

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 460**

51 Int. Cl.:

F24F 5/00 (2006.01)
F24F 12/00 (2006.01)
F25B 29/00 (2006.01)
F25B 13/00 (2006.01)
F24D 17/00 (2006.01)
F24D 17/02 (2006.01)
F25B 41/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2010 E 10178210 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2312227**

54 Título: **Instalación de ventilación mecánica controlada de tipo doble flujo termodinámico reversible con producción de agua caliente sanitaria**

30 Prioridad:

30.09.2009 FR 0956802

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

19.02.2016

73 Titular/es:

**ALDES AERAULIQUE (100.0%)
20, boulevard Joliot Curie
69200 Venissieux Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**LABAUME, DAMIEN;
SAUMADE, HERVÉ y
BERNIER, JACQUES**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 560 460 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

Instalación de ventilación mecánica controlada de tipo doble flujo termodinámico reversible con producción de agua caliente sanitaria.

5 La invención se refiere a una instalación de ventilación mecánica controlada, de tipo doble flujo termodinámico reversible con producción de agua caliente sanitaria.

10 Se sabe desde hace mucho tiempo que es necesario ventilar un edificio, por ejemplo una vivienda, con el fin de mejorar la conservación del edificio, la evacuación de las contaminaciones específicas relacionadas con la presencia de los ocupantes, la evacuación de las contaminaciones específicas relacionadas con el edificio en sí mismo y la evacuación de las contaminaciones específicas relacionadas con los materiales o máquinas utilizadas en estos locales.

15 Por otra parte, es necesario el control de esta ventilación para limitar las pérdidas térmicas relacionadas con esta renovación del aire.

20 Teniendo en cuenta la evolución actual de los edificios, las necesidades de calefacción tienden a disminuir en gran medida. En efecto, los avances en los diferentes materiales (aislamiento, acristalamiento, puente térmico, etc.) han permitido reducir de manera importante las pérdidas térmicas de las viviendas. Por otro lado, en este tipo de hábitat, con el fin disminuir las pérdidas por renovación del aire, la ventilación colocada es generalmente de tipo doble flujo. Una red aeráulica está destinada a la insuflación del aire en las salas principales, y una segunda red asegura la extracción del aire en las salas técnicas llamadas "húmedas".

25 Además, se constata que, en las viviendas denominadas "de bajo consumo" las necesidades de agua caliente sanitaria (ECS) se convierten en el punto de mayor consumo de energía.

30 En los sistemas de ventilación mecánica controlada (VMC) de doble flujo, se distinguen las instalaciones presentadas a continuación.

La ventilación de tipo doble flujo sin intercambiador está constituida por dos ventiladores, uno que sirve para la extracción, y otro que sirve para la insuflación de aire. Los diferentes flujos no intercambian calor el uno con el otro.

35 La ventilación de tipo doble flujo estático utiliza un intercambiador estático que permite recuperar las calorías del aire extraído para devolverlas al aire insuflado.

40 La ventilación de tipo doble flujo termodinámico utiliza un intercambiador termodinámico de tipo bomba de calor, que permite recuperar las calorías del aire extraído para devolverlas al aire insuflado. Este sistema tiene la ventaja de contribuir en todo o en parte al calentamiento del aire insuflado. La temperatura del aire insuflado puede entonces ser superior a la temperatura del aire extraído. Por otro lado, tal instalación es generalmente reversible con el fin de permitir realizar un enfriamiento en verano, enfriando el aire insuflado y calentando el aire extraído.

45 Una instalación de este tipo comprende, de manera habitual, un circuito de circulación de fluido, equipado con un condensador/evaporador que intercambia calor con un circuito de insuflación de aire, destinado a la insuflación de aire en el interior de un edificio, con un evaporador/condensador que intercambia calor con un circuito de extracción de aire, destinado a la extracción de aire del edificio hacia el exterior, un compresor, un reductor de presión, y una válvula que permite dirigir el fluido en un sentido o en el otro en el interior del circuito.

50 En verano, en el funcionamiento reversible, la máquina expulsa las calorías al exterior. Por otro lado, en temporada media, en el caso de las instalaciones de tipo doble flujo termodinámico, el compresor se para y su potencial no se aprovecha.

55 Existen unos dispositivos que aseguran la ventilación, la producción de agua caliente para la calefacción y el agua caliente sanitaria. Estos dispositivos recuperan las calorías del aire extraído para producir agua caliente sanitaria y asegurar la totalidad o parte de la calefacción.

60 El inconveniente de estos dispositivos es que no proporcionan, cuando se alcanza la temperatura de consigna del agua caliente sanitaria, un enfriamiento, es decir un funcionamiento en modo reversible, y por lo tanto estos dispositivos expulsan las calorías hacia el exterior cuando la máquina está parada.

65 El estado de la técnica puede ser ilustrado también por las enseñanzas de la solicitud de patente FR 2 922 632 A1, que divulga una instalación de ventilación reversible capaz de producir agua caliente sanitaria limitando al mismo tiempo al máximo el consumo de energía. Dicha instalación comprende un circuito primario de circulación de un primer fluido, equipado con un condensador/evaporador que intercambia calor con un circuito de insuflación de aire, con un evaporador/condensador que intercambia calor con un circuito de extracción de aire, con un compresor, con un reductor de presión, y con una válvula de cuatro vías que permite dirigir el primer fluido en un sentido o en el otro

en el interior del circuito primario. Este circuito primario está también equipado con un intercambiador térmico dispuesto entre la salida del compresor y la válvula de cuatro vías, estando el intercambiador térmico conectado a un circuito secundario en el interior del cual circula un fluido destinado a calentar un receptor, como por ejemplo un calentador de agua sanitaria.

5 Esta instalación permite realizar diferentes modos de funcionamiento, a saber el calentamiento sólo del aire insuflado en el edificio, el calentamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria, el calentamiento sólo del agua caliente sanitaria, el enfriamiento sólo del aire insuflado en el edificio, el enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el enfriamiento del aire insuflado.

15 Sin embargo, esta instalación adolece de un cierto número de inconvenientes, siendo el primero que no permite realizar un modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria. En efecto, esta instalación no permite derivar o desviar el evaporador/condensador cuando éste funciona en modo condensador para permitir realizar dicho modo con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria.

