

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 247**

51 Int. Cl.:

**F24H 4/06** (2006.01)  
**F24H 9/00** (2012.01)  
**F24H 8/00** (2012.01)  
**F24H 4/04** (2006.01)  
**F24D 3/18** (2006.01)  
**F24D 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2022** **E 22161158 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2024** **EP 4056920**

54 Título: **Sistema combinado y proceso para calentar un circuito principal de agua**

30 Prioridad:

**12.03.2021 IT 202100005903**

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

**14.11.2024**

73 Titular/es:

**IMMERGAS S.P.A. (100.0%)**  
**Via Cisa Ligure, 95**  
**42041 Brescello (Reggio Emilia), IT**

72 Inventor/es:

**ZAMBRELLI, CRISTIAN;**  
**LOVASCIO, NICOLA y**  
**BENECCHI, ALBERTO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 987 247 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 combinado y proceso para calentar un circuito principal de agua

- 5 La presente invención se refiere a un sistema combinado y un proceso para calentar un circuito principal de agua. En particular, el sistema de calefacción consta de una caldera de condensación y una bomba de calor. En la industria, esta combinación suele ser denominada como un "sistema híbrido".
- 10 Los sistemas de calefacción centralizada que utilizan simultáneamente una bomba de calor y una caldera son actualmente conocidos. En particular, la caldera es del tipo de condensación instantánea.
- 15 En estos sistemas, primero se calienta un circuito principal de agua con la bomba de calor y luego con la caldera. En particular, la bomba de calor consta de un circuito de fluido refrigerante, que recibe calor del aire ambiente y lo transfiere al agua. El agua precalentada luego llega a la caldera, donde se calienta aún más mediante un intercambio de calor con los productos de la combustión generados por un quemador.
- 20 En este contexto, se conoce la recuperación del calor de los humos de combustión en el interior del sistema. Por ejemplo, la patente EP2926059 (que se origina a partir de WO 2014/083440 A1) muestra un aparato de calefacción que comprende una caldera de condensación y una bomba de calor. En este aparato, un flujo de aire recibe calor de los humos de la combustión dentro de un intercambiador de calor especial. Este flujo de aire se utiliza luego en un evaporador de la bomba de calor para intercambiar calor con un fluido refrigerante.
- 25 La principal desventaja de la solución recién descrita radica en el uso de un componente específico para calentar el flujo de aire, complicando estructuralmente el aparato. Además, la presencia de un doble intercambio de calor (humos-aire y aire-fluido refrigerante) provoca importantes pérdidas de calor y una consiguiente baja eficiencia.
- 30 A partir del documento IT BO20 120 458 A1 se conoce un aparato de calefacción que tiene como objetivo recuperar el calor de los gases de combustión, donde los gases se envían a una zona presurizada.
- 35 A partir del documento CN 107 101 374 A se conoce un método para transformar caldera mural de gas sin condensación en caldera mural de gas de condensación profunda, en el que los humos son expulsados por un ventilador.
- 40 En este contexto, la tarea técnica que sustenta la presente invención es proporcionar un sistema combinado y un proceso para calentar un circuito principal de agua, que evite los inconvenientes del estado de la técnica citado anteriormente.
- 45 En particular, un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema combinado para calentar un circuito principal de agua, que es estructuralmente más simple con respecto a las soluciones conocidas.
- 50 Otro objeto de la presente invención es proponer un sistema combinado y un procedimiento para calentar un circuito principal de agua, en el que el calor de los humos de combustión se recupera con alta eficiencia.
- 55 La tarea técnica especificada y los objetos especificados se logran sustancialmente mediante un sistema combinado para calentar un circuito principal de agua, que comprende una caldera de condensación y una bomba de calor. La caldera tiene una salida de humos de combustión, la bomba de calor consta de un circuito de refrigerante por el que fluye un fluido refrigerante y un primer intercambiador de calor cruzado por el circuito en el que el fluido refrigerante recibe calor pasando de un estado líquido a un estado gaseoso. El sistema de calefacción combinado comprende un conducto que se extiende entre la salida de humos de la caldera y el primer intercambiador de calor para transportar los humos que provienen de la salida de humos en el primer intercambiador de calor.
- 60 De acuerdo con una realización, la caldera de condensación comprende una cámara sellada en la que se produce la combustión. La salida de humos y el conducto están dentro de la cámara sellada.
- 65 Según la invención, se ha proporcionado un sistema combinado de acuerdo con la reivindicación 1, donde el sistema de calefacción combinado comprende un ventilador asociado con el primer intercambiador de calor de manera que los humos que salen del conducto son aspirados hacia el primer intercambiador de calor.
- Preferentemente, el sistema de calefacción combinado comprende un drenaje hacia la atmósfera para los humos aguas abajo del primer intercambiador de calor.
- De acuerdo con una realización, el sistema combinado de calefacción comprende un depósito de producción de agua caliente sanitaria dispuesto a lo largo del circuito principal de agua. El tanque tiene una entrada para que el agua se caliente y una salida para el agua caliente. El sistema comprende otro intercambiador de calor dispuesto dentro del tanque y atravesado por el circuito de refrigerante para intercambiar calor entre el fluido refrigerante y el agua del circuito principal.

