor demanda de potencia. En una realización preferente, la toma superior 5 también está configurada para permitir que el fluido caloportador caliente almacenado en el tanque de almacenamiento 4 se descargue en el ramal de suministro 101, de modo que el fluido caloportador fluya desde el tanque de almacenamiento 4 hasta el ramal de suministro 100. Este modo de liberación del tanque de almacenamiento se aplica ventajosamente cuando la demanda de agua caliente sanitaria es superior a un valor de consigna. De este modo, el sistema según la invención permite suavizar las llamadas de potencia en la red utilizando la energía almacenada de antemano en el tanque de almacenamiento 4.

Ventajosamente, el tanque de almacenamiento 4 comprende una toma inferior 6a, 6b conectada fluídicamente a la línea de retorno del fluido de transferencia de calor frío 3. Por toma inferior 6a, 6b se entiende que está situada en la parte inferior del tanque de almacenamiento 4, preferentemente en el extremo inferior 9 de este último. La finalidad de la toma inferior 6a, 6b es permitir el llenado y vaciado del tanque de almacenamiento 4, en particular cuando el fluido caloportador se almacena y se extrae del tanque de almacenamiento 4 en la parte superior 8 a través del ramal 5.

Más preferiblemente, la toma inferior 6a, 6b está configurada ventajosamente para permitir el almacenamiento y la extracción del fluido caloportador enfriado desde o hacia el retorno del fluido caloportador 3, más concretamente desde o hacia el ramal de retorno 107 del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. En una opción, la toma inferior 6a, 6b comprende dos ramales 6a, 6b montados en paralelo. Según una posibilidad ilustrada en las figuras, los dos ramales 6a, 6b forman dos tomas en la parte inferior 9 del tanque de almacenamiento 4. Según una posibilidad no ilustrada, los dos ramales 6a, 6b pueden abrirse a partir de un único grifo en la parte inferior 9 del tanque de almacenamiento 4. Las dos ramificaciones 6a, 6b se extienden entre el retorno del fluido caloportador 3 y el extremo inferior 9 del tanque de almacenamiento 4. Los ramales 6a, 6b están configurados para permitir que el fluido caloportador fluya en dirección opuesta. Preferentemente, cada ramal 6a, 6b está provisto de una válvula 74a, 74b, preferentemente del tipo Todo O Nada TOR y de una válvula antirretorno 82a, 82b.

Por ejemplo, el ramal 6a está configurada para asegurar la circulación del fluido caloportador desde el tanque de almacenamiento 4 hacia el ramal de retorno 107, mientras que el ramal 6b está configurada para asegurar la circulación del fluido caloportador desde el ramal de retorno 107 hacia el tanque de almacenamiento 4. Según un diseño preferente, el fluido caloportador enfriado que circula por el ramal de retorno 107 se almacena al menos parcialmente en el tanque de almacenamiento 4, o más exactamente, el fluido caloportador enfriado se envía a éste, en particular cuando el fluido caloportador caliente se retira de la parte superior 8 del tanque de almacenamiento 4 a través de la toma superior 5. Este llenado, al menos parcial, se efectúa mientras la temperatura en la parte superior 8 del tanque de almacenamiento 4, medida por el sensor 87a, sea superior o igual a una temperatura de consigna y mientras haya una extracción de fluido caloportador en la parte superior del tanque de almacenamiento 4. De este modo, si en la parte superior 8 del tanque de almacenamiento 4 se produce una extracción insuficiente de fluido caloportador, el fluido caloportador refrigerado que circula por 107 se envía al tanque de almacenamiento, pero en cuanto la temperatura medida por el sensor de temperatura 87a desciende por debajo de una temperatura de consigna, la válvula 74b se cierra impidiendo la entrada de fluido caloportador refrigerado en el tanque de almacenamiento 4, evitando así el envío de fluido caloportador a una temperatura inferior a una temperatura de consigna al intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. Por ejemplo, la temperatura de consigna es de unos 60°C. Esto permite mantener en la parte superior 8 del tanque de almacenamiento 4 una temperatura de consigna suficiente para la producción de agua caliente sanitaria mediante el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. Esto significa también que el fluido caloportador enfriado no se envía al intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 a través del ramal 50. A la inversa, el fluido caloportador enfriado se retira del almacenamiento, más exactamente, el fluido caloportador enfriado se descarga del tanque de almacenamiento 4, siempre y cuando la temperatura en la parte inferior 9 del tanque de almacenamiento 4, medida por el sensor 87b, sea inferior o igual a una temperatura establecida y haya almacenamiento de fluido caloportador caliente en la parte superior 8 del tanque de almacenamiento 4 a través