20 El segundo inconveniente de esta instalación interviene cuando esta última está en modo denominado "temporada media" a saber calentar sólo el agua caliente sanitaria. En efecto, en este modo "temporada media" el condensador/evaporador es derivado o desviado mediante dos válvulas dispuestas respectivamente aguas arriba de la entrada/salida del condensador/evaporador y en una rama de derivación diseñada para desviar el condensador/evaporador. La solicitante ha observado, en efecto, en este modo "temporada media" una migración del primer fluido, o fluido refrigerante, que viene a ser almacenado en forma líquida en la totalidad del volumen disponible en el condensador/evaporador que está derivado o inutilizado. Así, desde un punto de vista técnico, esta instalación necesita una carga importante en fluido refrigerante, del orden del doble del volumen necesario para una instalación sin el circuito secundario de calentamiento del agua caliente sanitaria, para poder paliar la migración del fluido en el condensador/evaporador.

30 El objetivo de la presente invención es proporcionar una instalación reversible capaz de realizar los diferentes modos de funcionamiento antes mencionados, incluyendo el modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria, sin necesitar una carga de fluido refrigerante elevada.

35 Con este fin, la invención se refiere a una instalación de ventilación mecánica controlada de tipo doble flujo termodinámico reversible, que comprende un circuito primario de circulación de un primer fluido que presenta un primer y un segundo bucles unidos entre sí por una válvula de cuatro vías de inversión de ciclo que permite dirigir el primer fluido en un sentido o en el otro en el interior del primer bucle del circuito primario, en la que:

40 - el primer bucle está equipado con un condensador/evaporador que intercambia calor con un circuito de insuflación de aire, destinado a la insuflación de aire en el interior de un edificio, con un primer reductor de presión de tipo bidireccional dispuesto para dejar el paso del primer fluido en los dos sentidos de circulación del primer bucle, con una primera válvula dispuesta entre la válvula de cuatro vías y el condensador/evaporador, y con un evaporador/condensador que intercambia calor con un circuito de extracción de aire, destinado a la extracción de aire del edificio hacia el exterior, dispuesto entre el primer reductor de presión y la válvula de cuatro vías;

45 - el segundo bucle está equipado con un compresor y con un intercambiador térmico dispuesto entre la salida del compresor y la válvula de cuatro vías, estando el intercambiador térmico destinado a ser conectado a unos medios de calentamiento de un segundo fluido, en particular de agua caliente sanitaria,

50 siendo dicha instalación destacable por que comprende además:

55 - una segunda válvula dispuesta en el primer bucle del circuito primario entre el evaporador/condensador y la válvula de cuatro vías;

- una rama de derivación que comprende un primer extremo unido al segundo bucle, entre la salida del intercambiador térmico y la válvula de cuatro vías, y un segundo extremo unido al primer bucle entre el primer reductor de presión y el evaporador/condensador; y

60 - un segundo reductor de presión dispuesto en la rama de derivación, estando dicho segundo reductor de presión dispuesto para dejar el paso del primer fluido únicamente en el sentido que va del primer hacia el segundo extremo de la rama de derivación.

65 Así, esta instalación permite realizar todos los modos de funcionamiento descritos anteriormente, uno de los cuales es el modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria, permitiendo esquivar o no, dicho de otra

manera desviar o derivar, el evaporador/condensador y el condensador/evaporador, mediante el control de la apertura/cierre de las primera y segunda válvulas.

5 Además, el empleo de dos reductores de presión permite limitar la carga del primer fluido en el circuito primario limitando por lo menos parcialmente la migración del primer fluido hacia el condensador/evaporador cuando este último está desviado/derivado, y limitando por lo menos parcialmente la migración del primer fluido hacia el evaporador/condensador cuando este último está desviado/derivado. En efecto, dada la disposición de estos dos reductores de presión en el circuito primario y sus características respectivas, el segundo reductor de presión permite poner a baja presión una entrada/salida del evaporador/condensador desviado o del
10 condensador/evaporador desviado, según el modo de funcionamiento, y evitar así una aspiración del primer fluido refrigerante en este elemento desviado, permitiendo al final limitar la carga de fluido refrigerante necesaria en el circuito primario.

15 Las primera y segunda válvulas pueden ser de tipo válvula controlada o electroválvula.

Según una posibilidad de la invención, el primer reductor de presión y el segundo reductor de presión están diseñados para que:

- 20 - cuando la primera y la segunda válvulas están abiertas, el primer reductor de presión se abra y el segundo reductor de presión se cierre, de manera que el primer fluido circule en el primer bucle a través del primer reductor de presión;
- 25 - cuando la primera válvula está cerrada y la segunda válvula está abierta, el primer reductor de presión se abra y el segundo reductor de presión se cierre, de manera que el primer fluido circule en la rama de derivación a través del segundo reductor de presión en dirección del evaporador/condensador, sin pasar por el primer reductor de presión;
- 30 - cuando la primera válvula está abierta y la segunda válvula cerrada, el primer reductor de presión se abra y el segundo reductor de presión se cierre, de manera que el primer fluido circule en la rama de derivación a través del segundo reductor de presión en dirección del condensador/evaporador a través del primer reductor de presión.

35 Estas tres situaciones cubren todos los modos de funcionamiento de la instalación, y en particular el modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria cuando la primera válvula está abierta y la segunda válvula está cerrada (evaporador/condensador desviados).

40 En una forma de realización particular, el primer reductor de presión es de tipo reductor de presión electrónico de sección variable.

Dicho primer reductor de presión electrónico es particularmente ventajoso para ajustar la sección de este último y controlar así los diferentes modos de funcionamiento de la instalación.

45 Según una característica, el primer reductor de presión es de tipo reductor de presión desembragable diseñado para ser controlado en una posición embragada abierta.

50 Esta característica permite controlar el primer reductor de presión en una posición abierta, o el paso del primer fluido a través del primer reductor de presión, con el fin de realizar fácilmente el modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria.

55 Según otra característica, el primer reductor de presión está provisto de tres sondas de temperatura, a saber una primera sonda dispuesta en el primer bucle entre el condensador/evaporador y el primer reductor de presión, una segunda sonda dispuesta en el primer bucle entre el primer reductor de presión y el evaporador/condensador, y una tercera sonda dispuesta en el segundo bucle entre la entrada del compresor y la válvula de cuatro vías.

Esta característica permite controlar fácil y eficazmente el funcionamiento del primer reductor de presión para la realización de los diversos modos de funcionamiento de la instalación.