La tarea técnica indicada y los objetos especificados se consiguen sustancialmente mediante un procedimiento combinado para calentar un circuito principal de agua, que comprende las etapas de:

- 5
  - realizar un primer calentamiento del agua mediante intercambio de calor con un fluido refrigerante en estado gaseoso, pasando el fluido refrigerante del estado gaseoso a un estado líquido;
  - realizar un segundo calentamiento del agua mediante intercambio de calor con los humos de combustión;
  - después de llevar a cabo un segundo calentamiento del agua, llevar los humos de la combustión a un primer intercambiador de calor, en el que la etapa de llevar los humos de la combustión al primer intercambiador de calor (1) ocurre dentro de la cámara sellada (50);
- 10
  - intercambiar calor en el primer intercambiador de calor entre los humos de la combustión y el fluido refrigerante en estado líquido, pasando el fluido refrigerante del estado líquido al estado gaseoso para ser utilizado en la etapa de llevar a cabo un primer calentamiento del agua.

15 Preferentemente, una pared que define la cámara sellada actúa como sello para los humos que salen del primer intercambiador de calor.

Preferentemente, el proceso de calentamiento comprende una etapa de mezclar los humos de combustión con aire ambiente antes de la etapa de intercambio de calor, ocurriendo dicha etapa de intercambio de calor entre una mezcla de aire y humos y el fluido refrigerante.

20 De acuerdo con un ejemplo del proceso, esto comprende las etapas de:

- acumular agua del circuito principal de agua;
- 25
  - calentar el agua acumulada mediante intercambio de calor con el fluido refrigerante;
  - intercambiar calor entre el agua acumulada y calentada y un circuito de agua sanitaria para producir agua caliente sanitaria.

30 Las características y ventajas adicionales de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción aproximada y, por tanto, no limitativa, de una forma preferida, aunque no exclusiva, de un sistema combinado y un proceso para calentar un circuito principal de agua, como se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 muestra un primer ejemplo de un sistema combinado para calentar un circuito principal de agua, de acuerdo con la presente invención, en vista esquemática;
- 35
  - La figura 2 muestra una segunda realización de un sistema combinado para calentar un circuito principal de agua, de acuerdo con la presente invención, en vista esquemática.

Con referencia a los dibujos, el número 1 indica un sistema combinado para calentar un circuito principal de agua 30.

40 El sistema de calefacción combinado 1 comprende una caldera de condensación 20 y una bomba de calor. Los dos dispositivos están asociados entre sí para formar un único sistema combinado.

El circuito principal de agua se extiende parcialmente a través del sistema de calefacción combinado 1 para que el agua en él se caliente primero por la bomba de calor y luego por la caldera 20, para luego ser enviada a un sistema de calefacción. En particular, el circuito principal de agua 30 incluye un conducto de suministro 32 para el agua caliente a los radiadores del sistema de calefacción y un conducto de retorno 31 del agua al sistema de calefacción combinado 1.

50 La bomba de calor comprende un circuito de fluido refrigerante 11, que tiene la tarea de calentar el agua del circuito principal 30 por primera vez.

Dicho circuito 11 pasa a través de un primer intercambiador de calor 12, en el que el fluido refrigerante se evapora, pasando de la fase líquida a la fase gaseosa. El primer intercambiador de calor 12 generalmente se indica como un "evaporador". A partir de ahora, el término evaporador 12 se utiliza para indicar el primer intercambiador de calor 12.

55 Desde dicho evaporador 12, el fluido refrigerante se envía desde un compresor 13 a un segundo intercambiador de calor 14, en el que el fluido refrigerante se condensa pasando del estado gaseoso al estado líquido, transfiriendo calor al agua que retorna del sistema de calefacción. El segundo intercambiador de calor 14 se indica generalmente como un "condensador". A partir de ahora, el término condensador 14 se utiliza para indicar el segundo intercambiador de calor 14.