- de la toma 5. Así, si hay un llenado de fluido caloportador en la parte superior 8 del tanque de almacenamiento 4, el fluido caloportador de la parte inferior del tanque de almacenamiento 4 se envía al ramal 107, pero en cuanto la temperatura medida por el sensor de temperatura 87b sube por encima de una temperatura de consigna, la válvula 74a se cierra impidiendo que el fluido caloportador salga del tanque de almacenamiento 4, evitando así enviar fluido caloportador a una temperatura superior a una temperatura de consigna al retorno de la red 3. A modo de ejemplo, la temperatura fijada es de unos 60°C.
- Si el tanque de almacenamiento está lleno, en particular de fluido caloportador a una temperatura establecida, y no se extrae ACS en el punto de extracción 12, no se extrae más fluido caloportador de la red.
- El sistema según la invención comprende ventajosamente una bomba 7, preferentemente una bomba de velocidad variable dispuesta en el circuito primario 1. Ventajosamente, la bomba de velocidad variable 7 está dispuesta aguas arriba del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. Preferentemente, la bomba de velocidad variable 7 está dispuesta en el ramal de alimentación 101 del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13, aguas arriba de dicho intercambiador y, preferentemente, aguas abajo de la toma superior 5 del tanque de almacenamiento 4. La bomba de velocidad variable 7 permite hacer circular un caudal mínimo de fluido caloportador en el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13, de modo que el fluido caloportador salga lo más frío posible de dicho intercambiador 13 a través del ramal de retorno 107. La bomba de velocidad variable está configurada para adaptar su velocidad y, por tanto, su caudal para obtener una presión predefinida a la salida de la bomba.
- El sistema según la invención comprende ventajosamente una unidad de control que comprende miembros de control 70, 71, 72, 73, 74, 16, 77, 78, 79 y un control central, no mostrado, para controlar dichos miembros de control. El sistema según la invención comprende ventajosamente un módulo de medida que comprende al menos un sensor de temperatura 87.
- Preferiblemente, el módulo de medición está conectado al controlador central que controla los dispositivos de control en función de las mediciones suministradas por el módulo de medición.
- Más concretamente, el sistema comprende ventajosamente una válvula 73 preferentemente del tipo válvula de control dispuesta en el circuito primario 1 aguas arriba del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13, más concretamente en el ramal de alimentación 101 y más precisamente aguas abajo de la bomba de velocidad variable 7. Ventajosamente, la válvula 73 se controla en función de las mediciones de temperatura realizadas por un sensor de temperatura 87c dispuesto ventajosamente aguas arriba del punto de extracción de agua caliente sanitaria 12, por ejemplo como se ilustra en la figura 1 aguas abajo de la conexión del ramal de retorno 104 del circuito de bucle 30 al circuito de agua caliente sanitaria 10. Ventajosamente, la válvula 73 se regula a una temperatura de consigna del agua caliente sanitaria del orden de 60°C.
- Según una realización, el sistema comprende una válvula 76, preferentemente del tipo válvula de control, dispuesta en el circuito primario 1 antes de la entrada del fluido caloportador caliente 23 en el intercambiador de calor de calefacción 22, más concretamente en el ramal de alimentación 102. Ventajosamente, la válvula 76 se controla en función de las medidas de temperatura tomadas por un sensor de temperatura 87e, ventajosamente dispuesto en el circuito de calefacción 20, preferentemente aguas abajo de la salida del fluido de calefacción caliente 26 desde el intercambiador de calor de calefacción 22.
- Según una realización, el sistema comprende una válvula 77 preferentemente del tipo válvula de control dispuesta en el circuito primario 1 antes de la entrada del fluido caloportador caliente 32 en el intercambiador de calor de bucle 31, más concretamente en el ramal de alimentación 106. Ventajosamente, la válvula 77 se controla en función de las mediciones de temperatura efectuadas por un sensor de temperatura 87d, ventajosamente dispuesto en el circuito de bucle 30 preferentemente aguas abajo de la salida de agua caliente sanitaria 35 fuera del intercambiador de calor de bucle 31, más concretamente en el ramal de retorno 104.
- Según una posibilidad, el sistema comprende una válvula 70 dispuesta en la entrada del fluido caloportador caliente 2. Ventajosamente, la válvula 70 se utiliza como regulador de presión diferencial.
- Según una posibilidad, el sistema comprende una válvula 71 dispuesta en el ramal de alimentación 101 del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. Ventajosamente, la válvula 71 es una válvula autorreguladora que proporciona un caudal predefinido independientemente de las condiciones de presión aguas arriba/aguas abajo.
- Los sensores de temperatura 87a, 87b, 87g, 87h, 87i están dispuestos, por ejemplo, en el tanque de almacenamiento 4 y en el tanque de almacenamiento complementario 40 a diferentes niveles de altura para medir la temperatura a diferentes niveles de altura.
- Según una opción ilustrada en las Figuras 1 y 2, el sistema comprende un ramal de derivación 109 dispuesto como derivación de la válvula 71 en el ramal 101. El ramal de derivación 109 comprende ventajosamente una válvula de autoequilibrado 85 con un caudal predefinido superior al caudal predefinido en la válvula 71 y una válvula 86 del tipo válvula TOR. El ramal de derivación 109 proporciona así un dispositivo de seguridad para garantizar el suministro de agua caliente sanitaria a 60°C cuando el tanque de almacenamiento 4 no contiene un fluido caloportador a una

temperatura establecida. Esta situación puede producirse al poner en marcha la instalación o en caso de escasez excepcional de agua caliente sanitaria.