60 En una variante de realización, el primer reductor de presión es del tipo reductor de presión termostático, y la instalación comprende un tercer reductor de presión de tipo reductor de presión termostático que equipa una sub-rama de derivación que une la rama de derivación al primer bucle entre el primer reductor de presión y el condensador/evaporador.

65 Este tercer reductor de presión permite ventajosamente, en el caso de un primer reductor de presión termostático, distender el primer líquido refrigerante que sale del intercambiador térmico en un modo de enfriamiento del aire

insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria, lo que permite así un buen funcionamiento de la instalación.

5 En un modo de realización de la invención, el segundo reductor de presión es del tipo reductor de presión termostático de sección variable.

Dicho segundo reductor de presión termostático presenta la ventaja de ser poco costoso garantizando al mismo tiempo el buen funcionamiento de la instalación en los diversos modos de funcionamiento de la instalación.

10 En una variante de realización de la invención, el segundo reductor de presión es de tipo reductor de presión electrónico de sección variable.

15 Dicho segundo reductor de presión electrónico presenta la ventaja de permitir un ajuste más preciso del evaporador y así una disminución de la temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del segundo reductor de presión, para al final disminuir el consumo del compresor y por lo tanto aumentar el rendimiento de la instalación.

Según una posibilidad de la invención, el segundo reductor de presión está provisto de por lo menos una sonda de temperatura dispuesta en el segundo bucle entre la entrada del compresor y la válvula de cuatro vías.

20 De manera ventajosa, el primer reductor de presión presenta una primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador y el segundo reductor de presión presenta una segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador, y por que la primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador es inferior a la segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador.

25 Actuando sobre la temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador de los dos reductores de presión, es posible así controlar eficazmente el funcionamiento de la instalación en los diversos modos de funcionamiento de la instalación.

30 Por ejemplo, la primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador es del orden de 4 a 5 kelvins, y la segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador es del orden de 6 a 8 kelvins.

De todas formas, la invención se entenderá mejor con la ayuda de la descripción siguiente, en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan, a título de ejemplo, una forma de realización de esta instalación.

35 La figura 1 es una vista esquemática de una primera instalación de acuerdo con la invención, con la ilustración de los circuitos de insuflación de aire y de extracción de aire;

40 la figura 2 es una vista que corresponde a la figura 1, en modo de calentamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria;

la figura 3 es una vista que corresponde a la figura 1, en modo de calentamiento solo del aire insuflado en el edificio;

45 la figura 4 es una vista que corresponde a la figura 1, en modo de calentamiento solamente del agua sanitaria;

la figura 5 es una vista que corresponde a la figura 1, en modo de enfriamiento solamente del aire insuflado en el edificio;

50 la figura 6 es una vista que corresponde a la figura 1, en modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el enfriamiento del aire insuflado;

55 la figura 7 es una vista que corresponde a la figura 1, en modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria;

la figura 8 es una vista esquemática de una segunda instalación de acuerdo con la invención, con la ilustración de los circuitos de insuflación de aire y de extracción de aire.

60 Las figuras 1 y 8 ilustran respectivamente una primera y una segunda instalaciones de ventilación mecánica controlada de tipo doble flujo termodinámico reversible según la invención.

65 De manera general, la instalación comprende un circuito primario 1 de circulación de un primer fluido de tipo fluido refrigerante. Este circuito primario 1 presenta dos bucles de circulación del primer fluido, a saber un primer bucle 41 y un segundo bucle 42, unidos entre sí por una válvula de cuatro vías 10 de inversión de ciclo que permite dirigir el primer fluido en un sentido o en el otro en el interior del primer bucle 41 del circuito primario 1.

ES 2 560 460 T3

El primer bucle 41 está equipado con:

- 5 - un condensador/evaporador 2 que intercambia calor con un circuito de insuflación de aire 3, destinado a la insuflación de aire en el interior 4 de un edificio;
- un primer reductor de presión 9;
- 10 - una primera válvula 32, de tipo válvula controlada o electroválvula, dispuesta entre la válvula de cuatro vías 10 y el condensador/evaporador 2;
- un evaporador/condensador 5 que intercambia calor con un circuito de extracción de aire 6, destinado a la extracción de aire del edificio hacia el exterior 7, dispuesto entre el primer reductor de presión 9 y la válvula de cuatro vías 10; y
- 15 - una segunda válvula 33, de tipo válvula controlada o electroválvula, dispuesta entre el evaporador/condensador 5 y la válvula de cuatro vías 10.

Más particularmente, el primer bucle 41 del circuito primario 1 une una primera vía 13 de la válvula de cuatro vías 10 a una segunda vía 15 de la válvula de cuatro vías 10, y se descompone en:

- 20 - una primera rama 11, equipada con la segunda válvula 33, que une la salida/entrada 12 del evaporador/condensador 5 a la primera vía 13 de la válvula de cuatro vías 10;
- 25 - una segunda rama 14, equipada con la primera válvula 32, que une la segunda vía 15 de la válvula de cuatro vías 10 a la entrada/salida 16 del condensador/evaporador 2; y
- una tercera rama 17 equipada con el primer reductor de presión 9 y que une la salida/entrada 18 del condensador/evaporador 2 a la entrada/salida 19 del evaporador/condensador 5.

30 El segundo bucle 42 está equipado con:

- un compresor 8;
- 35 - un intercambiador térmico 25 dispuesto entre la salida del compresor 8 y la válvula de cuatro vías 10, estando el intercambiador térmico 25 unido a unos medios de calentamiento de un segundo fluido, preferentemente agua caliente sanitaria.

Más particularmente, el segundo bucle 42 del circuito primario 1 une una tercera vía 21 de la válvula de cuatro vías 10 a una cuarta vía 22 de la válvula de cuatro vías 10, y se descompone en:

- 40 - una cuarta rama 20 que une la tercera vía 21 de la válvula de cuatro vías 10 a la entrada del compresor 8;
- una quinta rama 23 que une la salida del compresor 8 y la entrada del intercambiador térmico 25; y
- 45 - una sexta rama 24 que une la salida del intercambiador térmico 25 y la cuarta vía 22 de la válvula de cuatro vías 10.

50 El circuito primario 1 comprende además una rama de derivación 50 equipada con un segundo reductor de presión 59 y diseñada para derivar por lo menos una parte del primer fluido entre la sexta rama 24 del segundo bucle 42 y la tercera rama 17 del primer bucle 41, con el fin de desviar, por lo menos en parte, el condensador/evaporador 2 o el evaporador/condensador 5.