60 En resumen, el compresor 13 tiene la función de hacer circular el fluido refrigerante en el circuito 11, succionándolo del evaporador 12 en forma de gas y comprimiéndolo para conducirlo al condensador 14, a alta presión. Cualquier tipo de compresor 13 que implique compresión volumétrica se puede utilizar.

El circuito de fluido refrigerante 11 también tiene una válvula de laminación (adiabática), que determina la caída de presión necesaria y suficiente para mantener la presión del fluido refrigerante en los valores deseados del evaporador 12 y del condensador 14.

La caldera de condensación 20 consta de componentes del tipo conocido, por lo tanto no se describirá en detalle. A modo de explicación, la caldera 20 consta de un quemador 21 en el que se produce una combustión que genera humos de combustión, un ventilador 22 para suministrar aire ambiente al quemador 21, al menos una porción del tubo de suministro de gas combustible al quemador 21 y un intercambiador de calor atravesado por el circuito principal de agua 30. En el intercambiador de calor, se produce el intercambio de calor entre los humos producidos por el quemador 21 y el agua del circuito principal de calefacción 30.

Apropiadamente, la caldera 20 comprende una salida de humos de combustión 23.

Entrando en detalle del circuito principal de agua 30, el agua regresa del sistema de calefacción a través del conducto de retorno 31 y pasa a través del condensador 14, donde se calienta por primera vez como se describió anteriormente para la bomba de calor. A continuación, el circuito principal 30 pasa a través de la caldera 20, donde el agua se calienta una segunda vez como se describe anteriormente para la caldera 20. En este punto, el agua caliente sale del sistema de calefacción combinado 1 a través de un conducto de suministro 32, moviéndose hacia los terminales del sistema de calefacción. Los terminales pueden ser, por ejemplo, radiadores o un sistema de suelo. Originalmente, el sistema de calefacción combinado 1 consta de un conducto 40 conectado a la salida de humos 23 de la caldera de condensación 20. El conducto 40 se extiende para llevar los humos al primer intercambiador de calor, es decir, el evaporador 12.

En otras palabras, en el sistema de calefacción combinado 1 aquí propuesto, se produce un intercambio de calor directamente entre los humos de combustión y el fluido refrigerante.

Según la invención la caldera de condensación 20 comprende una cámara sellada 50, una cámara aislada del entorno circundante, en la que se produce la combustión. El aire es succionado desde el exterior mediante el ventilador 43, por lo tanto la cámara sellada 50 está en depresión.

Por virtud del conducto 40, los humos permanecen en la cámara sellada 50 hasta que llegan al evaporador 12.

Preferentemente, los humos de combustión que salen del conducto 40 se mezclan con el aire que rodea la cámara sellada. A continuación, la mezcla de aire y humos generados es aspirada en el evaporador 12 mediante un ventilador 43 asociado al mismo. De esta manera, se produce un intercambio de calor en el evaporador 12 entre la mezcla de aire y humos y el fluido refrigerante.

Aguas abajo del evaporador 12 hay un drenaje 42 hacia la atmósfera de la mezcla de aire y humos.

Así, la mezcla de aire y humos, una vez transferido el calor al fluido refrigerante, es evacuada a la atmósfera.

En la realización descrita e ilustrada aquí, el sistema de calefacción combinado 1 comprende una pared 60 dispuesta cerca del evaporador 12. La pared 60 delimita una parte de la cámara sellada 50 y al mismo tiempo cumple la función de un panel aislante o sellador para la mezcla de gas y aire que sale del evaporador 12 hacia el drenaje 42. En las soluciones existentes, la función de contención de gas agotado la realiza una carcasa especialmente proporcionada alrededor del evaporador 12.

De acuerdo con una realización, mostrada en la figura 1 y descrita hasta ahora, la caldera 20 y la bomba de calor se utilizan para servir únicamente al calentamiento del agua del circuito principal 30.

De acuerdo con otra realización, mostrada en la figura 2, la caldera de condensación instantánea y la bomba de calor están destinadas a calentar el agua del circuito principal 30 y a la producción de agua caliente sanitaria, conocida con las siglas SHW.