5 Según una realización, el fluido caloportador en el retorno del fluido caloportador 3 es una mezcla del fluido caloportador que circula por el ramal de retorno 107 del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 y/o el fluido caloportador que circula por el ramal de retorno 108 del intercambiador de calor de calefacción 22 y/o el fluido caloportador extraído del tanque de almacenamiento 4 a través de la toma inferior 6a.

Según una realización preferente, el fluido caloportador del circuito primario es agua.

Según una realización preferente, el fluido caloportador del circuito de calefacción es agua.

10 Según una realización, por ejemplo ilustrada en la Figura 2, el sistema según la invención comprende un tanque de almacenamiento complementario 40. El tanque de almacenamiento complementario 40 está dispuesto en el circuito primario 1, ventajosamente en paralelo con el tanque de almacenamiento 4. El tanque de almacenamiento complementario 40 comprende ventajosamente una toma superior 50 conectada fluidicamente a la entrada del fluido caloportador caliente 2. La toma superior 50 está situada en la parte superior del tanque de almacenamiento complementario 40, preferentemente en el extremo superior 8 de este último. La toma superior 50 está configurada para liberar el fluido caloportador contenido en el tanque de almacenamiento complementario 40. Preferentemente, la toma superior 50 comprende una válvula antirretorno 82c que proporciona un dispositivo de seguridad para evitar el llenado de fluido caloportador desde la entrada de la red 2. Ventajosamente, el sistema comprende una válvula 72, del tipo válvula de tres vías, dispuesta en la intersección entre el ramal de alimentación 101 y la toma superior 50. La válvula 72 regula la alimentación procedente del ramal 50 y del ramal 101 para que la temperatura aguas abajo de la válvula 72 en el sensor 87f se ajuste a una temperatura de consigna, por ejemplo del orden de 63°C. La válvula 72 permite controlar el caudal base de fluido caloportador procedente de la entrada de red 2 y el caudal de fluido extraído del tanque de almacenamiento complementario 40 para alcanzar una temperatura objetivo para el intercambiador de ACS 13.

25 El tanque de almacenamiento complementario 40 comprende ventajosamente una toma inferior 60 conectada fluidicamente al conducto de retorno del fluido caloportador frío 3. Por toma inferior 60 entendemos que está situada en la parte inferior del tanque de almacenamiento complementario 40, preferentemente en el extremo inferior de este último.

30 Según una posibilidad, la toma inferior 60 está configurada para liberar el fluido caloportador almacenado en el tanque de almacenamiento complementario 40 en la dirección del ramal de retorno 107 cuando se llena fluido caloportador caliente a través de la toma superior complementaria 51. Cuando el fluido caloportador enfriado procedente del intercambiador de calor de bucle 31 se envía al tanque de almacenamiento complementario 40, el llenado a través de la toma superior complementaria 51 va acompañado de una descarga equivalente de fluido caloportador a través de la toma inferior 60. Cuando hay demanda de agua caliente sanitaria, se sustrae fluido caloportador del tanque de almacenamiento complementario 40 a través de la toma superior 50, la válvula de tres vías 72 controla un suministro adicional de fluido caloportador a la derivación 101, que puede proceder del tanque de almacenamiento 4 o de la entrada de red 2.

40 Según una realización preferente, el tanque de almacenamiento complementario 40 comprende una toma superior complementaria 51. La toma superior complementaria 51 está ventajosamente conectada fluidicamente a la salida del fluido de transferencia de calor enfriado 33 del intercambiador de calor de bucle 31. Según esta opción, el sistema comprende un ramal de alimentación 110 que proporciona la conexión de fluido entre la salida 33 del intercambiador de calor de bucle y la toma superior complementaria. El fluido caloportador enfriado que sale del intercambiador de calor de bucle 31 puede enviarse al tanque de almacenamiento complementario 40 a través del ramal de suministro 110. Ventajosamente, el sistema incluye una válvula 78, conocida como válvula de verano. La válvula 78 está dispuesta entre el intercambiador de calor de bucle 31 y el tanque de almacenamiento de alimentos 40, más concretamente, la válvula 78 TOR está dispuesta en el ramal de alimentación 110 para controlar la circulación del fluido caloportador en este ramal desde la salida del intercambiador de calor de bucle 31.

50 Ventajosamente, el tanque de almacenamiento 4 y el tanque de almacenamiento complementario 40 están dispuestos en paralelo en el circuito primario 1, más preferentemente están dispuestos en paralelo en el ramal de alimentación 101. El tanque de almacenamiento 4 y el tanque de almacenamiento complementario 40 están dispuestos en paralelo en el ramal de retorno 107. Preferiblemente, el tanque de almacenamiento complementario 40 está dispuesto aguas abajo del tanque de almacenamiento 4 en el ramal de alimentación 101.