Más particularmente, la rama de derivación 50 comprende dos extremos opuestos, a saber:

- 55 - un primer extremo unido a la sexta rama 24 del segundo bucle 42, entre la salida del intercambiador térmico 25 y la cuarta vía 22 de la válvula de cuatro vías 10; y
- un segundo extremo unido a la tercera rama 17 del primer bucle 41, entre el primer reductor de presión 9 y la entrada/salida 19 del evaporador/condensador 5.

60 El condensador/evaporador 2 es capaz de funcionar como condensador en modo normal y como evaporador en modo reversible, en función del sentido de circulación del primer fluido en el interior del primer bucle 41. Asimismo, el evaporador/condensador 5 es capaz de funcionar como evaporador en modo normal y como condensador en modo reversible, en función del sentido de circulación del primer fluido en el interior del primer bucle 41.

65 Como recordatorio, un condensador forma una fuente caliente en la que el primer fluido refrigerante libera su calor al

5 fluido secundario (aire insuflado en el interior del edificio o aire extraído del edificio hacia el exterior) pasando del estado gaseoso al estado líquido (condensación). A la salida del condensador, el primer fluido refrigerante ve reducir en gran medida su temperatura. A la inversa, un evaporador forma una fuente fría en la que el primer fluido refrigerante recupera calor del fluido secundario (aire insuflado en el interior del edificio o aire extraído del edificio hacia el exterior) pasando del estado líquido al estado gaseoso (evaporación). A la salida del evaporador, el fluido está generalmente templado (aproximadamente 5°C) y a baja presión.

10 El primer reductor de presión 9 es de tipo bidireccional dispuesto para dejar el paso del primer fluido en los dos sentidos de circulación del primer bucle 41.

En el primer modo de realización representado en la figura 1, el primer reductor de presión 9 es de tipo reductor de presión electrónico de sección variable y desembragable diseñado para ser controlado en una posición desembragada abierta.

15 El primer reductor de presión 9 electrónico, que tiene como función reducir la presión del fluido refrigerante en fase líquida, permite un ajuste preciso del evaporador y presenta una primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 4 a 5 kelvins, lo que disminuirá el consumo del compresor descrito a continuación. La ventaja del reductor de presión electrónico es poder beneficiarse de la inteligencia de la regulación numérica: adaptar su punto de funcionamiento en función de diversos parámetros.

20 El primer reductor de presión 9 electrónico está provisto de tres sondas de temperatura, a saber:

- 25 - una primera sonda 91 dispuesta en la tercera rama 17 del primer bucle 41, entre la salida/entrada 18 del condensador/evaporador 2 y el primer reductor de presión 9;
- una segunda sonda 92 dispuesta en la tercera rama 17 del primer bucle 41, entre el primer reductor de presión 9 y la entrada/salida 19 del evaporador/condensador 5; y
- 30 - una tercera sonda 93 dispuesta en la cuarta rama 20 del segundo bucle 42, entre la entrada del compresor 8 y la tercera vía 21 de la válvula de cuatro vías 10.

En el segundo modo de realización representado en la figura 8, el primer reductor de presión 9 es de tipo reductor de presión termostático. En este caso, es conveniente prever un tercer reductor de presión 52 de tipo termostático que equipa una sub-rama de derivación 51 que une la rama de derivación 50 al primer bucle 41 entre el primer reductor de presión 9 y el condensador/evaporador 2.

Esta sub-rama de derivación 51 comprende dos extremos opuestos, a saber:

- 40 - un primer extremo unido a la rama de derivación 50, entre la salida del intercambiador térmico 25 y el segundo reductor de presión 59; y
- un segundo extremo unido a la tercera rama 17 del primer bucle 41, entre el primer reductor de presión 9 y la salida/entrada 18 del condensador/evaporador 2.

45 Este tercer reductor de presión termostático 52 está provisto de por lo menos una sonda de temperatura 53 (o bulbo) dispuesta en el segundo bucle 42 entre la entrada del compresor 8 y la válvula de cuatro vías 10.

50 Este tercer reductor de presión termostático 52 está destinado, en un modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria tal como se representa en la figura 7, a distender la presión del primer líquido refrigerante que sale del intercambiador térmico 25, hacia la entrada/salida 16 del condensador/evaporador 2 que se ha convertido en evaporador, ya que la pérdida de presión ocasionada por el primer reductor de presión 9 termostático sería demasiado elevada para permitir que el segundo reductor de presión 59 funcione en buenas condiciones.

55 El segundo reductor de presión 59 dispuesto en la rama de derivación 50 está dispuesto para dejar el paso del primer fluido únicamente en el sentido que va del primer hacia el segundo extremo de la rama de derivación. El segundo reductor de presión 59 puede ser del tipo reductor de presión termostático o electrónico de sección variable. En lo referente a este segundo reductor de presión, se entiende por "estar dispuesto para dejar el paso del primer fluido únicamente en un sentido", el hecho de que este segundo reductor de presión deja pasar el primer fluido únicamente en un sentido dentro de este circuito primario, dicho de otra manera en el contexto específico de este circuito primario.

60 En el caso de un segundo reductor de presión 59 termostático, este último presenta una segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador inferior a la primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del primer reductor de presión 9. Por ejemplo, la segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del segundo reductor de presión 59 puede ser del orden de 6 a 9 kelvins. Este segundo reductor de presión 59

ES 2 560 460 T3

termostático está provisto de una sonda de temperatura 58 dispuesta en la cuarta rama 20 del segundo bucle 42, entre la entrada del compresor 8 y la tercera vía 21 de la válvula de cuatro vías 10.

5 El compresor 8, en particular accionado por un motor eléctrico, tiene como función elevar la presión y la temperatura del primer fluido refrigerante comprimiéndolo de tal manera que, a la salida del compresor 8, el fluido esté en forma gaseosa a alta presión y su temperatura sea elevada.

10 En los modos de realización representados en las figuras 1 y 8, los medios de calentamiento comprenden un circuito secundario 26 en el interior del cual circula un tercer fluido, destinado a calentar un receptor de calentamiento del agua caliente sanitaria como, por ejemplo, un calentador de agua caliente sanitaria 28. De esta manera, el intercambiador térmico 25 está unido al circuito secundario 26 en el interior del cual circula el tercer fluido, comprendiendo el circuito secundario 26 un serpentín 27 sumergido en el calentador de agua caliente sanitaria 28. De esta manera, el circuito secundario 26 está diseñado para intercambiar calor con el agua caliente sanitaria contenida en el calentador de agua 28 antes citado.