En este caso, el sistema de calefacción combinado 1 comprende un tanque 70 para producir agua sanitaria. En particular, el tanque 70 tiene la función de acumular agua del circuito principal 30 que se intercambia para la producción de agua caliente sanitaria. Un tanque 70 está dispuesto a lo largo del circuito principal de agua 30 y tiene una entrada 71 para el agua a calentar (agua fría) y una salida 72 para el agua caliente. El circuito de refrigerante 11 atraviesa el tanque 70 y comprende un tercer intercambiador de calor 16 configurado para intercambiar calor entre el fluido refrigerante y el agua del circuito principal.

Teniendo en cuenta la extensión del circuito de fluido refrigerante 11, se intercala el tercer intercambiador de calor 16 entre el evaporador 12 y el condensador 14. En otras palabras, el fluido refrigerante se evapora en el primer intercambiador de calor 12 gracias a la mezcla de aire y humos, transfiere calor en el tercer intercambiador 16 al agua principal utilizada para producir agua caliente sanitaria y posteriormente se condensa en el segundo intercambiador

de calor 14, calentando el agua principal que regresa del sistema de calefacción.

Preferentemente, se dispone una válvula de tres vías 33 a lo largo del circuito principal de agua 30. La válvula 33 tiene una entrada 33a para el agua calentada por la caldera, una primera salida 33b para la entrega del agua de calefacción y una segunda salida 33c que se comunica con un cuarto intercambiador de calor 34. La operación de la válvula de tres vías 33 es de tipo exclusivo. En otras palabras, la primera salida 33b y la segunda salida 33c se habilitan alternativamente y no pueden ser cruzadas por agua al mismo tiempo: el agua entrante se envía ya sea al sistema de calefacción o al intercambiador 34 para producir ACS. En dicho cuarto intercambiador de calor 34, el agua caliente transfiere calor a un circuito de agua sanitaria 80. El agua fría saliente se envía al tanque 70 para ser calentada de nuevo.

En esta realización, el circuito principal de agua 30 se obtiene de la siguiente manera: el agua fría vuelve del sistema de calefacción mediante el conducto de retorno 31, pasa por el condensador 14 y luego por la caldera 20, obteniendo así agua caliente. Después del paso por la caldera 20, el agua caliente se encuentra con la válvula de tres vías 33: el agua puede ser enviada tanto al conducto de suministro 32 del sistema mediante la primera salida 33b, como al cuarto intercambiador de calor 34, donde se produce agua caliente sanitaria, mediante la segunda salida 33c. El agua fría que sale del cuarto intercambiador de calor 34 pasa a través del tanque 70, donde es nuevamente calentada por el intercambiador 16 y conducida hacia la caldera 20. Un proceso combinado para calentar un circuito principal de agua, de acuerdo con la presente invención, se describe a continuación. Un proceso así se implementa ventajosamente mediante un sistema de calefacción combinado 1 como se describe anteriormente.

El proceso de calentamiento combinado comprende la etapa de realizar un primer calentamiento del agua mediante intercambio de calor con un fluido refrigerante en estado gaseoso. El intercambio de calor es tal que el fluido refrigerante pasa del estado gaseoso a un estado líquido.

Entonces, se realiza un segundo calentamiento del agua mediante intercambio de calor con los humos de la combustión. Los humos de combustión se generan en la caldera de condensación 20.

Después de llevar a cabo el segundo calentamiento del agua, los humos de combustión se extraen de la caldera de condensación 20 y se llevan a un primer intercambiador de calor 12, o evaporador. Aquí se produce el intercambio de calor con el refrigerante en estado líquido. De este modo, el calor de los humos permite que el fluido pase del estado líquido al gaseoso y es posible volver a utilizar el fluido refrigerante para la etapa de llevar a cabo un primer calentamiento del agua.

En otras palabras, se produce una recuperación de energía de los humos de combustión en el proceso para calentar el fluido refrigerante. De este modo, el calor de los humos de combustión se reutiliza dentro del proceso, con una gran ventaja en términos de eficiencia.

Preferentemente, la etapa de llevar los humos de combustión a un primer intercambiador de calor 12 ocurre dentro de una cámara sellada 50.

Preferentemente, después de extraer los humos de combustión y antes del intercambio de calor con el fluido refrigerante, el proceso de calefacción combinado comprende una etapa de mezcla de los humos de combustión con aire ambiente. Como resultado, se produce un intercambio de calor entre una mezcla de aire y humos y el fluido refrigerante.

Preferentemente, el proceso comprende una etapa de evacuación de los humos a la atmósfera mediante ventilación forzada.