55 Este procedimiento se utiliza ventajosamente para temperaturas del sistema superiores a 75°C. Este procedimiento permite así reducir la temperatura del fluido caloportador en el retorno de la red 3, en particular cuando no hay demanda de calefacción, especialmente en verano. El tanque de almacenamiento complementario 40 está configurado para almacenar el fluido caloportador a una temperatura media de 55°C, por ejemplo. El tanque de almacenamiento complementario 40 está configurado para almacenar el fluido caloportador de forma estratificada, con el fluido caloportador caliente en la parte superior y el fluido caloportador frío en la parte inferior.

Este modo de funcionamiento permite que el sistema adopte alternativamente una configuración de verano y una configuración de invierno.

5 La configuración de invierno se implementa cuando hay una demanda de calefacción en el módulo de calefacción 21 del circuito de calefacción 20. En esta configuración, el sistema funciona como se describe en la figura 1. La válvula de verano 78 está cerrada y la válvula de invierno 79 está abierta, lo que garantiza que el intercambiador de calor de bucle 31 y el intercambiador de calor de calefacción 22 están conectados en serie.

10 La configuración de verano se implementa cuando no hay demanda de calefacción en el módulo de calefacción 21 del circuito de calefacción 20. En la configuración de verano, la válvula 79 de invierno está cerrada y la válvula 78 de verano está abierta. De este modo, el fluido caloportador procedente del intercambiador de calor de bucle 31 se almacena en el tanque de almacenamiento complementario 40 por circulación en el ramal de alimentación 110 que se abre en la toma superior complementaria 51. En esta configuración, el fluido caloportador enfriado procedente del intercambiador de calor de bucle 31 se almacena en el tanque de almacenamiento complementario 40. En una realización, cuando hay una demanda de agua caliente sanitaria y, por tanto, un tiro insuficiente en el punto de extracción 12, el fluido caloportador almacenado en el tanque de almacenamiento complementario 40 se mezcla ventajosamente con el fluido caloportador procedente de la entrada de fluido caloportador 2 de la red, más concretamente con el fluido caloportador que circula por el ramal de alimentación 101. Esta mezcla de fluido caloportador almacenado y fluido caloportador procedente de la red permite ventajosamente elevar la temperatura del fluido caloportador a unos 65°C. El fluido caloportador del tanque de almacenamiento complementario 40, eventualmente mezclado con el fluido caloportador que circula por el ramal de alimentación 101, se envía al intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13. Ventajosamente, cuando hay una demanda de agua caliente sanitaria y, por tanto, una extracción en el punto de extracción 12, el fluido caloportador enfriado que sale del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13 a través de la salida 15 del ramal 107 se envía a la parte inferior 9 del tanque de almacenamiento complementario 40 a través del ramal 60 para compensar el volumen de fluido extraído en la parte superior a través del ramal 50. De este modo se compensa el tiro insuficiente del fluido caloportador procedente del tanque de almacenamiento complementario 40. Cuando finaliza la extracción y se rellena el tanque de almacenamiento complementario 40 a través del ramal 50, el fluido caloportador enfriado en la parte inferior 9 del tanque de almacenamiento complementario 40 se envía a través del ramal 60 al retorno de red 3, reduciendo la temperatura del fluido caloportador en el retorno de red 3.

**Ejemplo:**

30 Según este ejemplo, el sistema según la realización de la invención ilustrada en la figura 1 está conectado a una red de 65°C para alimentar un edificio de 50 viviendas. El consumo de energía es de 10 kW para el circuito de bucle 30, con picos de 190 kW para el circuito de agua caliente sanitaria 10 y 180 kW para el circuito de calefacción 20. El volumen diario de agua caliente sanitaria (ACS) consumida es de 5.600 litros. A modo de ejemplo, el tanque de almacenamiento 4 representa un volumen de unos 2,5 metros cúbicos. El caudal básico de fluido caloportador extraído de la red para satisfacer el consumo de ACS es un caudal básico de 220 kg/h. Si la demanda de potencia es menor, parte del fluido caloportador extraído se desvía a través de la toma superior 5 hacia el extremo superior 8 del tanque de almacenamiento 4 para su almacenamiento. Si la demanda de potencia es mayor, se extrae potencia complementario de la toma superior 5 de la parte superior 8 del tanque de almacenamiento 4. La suma del caudal de base y del caudal extraído del tanque de almacenamiento 4 se envía al intercambiador de ACS 13 a través de una bomba de velocidad variable 7. El caudal se controla mediante una válvula 73 regulada a una temperatura determinada, como 60 °C para ACS. Se coloca un sensor de temperatura 87c en el circuito de agua caliente sanitaria 10, ventajosamente después del punto de mezcla de la salida de ACS 17 y la salida 35 del intercambiador de calor de bucle. En el intercambiador de ACS 13, del lado del circuito primario 1, el fluido caloportador se enfría para salir por la salida 15 del ramal de retorno 107 a una temperatura ventajosamente próxima a la de la red de agua corriente, por ejemplo 18°C en verano y 9°C en invierno.