15 Según una primera variante de realización no representada, el fluido que circula en el interior del circuito secundario 26 puede ser directamente el agua caliente sanitaria, lo que significa que el tercer fluido corresponde al agua caliente sanitaria. De esta manera, el intercambiador térmico 25 está en relación de intercambio térmico directo con el agua caliente sanitaria.

20 Según una segunda variante de realización no representada, el intercambiador térmico 25 está colocado en contacto directo o en el interior del calentador de agua caliente sanitaria 28, eliminando así el circuito secundario 26.

25 El circuito secundario 26 está equipado con una bomba de circulación 29 controlada, dispuesta entre el serpentín 27 y el intercambiador de calor 25.

La instalación comprende además un programador (no representado) que permite controlar, en particular en función de una planificación predeterminada, el caudal de la bomba de circulación 29.

30 Los diferentes modos de funcionamiento de la instalación se describen a continuación en referencia a las figuras 2 a 7, en las que los flujos de circulación de fluido en los circuitos primario 1 y secundario 26 están esquematizados por unas flechas, a saber unas flechas en línea continua para la circulación del primer fluido y unas flechas en línea discontinua para la circulación del tercer fluido en el circuito secundario; correspondiendo unas flechas idénticas a unas condiciones de temperatura y de presión sustancialmente idénticas, mientras que unas flechas distintas corresponden a unas condiciones distintas de temperatura y/o de presión.

35 En la figura 2 se ilustra la instalación en un modo de calentamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria. En este modo de funcionamiento, asociado en general a un periodo invernal:

40 - la válvula de cuatro vías 10 está controlada de manera que la circulación del primer fluido en el interior del primer bucle 41 se realice desde la segunda vía 15 hacia la primera vía 13 de la válvula de cuatro vías 10, tal como se ilustra por las flechas;

45 - la primera válvula 32 y la segunda válvula 33 están abiertas de manera que el primer fluido circule en todo el primer bucle 41;

- la bomba de circulación 29 está en funcionamiento.

50 El condensador/evaporador 2 funciona entonces en modo condensador, es decir produce calor. De esta manera, el aire exterior insuflado en la vivienda y cuya circulación está indicada por la flecha I en la figura 1, es calentado por el condensador 2. La insuflación de aire está asegurada por un primer ventilador 30 dispuesto en el circuito de aire 3 correspondiente.

55 El evaporador/condensador 5 funciona entonces en modo evaporador, es decir expulsa frío. De esta manera, el aire extraído de la vivienda, y cuya circulación está indicada por la flecha E en la figura 1, es enfriado por el evaporador 5. La extracción del aire está asegurada por un ventilador 31 dispuesto en el circuito de aire 6 correspondiente.

60 Además, el intercambiador térmico 25 permite intercambiar calor entre el primer fluido caliente procedente del compresor 8 y el tercer fluido del circuito secundario 26. La cantidad de calor transmitida depende del caudal del tercer fluido, impuesto y controlado por la bomba de circulación 29.

65 En este modo de funcionamiento, el primer reductor de presión 9 está activo (o abierto) ya que la diferencia de temperatura entre la segunda sonda 92 y la tercera sonda 93 es superior a una temperatura de consigna del primer reductor de presión 9, con un ajuste de la temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 4 a 5 kelvins. Por el contrario, el segundo reductor de presión 59, que está ajustado con una temperatura de

sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 6 a 8 kelvins, está cerrado.

5 La invención permite poder utilizar las calorías puestas a disposición por la instalación, al mismo tiempo para calentar el agua caliente sanitaria y para calentar la vivienda, siendo la proporción entre el calentamiento del agua caliente sanitaria y de la vivienda ajustable en función de las necesidades. Esta doble función no está asegurada para una VMC de doble flujo reversible clásico.

10 Gracias al programador, es posible ajustar la instalación de manera que, en el intervalo de tiempo en el que no hay ningún ocupante en la vivienda, el caudal en el circuito secundario 26 sea máximo. En este caso, la mayoría del calor del primer fluido es transmitido al agua caliente sanitaria, siendo una parte reducida transmitida al aire insuflado. La instalación puede entonces priorizar la producción de agua caliente sanitaria en detrimento de la calefacción de la vivienda.

15 Además, la instalación puede estar equipada de un sensor de temperatura (no representado) dispuesto en el interior del calentador de agua caliente 28, se realiza entonces un servomecanismo de la bomba de circulación 29 en función de la temperatura del agua caliente sanitaria. Es posible así limitar el calentamiento del agua caliente sanitaria en caso de sobrecalentamiento en el calentador 28.

20 A la inversa, en el intervalo de tiempo en el que el ocupante está en la vivienda, o poco tiempo antes de su llegada, el programador ajusta un caudal mínimo, incluso nulo, de la bomba de circulación 29. En este caso, la mayoría del calor del primer fluido del circuito primario es transmitido al aire insuflado en la vivienda. La instalación puede priorizar el calentamiento de la vivienda en detrimento de la producción de agua caliente sanitaria.

25 En la figura 3, se ilustra la instalación en un modo de calentamiento sólo del aire insuflado en el edificio, siendo este modo idéntico al modo descrito anteriormente, con la diferencia de que la bomba de circulación 29 está parada con el fin de detener el calentamiento del agua caliente sanitaria. Los funcionamientos del condensador/evaporador 2, del evaporador/condensador 5, del compresor 8, de la válvula de cuatro vías 10, del primer reductor de presión 9 y del segundo reductor de presión 59 siguen siendo los mismos que los descritos antes en referencia a la figura 2.

30 En la figura 4 se ilustra la instalación en un modo de calentamiento solo del agua caliente sanitaria. En este modo de funcionamiento, generalmente asociado a un periodo de temporada media:

- 35 - la válvula de cuatro vías 10 está ajustada de manera que la circulación del primer fluido en el interior del primer bucle 41 se realice desde la segunda vía 15 hacia la primera vía 13 de la válvula de cuatro vías 10, tal como se ilustra por las flechas, dicho de otra manera en un sentido idéntico al del modo representado en la figura 2;
- la primera válvula 32 está cerrada, de manera que el primer fluido no atraviese el condensador/evaporador 2;
- 40 - la segunda válvula 33 está abierta; y
- la bomba de circulación 29 está parada.