Preferentemente, el proceso comprende además una etapa de acumular agua del circuito principal 30. El agua acumulada se vuelve a calentar mediante un intercambio de calor con el fluido refrigerante. Específicamente, el fluido refrigerante se encuentra en estado gaseoso.

Posteriormente, el agua acumulada y calentada intercambia calor con un circuito de agua sanitaria para producir agua caliente sanitaria.

Según la descripción proporcionada, las características del sistema combinado y del proceso para calentar un circuito de agua principal de acuerdo con la presente invención son claras, al igual que sus ventajas.

En particular, al proporcionar un conducto que transporta los humos de combustión desde la caldera hasta el evaporador, se permite un intercambio de calor entre los humos (o la mezcla de aire ambiente y humos) y el fluido refrigerante. Por lo tanto, ya no es necesario incluir un intercambiador de calor especial entre los humos de combustión y un flujo de aire ambiente, ni incluir un segundo evaporador de fluido humos-refrigerante. Por lo tanto, el sistema de calefacción combinado es estructuralmente más simple y, al introducir el intercambio de calor "directo" entre los humos y el fluido refrigerante, la eficiencia se incrementa respecto a las soluciones conocidas.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema combinado para la calefacción (1) de un circuito principal de agua (30) que comprende una caldera de condensación (20) y una bomba de calor (11, 12, 13, 14, 16), teniendo dicha caldera (20) una salida de humos de combustión (23), comprendiendo dicha bomba de calor (11, 12, 13, 14, 16) un circuito de refrigerante (11) por el cual fluye un fluido refrigerante y un primer intercambiador de calor (12) cruzado por dicho circuito (11) en el cual el fluido refrigerante recibe calor que pasa desde un estado líquido a un estado gaseoso;
  - comprendiendo dicho sistema combinado un conducto (40) que se extiende entre la salida de humos (23) de la caldera (20) y dicho primer intercambiador de calor (12) para transportar los humos que provienen de la salida de humos (23) al primer intercambiador de calor (12), en el que la caldera de condensación (20) comprende una cámara sellada (50), que es una cámara aislada de un entorno circundante donde se produce la combustión, siendo el aire succionado desde el exterior mediante un ventilador (43),
  - de modo que la cámara sellada (50) está en depresión, estando dicha salida de humos (23) en el interior de la cámara sellada (50); caracterizado por que dicho conducto (40) está en el interior de la cámara sellada (50).
2. El sistema de calefacción combinado (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un ventilador (43) asociado con el primer intercambiador de calor (12) de modo que los humos que salen del conducto (40) son succionados hacia el primer intercambiador de calor (12).
3. El sistema de calefacción combinado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un drenaje (42) hacia la atmósfera para los humos aguas abajo de dicho primer intercambiador de calor (12).
4. El sistema de calefacción combinado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
  - un tanque (70) para producir agua caliente sanitaria que se puede colocar a lo largo del circuito de agua principal (30), teniendo dicho depósito una entrada (71) para el agua a calentar y una salida (72) para el agua caliente;
  - un intercambiador de calor adicional (16) dispuesto dentro del tanque (70) y atravesado por el circuito de refrigerante (11) para intercambiar calor entre el fluido refrigerante y el agua del circuito de agua principal (30).
5. Un proceso combinado para calentar un circuito principal de agua (30) mediante el sistema de calefacción combinado (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
  - llevar a cabo un primer calentamiento del agua mediante intercambio de calor con un fluido refrigerante en estado gaseoso, dicho fluido refrigerante pasando del estado gaseoso a un estado líquido;
  - llevar a cabo un segundo calentamiento del agua mediante intercambio de calor con los humos de la combustión; después de llevar a cabo un segundo calentamiento del agua, llevar los humos de combustión al primer intercambiador de calor (12), en el que la etapa de llevar los humos de combustión al primer intercambiador de calor (12) ocurre dentro de la cámara sellada (50);
  - intercambiar calor en el primer intercambiador de calor (12) entre los humos de combustión y el fluido refrigerante en estado líquido, pasando dicho fluido refrigerante desde el estado líquido al estado gaseoso para ser utilizado en la etapa de llevar a cabo un primer calentamiento del agua.
6. El proceso de calefacción combinado de acuerdo con la reivindicación 5, en el que una pared que define la cámara sellada (50) actúa como un sello para los humos que salen del primer intercambiador de calor (12).
7. El proceso de calefacción combinado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etapa de mezclar los humos de la combustión con aire ambiente antes de la etapa de intercambio de calor, produciéndose dicha etapa de intercambio de calor entre una mezcla de aire y humos y el fluido refrigerante.
8. El proceso de calefacción combinado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, que comprende las etapas de:
  - acumular agua desde el circuito principal de agua (30);
  - calentar el agua acumulada mediante intercambio de calor con el fluido refrigerante;
  - intercambiar calor entre el agua acumulada y calentada y un circuito de agua sanitaria para producir agua caliente sanitaria.