Según un procedimiento preferente, el equivalente del caudal de base, es decir, el caudal tomado de la red por la entrada del fluido caloportador caliente 2, se devuelve al retorno de la red 3, la diferencia de caudal en el ramal de retorno 107 se reinyecta en la parte inferior del tanque de almacenamiento 4 a través de la toma inferior 6b.

50 Cuando no se extrae más ACS en el punto de extracción 12, todo el caudal de base procedente de la entrada de red 2, que circula ventajosamente por el ramal de alimentación 101, se envía a la parte superior del tanque de almacenamiento 4 para almacenarse allí y se extrae un caudal equivalente de la parte inferior del tanque de almacenamiento 4 para redirigirse al retorno de red 3.

55 Ventajosamente, para un perfil de extracción dado, existe un caudal de base óptimo que permite equilibrar las fases de almacenamiento/descarga del tanque de almacenamiento 4 para suavizar las llamadas de potencia de ACS sin tener que aumentar el caudal de base de vez en cuando y devolver siempre a la red el agua fría almacenada en el fondo del tanque de almacenamiento 4. Esto significa que el caudal extraído de la red es constante a lo largo del día.

A modo de ejemplo, la potencia así extraída de la red es:

- Para ACS, 14 kW en invierno y 12 kW en verano;

- Para bucle, a partir de 10 kW;
- Para la calefacción, variable en función de la temperatura exterior, ya que la calefacción se regula mediante una ley del agua (la temperatura a la entrada del radiador disminuye cuando aumenta la temperatura exterior).

5 Por ejemplo, a la salida 33 del intercambiador de calor de bucle 31, el fluido caloportador está a 55°C. Todo el caudal del bucle (900 kg/h), es decir, el caudal de fluido caloportador que circula por el ramal de alimentación 106, se envía al intercambiador de calor de calefacción 22.

10 En caso de demanda de calefacción, con una temperatura a la entrada del módulo de calefacción 21 del orden de 47°C, el caudal de fluido caloportador que pasa por el intercambiador de calor de calefacción 22 es el procedente del intercambiador de calor de bucle 31, eventualmente completado por un caudal tomado directamente de la entrada de la red 2 más concretamente circulando por el ramal de alimentación 102. Este suplemento está regulado por una válvula 76 controlada por la temperatura de entrada de los radiadores (47°C) mediante un sensor de temperatura 87e dispuesto a la entrada del módulo de calefacción 21. En nuestro ejemplo, el caudal de fluido caloportador que circula por el intercambiador de calor es de 360 kg/h. La temperatura del fluido caloportador a la salida 24 del intercambiador 22 es de unos 32°C. Este fluido caloportador que circula por el ramal de retorno 108 se mezcla con el caudal de ACS antes de volver al retorno de la red 3. La mezcla de fluido caloportador en el conducto de retorno de la red 3 está a una temperatura de unos 29°C.

20 En el caso en que no haya calentamiento, el fluido caloportador pasa por el intercambiador de calor de calefacción 22 y sale por la salida 24 a una temperatura de 55°C, salvo pérdidas de calor. El fluido caloportador que sale del intercambiador de calor de calefacción 22 circula por el ramal de retorno 108 y se mezcla ventajosamente con el caudal base de ACS que circula por el ramal de retorno 107, por ejemplo a una temperatura de 18°C. El fluido caloportador mezclado que retorna al retorno de la red 3 se encuentra por tanto a una temperatura de unos 48°C.

25 Según la realización ilustrada en la figura 2, cuando no hay demanda de calefacción, el sistema está configurado para estar en una configuración de verano en la que, con la válvula 78 abierta y la válvula de invierno 79 cerrada, el fluido caloportador procedente del intercambiador de calor de bucle 31 circula hacia el tanque de almacenamiento complementario 40 a través del ramal de alimentación 110. El fluido caloportador almacenado puede utilizarse entonces para alimentar el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria 13, además del fluido caloportador procedente de la entrada de fluido caloportador 2.

La invención no se limita a las realizaciones descritas anteriormente y se extiende a todas las realizaciones cubiertas por la invención.

### 30 Lista de referencias

1. Circuito primario
2. Entrada de fluido caloportador caliente
3. Retorno de fluido caloportador frío.
4. Tanque de almacenamiento
- 35 5. Toma superior
- 6a. Toma inferior
- 6b. Toma inferior
7. Bomba de velocidad variable
8. Extremo superior
- 40 9. Extremo inferior
10. Circuito secundario de agua caliente sanitaria
11. Entrada de agua fría sanitaria
12. Punto de extracción de agua caliente sanitaria
13. Intercambiador de calor de agua caliente sanitaria
- 45 14. Entrada de fluido caloportador caliente
15. Salida de fluido caloportador refrigerado
16. Entrada de agua fría sanitaria
17. Salida de agua caliente sanitaria
20. Circuito secundario de calefacción
- 50 21. Módulo de calefacción
22. Intercambiador de calor de calefacción
23. Entrada de fluido caloportador caliente
24. Salida de fluido caloportador refrigerado
25. Entrada de fluido de calefacción frío
- 55 26. Salida del fluido de calefacción caliente
30. Circuito de bucle
31. Intercambiador de calor de bucle
32. Entrada de fluido caloportador caliente
33. Salida de fluido caloportador refrigerado