45 En este modo de funcionamiento, el evaporador/condensador 5 funciona en modo evaporador. Sin embargo, la primera válvula 32 dispuesta aguas arriba de la entrada/salida 16 del condensador/evaporador 2 está cerrada. Esta última impide por lo tanto que el primer fluido del circuito primario 1 circule en el condensador/evaporador 2; se dice entonces que el condensador/evaporador 2 está desviado o puenteado.

50 El primer reductor de presión 9 electrónico ocupa una posición desembragada abierta. El segundo reductor de presión 59 termostático, ajustado con una temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 6 a 8 kelvins, está abierto, de manera que el primer fluido circule en la rama de derivación 50 a través del segundo reductor de presión 59 en dirección del evaporador 5 sin pasar por el primer reductor de presión 9, tal como se ilustra por las flechas.

55 En el caso en el que el segundo reductor de presión 9 fuera de tipo electrónico, se podría imponer, en este modo de funcionamiento, un ajuste de la temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador a aproximadamente 5 kelvins, lo que aumentaría el rendimiento de la instalación con respecto al caso en el que el segundo reductor de presión 9 sea del tipo termostático.

60 De esta manera, el conjunto del calor del primer fluido es transmitido al agua caliente sanitaria, por medio del intercambiador térmico 25 y del circuito secundario 26. Como antes, la cantidad de calor transmitida y, por lo tanto, la temperatura del agua caliente sanitaria, puede ser ajustada por el control de la bomba de circulación 29.

65 Así, en este modo de funcionamiento, la instalación evita el calentamiento o el enfriamiento de la vivienda y permite producir únicamente agua caliente sanitaria.

Además, como el segundo reductor de presión 9 está activo/abierto, el condensador/evaporador 2 desviado ve su salida/entrada 18 puesta a baja presión, de manera que este condensador/evaporador 2 provoque poco o nada de aspiración de primer fluido refrigerante, lo que permite así limitar la carga de fluido refrigerante en el circuito primario 1.

5 En la figura 5, se ilustra la instalación en un modo de enfriamiento solo del aire insuflado en el edificio. En este modo de funcionamiento, generalmente asociado a un periodo estival:

- 10 - la válvula de cuatro vías 10 está ajustada de manera que la circulación del primer fluido en el interior del primer bucle 41 se realice desde la primera vía 13 hacia la segunda vía 15 de la válvula de cuatro vías 10, tal como se ilustra por las flechas, dicho de otra manera en un sentido opuesto al del modo representado en la figura 2;
- 15 - la primera válvula 32 y la segunda válvula 33 están abiertas de manera que el primer fluido circule en todo el primer bucle 41;
- la bomba de circulación 29 está parada.

20 El sentido de circulación del primer fluido sigue siendo inalterado en el segundo bucle 42 con respecto a los modos descritos anteriormente, en referencia a las figuras 2 a 4.

25 La instalación funciona así en modo reversible, en el que el condensador/evaporador 2 funciona entonces en modo evaporador, es decir produce frío. De esta manera, el aire exterior insuflado en la vivienda y cuya circulación está indicada por la flecha I en la figura 1, es enfriado por el evaporador 2.

30 Asimismo, el evaporador/condensador 5 funciona entonces en modo condensador, es decir que expulsa calor. De esta manera, el aire extraído de la vivienda, y cuya circulación está indicada por la flecha E en la figura 1, es calentado por el condensador 5.

35 En este modo de funcionamiento, el primer reductor de presión 9 está activo (o abierto) ya que la diferencia de temperatura entre la primera sonda 91 y la tercera sonda 93 es superior a una temperatura de consigna del primer reductor de presión 9, con un ajuste de la temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 4 a 5 kelvins. Por el contrario, el segundo reductor de presión 59, que está ajustado con una temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 6 a 8 kelvins, está cerrado.

40 En la figura 6, se ilustra la instalación en un modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el sobrecalentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el enfriamiento del aire insuflado. En este modo de funcionamiento, generalmente asociado a un periodo estival:

- 45 - la válvula de cuatro vías 10 está ajustada de manera que la circulación del primer fluido en el interior del primer bucle 41 se realice desde la primera vía 13 hacia la segunda vía 15 de la válvula de cuatro vías 10, tal como se ilustra por las flechas, dicho de otra manera en un sentido idéntico al del modo representado en la figura 5;
- 50 - la primera válvula 32 y la segunda válvula 33 están abiertas, de manera que el primer fluido circule en todo el primer bucle 41;
- la bomba de circulación 29 está en funcionamiento.

55 Tal como para el modo descrito anteriormente, en referencia a la figura 5, la instalación funciona en modo reversible, en el que el condensador/evaporador 2 funciona entonces en modo evaporador, es decir produce frío. De esta manera, el aire exterior insuflado en la vivienda, y cuya circulación está indicada por la flecha I en la figura 1, es enfriado por el evaporador 2.

60 Asimismo, el evaporador/condensador 5 funciona entonces en modo condensador, es decir expulsa calor. De esta manera, el aire extraído de la vivienda, y cuya circulación está indicada por la flecha E en la figura 1, es calentado por el condensador 5.

65 Sin embargo, el calor así perdido es limitado, ya que una parte importante del calor disponible se ha utilizado previamente para producir agua caliente sanitaria por medio del intercambiador térmico 25 y del circuito secundario 26. Como anteriormente, la cantidad de calor transmitida y, por lo tanto, la temperatura del agua caliente sanitaria, puede ser ajustada por el control de la bomba de circulación 29.

En este modo de funcionamiento, la instalación produce un enfriamiento para enfriar el interior del edificio y al mismo tiempo produce calor para el agua caliente sanitaria. De esta manera, se acuerda una prioridad para el enfriamiento del aire insuflado, ya que el ciclo condensación/evaporación está totalmente realizado en el primer bucle 41, con el

ES 2 560 460 T3

condensador/evaporador 2 utilizado en modo evaporador y el evaporador/condensador 5 utilizado en modo condensador.

5 En este modo de funcionamiento, el primer reductor de presión 9 está activo (o abierto) ya que la diferencia de temperatura entre la primera sonda 91 y la tercera sonda 93 es superior a una temperatura de consigna del primer reductor de presión 9, con un ajuste de la temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 4 a 5 kelvins. Por el contrario, el segundo reductor de presión 59, que está ajustado con una temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 6 a 8 kelvins, está cerrado.