FIG. 1

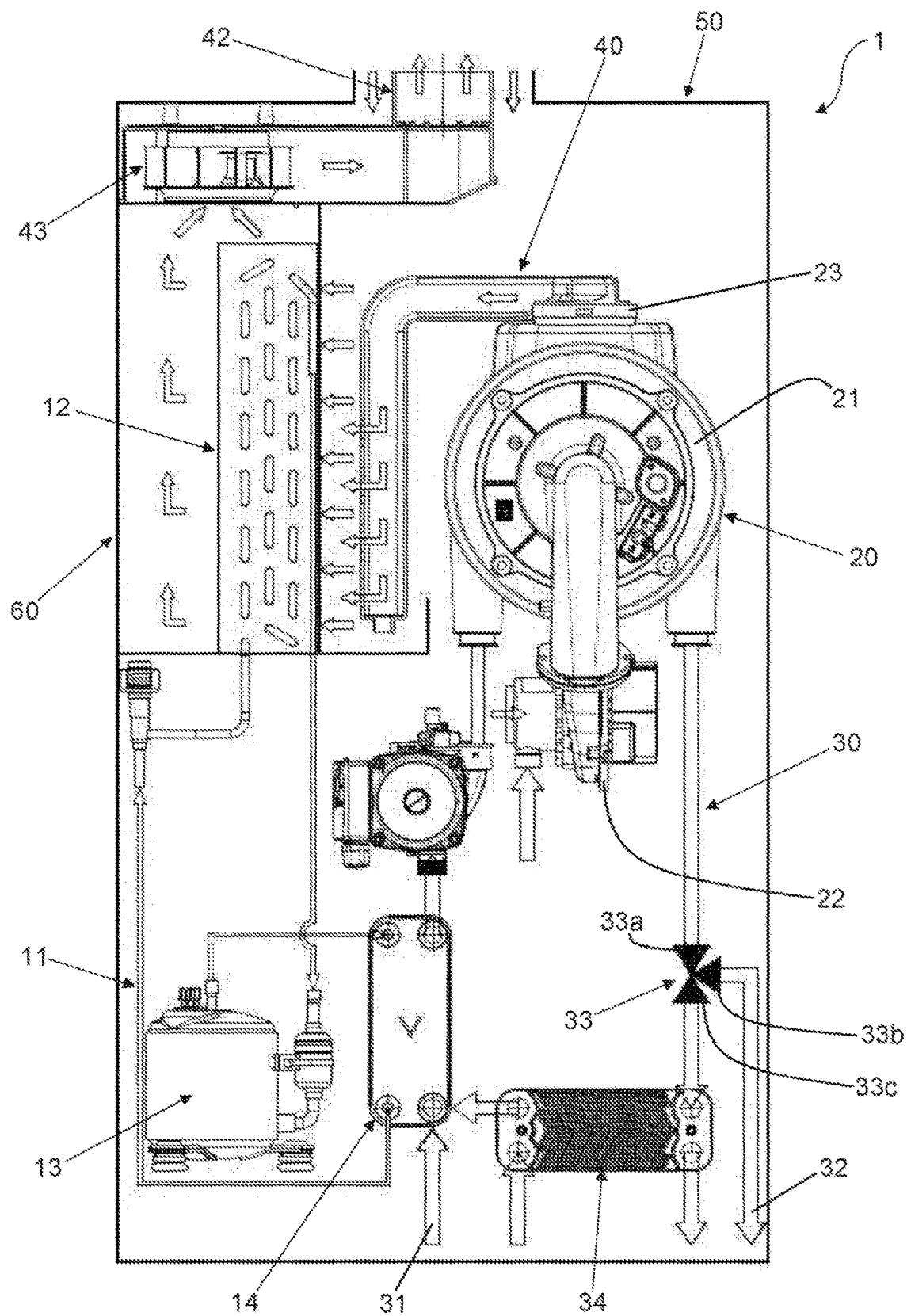


FIG. 2