## ES 2 993 091 T3

- 34. Entrada de agua caliente sanitaria
- 35. Salida de agua caliente sanitaria
- 40. Tanque de almacenamiento complementario
- 50. Toma superior
- 5 51. Toma superior complementaria
- 60. Toma inferior
- 70. Regulador de presión diferencial
- 71. Válvula autorreguladora
- 72. Válvula de control de 3 vías
- 10 73. Válvula de control
- 74a a b. Válvula TOR
- 75. Válvula TOR
- 76. Válvula de control
- 77. Válvula de control
- 15 78. Válvula TOR de verano
- 79. Válvula TOR de invierno
- 80. Bomba
- 81. Válvula antirretorno
- 82. Válvula antirretorno
- 20 85. Válvula autorreguladora
- 86. Válvula de control
- 87a a i. Sensor de temperatura
- 101. Ramal de alimentación del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria
- 102. Ramal de alimentación del intercambiador de calor de calefacción
- 25 103. Ramal de suministro de agua caliente sanitaria
- 104. Ramal de retorno de agua caliente sanitaria
- 105. conexión de fluido entre la salida 33 del intercambiador de calor de bucle y la entrada 23 del intercambiador de calor de calefacción
- 106. Ramal de alimentación del intercambiador de calor de bucle
- 30 107. Ramal de retorno del intercambiador de calor de agua caliente sanitaria
- 108. Ramal de retorno del intercambiador de calor de calefacción
- 109. Ramal de derivación
- 110. Ramal de alimentación del tanque de almacenamiento complementario

REIVINDICACIONES

1. Sistema de agua caliente sanitaria y calefacción compuesto por:

- un circuito primario (1) capaz de recibir un fluido caloportador que comprende:

- 5           ◦ una entrada de fluido caloportador caliente (2) y un retorno de fluido caloportador frío (3),
- un tanque de almacenamiento (4) capaz de almacenar el fluido caloportador estratificado en temperatura y que comprende una toma superior (5) conectada fluidicamente a la entrada del fluido caloportador caliente (2) y una toma inferior (6a, 6b) conectada fluidicamente al retorno del fluido caloportador frío (3), y
- un intercambiador de calor de calefacción (22) configurado para proporcionar intercambio de calor entre el circuito primario (1) y el circuito de calefacción (20),

- 10       - un circuito secundario de agua caliente sanitaria (10) que comprende una entrada de agua fría sanitaria (11) y un punto de extracción de agua caliente sanitaria (2),
- un circuito secundario de calefacción (20) que comprende un módulo de calefacción (21),
- un circuito de bucle (30),
- 15       - un intercambiador de calor de agua caliente sanitaria (13) configurado para proporcionar intercambio de calor entre el circuito primario (1) y el circuito secundario de agua caliente sanitaria (10),
- un intercambiador de calor de bucle (31) configurado para proporcionar intercambio de calor entre el circuito primario (1) y el circuito de bucle (30),

**Caracterizado porque:**

- 20       - el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria (13) y el intercambiador de calor de calefacción (22) están dispuestos en paralelo en el circuito primario (1), y
- el intercambiador de calor de bucle (31) y el intercambiador de calor de calefacción (22) están dispuestos en serie en el circuito primario (1).

25       2. Sistema según la reivindicación anterior, en el que el intercambiador de calor de bucle (31) comprende una entrada de fluido caloportador caliente (32) y una salida de fluido caloportador enfriado (33) conectadas fluidicamente a una entrada del intercambiador de calor de calefacción (23).

30       3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito primario (1) comprende una alimentación (102) para el intercambiador de calor de calefacción (22) configurada para conectar fluidicamente la entrada de fluido caloportador caliente (2) y la entrada de fluido caloportador (23) del intercambiador de calor de calefacción (22).

35       4. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito primario (1) comprende una bomba de velocidad variable (7) dispuesta aguas arriba de la entrada del fluido caloportador caliente (14) en el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria.

40       5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la toma inferior (6a, 6b) comprende dos ramales (6a, 6b) montados en paralelo y configurados para asegurar respectivamente la circulación del fluido caloportador desde el retorno del fluido caloportador frío (3) hacia el tanque de almacenamiento (4) y desde el tanque de almacenamiento (4) hacia el retorno del fluido caloportador frío (3).

45       6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito primario (1) comprende un tanque de almacenamiento complementario (40) que comprende una toma superior (50) conectada fluidicamente a la entrada del fluido caloportador caliente (2), una toma inferior (60) conectada fluidicamente al retorno del fluido caloportador frío (3) y una toma superior complementaria (51) conectada fluidicamente a la salida del fluido caloportador enfriado (33) del intercambiador de calor de bucle.

50       7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria (13) y el intercambiador de calor de bucle (31) están dispuestos en paralelo en el circuito primario (1).