10 En la figura 7, se ilustra la instalación en un modo de enfriamiento del aire insuflado en el edificio combinado con el calentamiento del agua caliente sanitaria con prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria. En este modo de funcionamiento, generalmente asociado a un periodo estival:

- 15 - la válvula de cuatro vías 10 está ajustada de manera que la circulación del primer fluido en el interior del primer bucle 41 se realice de la primera vía 13 hacia la segunda vía 15 de la válvula de cuatro vías 10, tal como se ilustra por las flechas, dicho de otra manera en un sentido idéntico al del modo representado en la figura 5 o 6;
- 20 - la primera válvula 32 está abierta;
- la segunda válvula 33 está cerrada, de manera que el primer fluido no atraviese el evaporador/condensador 5; y
- 25 - la bomba de circulación 29 está en funcionamiento.

30 Tal como para el modo descrito anteriormente en referencia a la figura 5 o 6, la instalación funciona en modo reversible, en el que el condensador/evaporador 2 funciona en modo evaporador, es decir produce frío. De esta manera, el aire exterior insuflado en la vivienda, y cuya circulación está indicada por la flecha I en la figura 1, es enfriado por el evaporador 2. Como anteriormente, el intercambiador térmico 25 permite intercambiar calor entre el primer fluido caliente procedente del compresor 8 y el tercer fluido del circuito secundario 26, siendo el caudal de la bomba de circulación 29 ajustable en función de las necesidades.

35 Sin embargo, la segunda válvula 32 dispuesta aguas arriba de la salida/entrada del evaporador/condensador 5 está cerrada. Esta última impide por lo tanto que el primer fluido del circuito primario 1 circule del evaporador/condensador 5; se dice entonces que el evaporador/condensador 5 está desviado o puenteado.

40 El primer reductor de presión 9 electrónico ocupa una posición desembragada abierta. El segundo reductor de presión 59 termostático, ajustado con una temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador del orden de 6 a 8 kelvins, está abierto.

45 En el caso en el que el segundo reductor de presión 59 fuese del tipo electrónico, se podría imponer, en este modo de funcionamiento, un ajuste de la temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador de aproximadamente 5 kelvins, lo que aumentaría el rendimiento de la instalación con respecto al caso en el que el segundo reductor de presión 59 es del tipo termostático.

50 Por lo tanto, el primer fluido circula en la rama de derivación 50 a través del segundo reductor de presión 59 en dirección del condensador/evaporador 2 a través del primer reductor de presión 9 abierto, tal como se ilustra por las flechas. Dicho de otra manera, el fluido circula en la rama de derivación 50, atraviesa el segundo reductor de presión 59 abierto, desemboca en la tercera rama 17 del primer bucle 41, atraviesa el primer reductor de presión 9 antes de circular a través del condensador/evaporador 2.

55 En este modo de funcionamiento, el evaporador/condensador 5 no se utiliza en modo condensador de manera que, cuando la instalación produce calor para calentar el agua caliente sanitaria por medio del intercambiador térmico 25 y del circuito secundario 26, la instalación recupera energía proporcionada por el evaporador 2 para enfriar el alojamiento. De esta manera, se acuerda una prioridad para el calentamiento del agua caliente sanitaria, ya que la producción de frío (para el enfriamiento del aire insuflado en el edificio) está limitada a la producción de calor para el calentamiento del agua caliente sanitaria.

60 Además, como el segundo reductor de presión 9 está activo/abierto, el evaporador/condensador 5 desviado ve su entrada/salida 19 puesta a baja presión, de manera que este evaporador/condensador 5 provoca poca o ninguna aspiración de primer fluido refrigerante, lo que permite así limitar la carga de fluido refrigerante en el circuito primario 1.

65 La invención permite así realizar todos los modos de funcionamiento descritos anteriormente.

Según una posibilidad de la invención, aplicable a cada uno de los modos de funcionamiento, el aire insuflado es

una mezcla de aire procedente del exterior de la vivienda y de aire procedente del interior, y el aire extraído es una mezcla de aire procedente del interior de la vivienda y de aire procedente del exterior.

- 5 Por supuesto, la presente invención no se limita a la única forma de realización de esta instalación; abarca, por el contrario, todas sus variantes de realización y de aplicación que respeten el mismo principio. Por eso, particularmente, el compresor puede estar colocado o no en la línea de aire que corresponde al circuito de insuflación de aire, con el fin de utilizar el calor emitido por el compresor durante el funcionamiento.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de ventilación mecánica controlada de tipo doble flujo termodinámico reversible, que comprende un circuito primario (1) de circulación de un primer fluido que presenta un primer (41) y un segundo (42) bucles unidos entre sí por una válvula de cuatro vías (10) de inversión de ciclo que permite dirigir el primer fluido en un sentido o en el otro en el interior del primer bucle (41) del circuito primario (1), en la que:

- el primer bucle (41) está equipado con un condensador/evaporador (2) que intercambia calor con un circuito de insuflación de aire (3), destinado a la insuflación de aire en el interior (4) de un edificio, con un primer reductor de presión (9) de tipo bidireccional dispuesto para dejar el paso del primer fluido en los dos sentidos de circulación del primer bucle (41), con una primera válvula (32) dispuesta entre la válvula de cuatro vías (10) y el condensador/evaporador (2), y con un evaporador/condensador (5) que intercambia calor con un circuito de extracción de aire (6), destinado a la extracción de aire del edificio hacia el exterior (7), dispuesto entre el primer reductor de presión (9) y la válvula de cuatro vías (10);
- el segundo bucle (42) está equipado con un compresor (8) y con un intercambiador térmico (25) dispuesto entre la salida del compresor (8) y la válvula de cuatro vías (10), estando el intercambiador térmico (25) destinado a estar unido a unos medios de calentamiento (26) de un segundo fluido, en particular de agua caliente sanitaria,

estando dicha instalación caracterizada por que comprende además:

- una segunda válvula (33) dispuesta en el primer bucle (41) del circuito primario (1) entre el evaporador/condensador (5) y la válvula de cuatro vías (10);
- una rama de derivación (50) que comprende un primer extremo conectado al segundo bucle (42), entre la salida del intercambiador térmico (25) y la válvula de cuatro vías (10), y un segundo extremo conectado al primer bucle (41), entre el primer reductor de presión (9) y el evaporador/condensador (5); y
- un segundo reductor de presión (59) dispuesto en la rama de derivación (50), estando dicho segundo reductor de presión (59) dispuesto para dejar el paso del primer fluido únicamente en el sentido que va del primer hacia el segundo extremo de la rama de derivación (50).