          8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el intercambiador de calor de bucle (31) y el tanque de almacenamiento (4) están dispuestos en paralelo en el circuito primario (1).

          9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una unidad de control que comprende miembros de control y un control central configurado para controlar los miembros de control.

          10. Sistema según la reivindicación anterior en combinación con la reivindicación 2, en el que la unidad de control está configurada para que el sistema asuma una configuración de invierno en la que la salida del fluido de caloportador enfriado (3) del intercambiador de calor de bucle esté en conexión de fluido con la entrada del intercambiador de calor de calefacción (23) y, preferiblemente, el sistema comprende un módulo de medición que comprende al menos un sensor de temperatura.

11. Sistema según una cualquiera de las dos reivindicaciones precedentes, en combinación con la reivindicación 6, en el que la unidad de control está configurada de modo que el sistema adopta una configuración de verano en la que la salida de fluido caloportador enfriado (33) del intercambiador de calor de bucle está en conexión de fluido con la toma superior complementaria (51) del tanque de almacenamiento complementario (40).
- 5 12. Sistema según la reivindicación anterior, en el que el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria (13) está dispuesto aguas abajo del tanque de almacenamiento complementario (40), de modo que el tanque de almacenamiento complementario (40) alimenta, al menos parcialmente, el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria (13).
- 10 13. Procedimiento de producción de agua caliente sanitaria y/o calefacción mediante un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, en una configuración de invierno, hacer circular fluido caloportador desde el intercambiador de calor de bucle (31) hasta la entrada (23) del intercambiador de calor de calefacción (22).
- 15 14. Procedimiento de producción de agua caliente sanitaria y/o calefacción según la reivindicación anterior mediante un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 en combinación con la reivindicación 6 que comprende, en una configuración de verano, la circulación de fluido caloportador desde el intercambiador de calor de bucle (31) hasta el tanque de almacenamiento complementario (40).
- 15 15. Procedimiento de producción de agua caliente sanitaria y/o calefacción según la reivindicación anterior, que comprende la circulación de fluido caloportador desde el tanque de almacenamiento complementario (40) hasta el intercambiador de calor de agua caliente sanitaria (13).

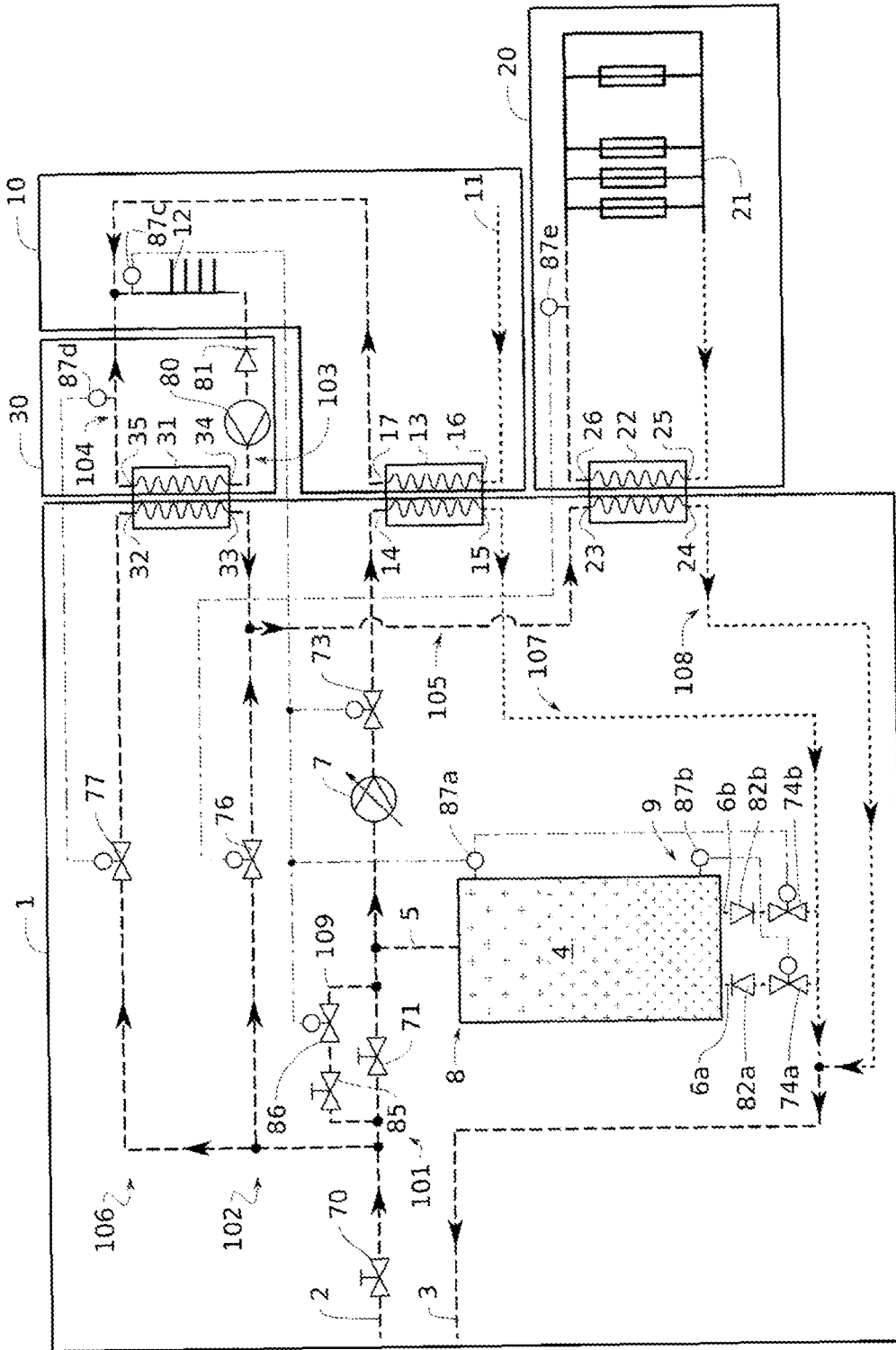


FIG. 1

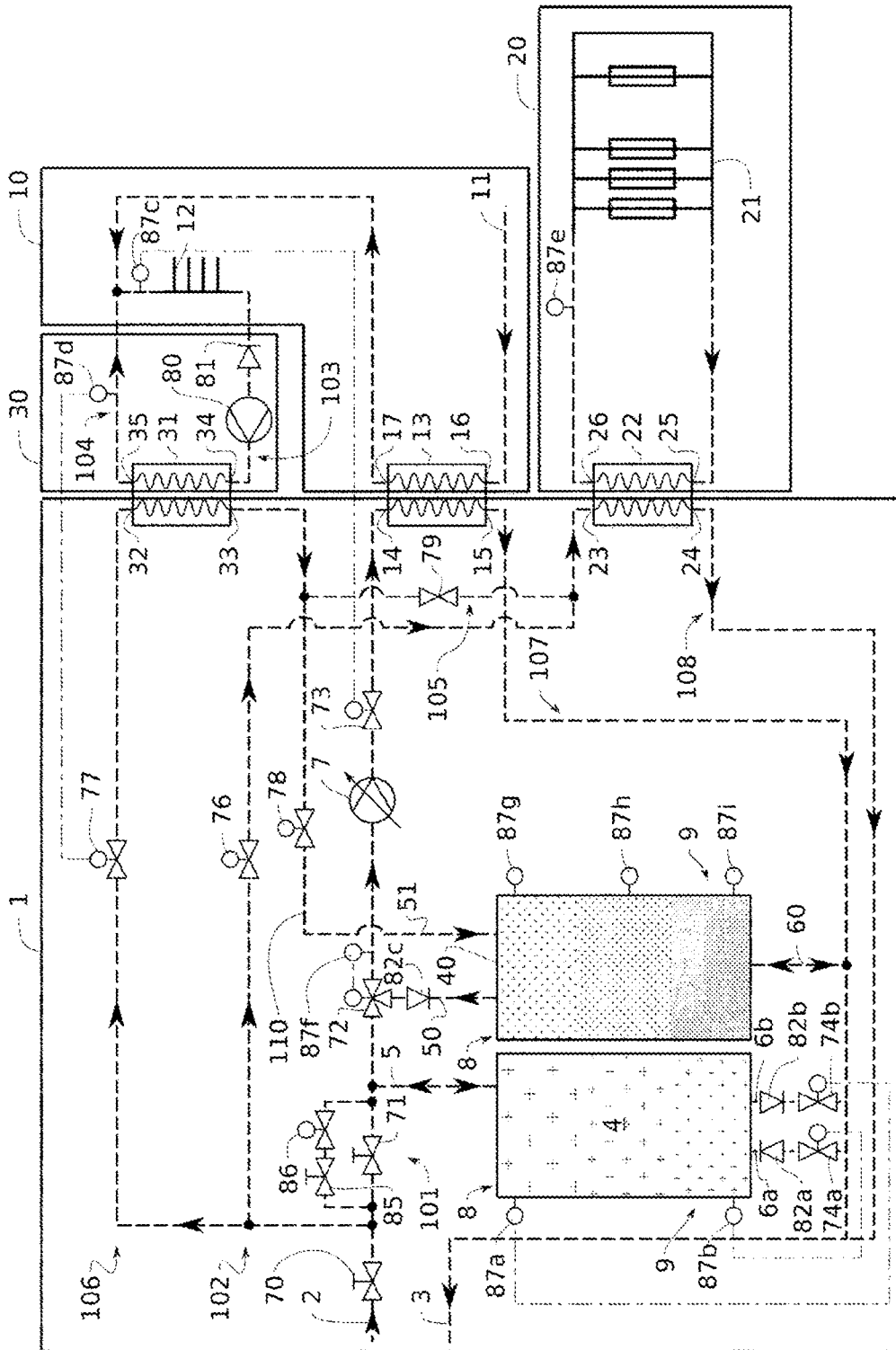


FIG. 2