2. Instalación según la reivindicación 1, caracterizada por que el primer reductor de presión (9) y el segundo reductor de presión (59) están diseñados para que:

- cuando la primera (32) y la segunda (33) válvulas están abiertas, el primer reductor de presión (9) se abra y el segundo reductor de presión (59) se cierre de manera que el primer fluido circule en el primer bucle (41) a través del primer reductor de presión (9);
- cuando la primera válvula (32) está cerrada y la segunda válvula (33) está abierta, el primer reductor de presión (9) se abra y el segundo reductor de presión (59) se abra de manera que el primer fluido circule en la rama de derivación (50) a través del segundo reductor de presión (59) en dirección del evaporador/condensador (5) sin pasar por el primer reductor de presión (9);
- cuando la primera válvula (32) está abierta y la segunda válvula (33) está cerrada, el primer reductor de presión (9) se abra y el segundo reductor de presión (59) se cierre de manera que el primer fluido circule en la rama de derivación (50) a través del segundo reductor de presión (59) en dirección del condensador/evaporador (2) a través del primer reductor de presión (9).

3. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que el primer reductor de presión (9) es del tipo reductor de presión electrónico de sección variable.

4. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el primer reductor de presión (9) es del tipo reductor de presión desembragable diseñado para ser controlado en una posición desembragada abierta.

5. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el primer reductor de presión (9) está provisto de tres sondas de temperatura, a saber una primera sonda (91) dispuesta en el primer bucle (41) entre el condensador/evaporador (2) y el primer reductor de presión (9), una segunda sonda (92) dispuesta en el primer bucle (41) entre el primer reductor de presión (9) y el evaporador/condensador (5) y una tercera sonda (93) dispuesta en el segundo bucle (42) entre la entrada del compresor (8) y la válvula de cuatro vías (10).

6. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada por que el primer reductor de presión (9) es del tipo reductor de presión termostático, y por que la instalación comprende un tercer reductor de presión (52) del tipo reductor de presión termostático que equipa una sub-rama de derivación (51) que une la rama de derivación (50) al primer bucle (41) entre el primer reductor de presión (9) y el condensador/evaporador (2).

7. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el segundo reductor de presión (59) es del tipo reductor de presión termostático de sección variable.
- 5 8. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el segundo reductor de presión (59) es del tipo reductor de presión electrónico de sección variable.
9. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que el segundo reductor de presión (59) está provisto de por lo menos una sonda de temperatura (58) dispuesta en el segundo bucle (42) entre la entrada del compresor (8) y la válvula de cuatro vías (10).
- 10 10. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que el primer reductor de presión (9) presenta una primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador y el segundo reductor de presión (59) presenta una segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador, y por que la primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador es inferior a la segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador.
- 15 11. Instalación según la reivindicación 10, en la que la primera temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador es del orden de 4 a 5 kelvins y la segunda temperatura de sobrecalentamiento en el evaporador es del orden de 6 a 8 kelvins.
- 20

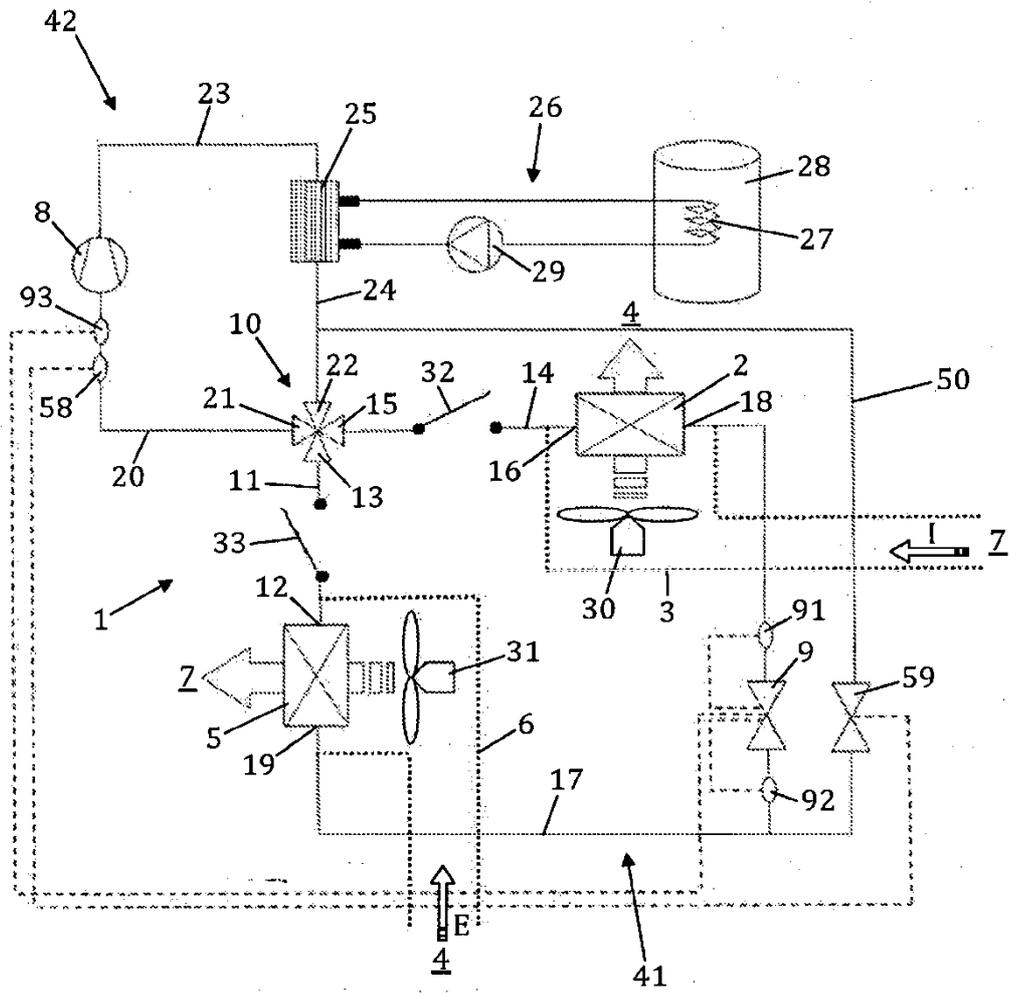


FIG.1

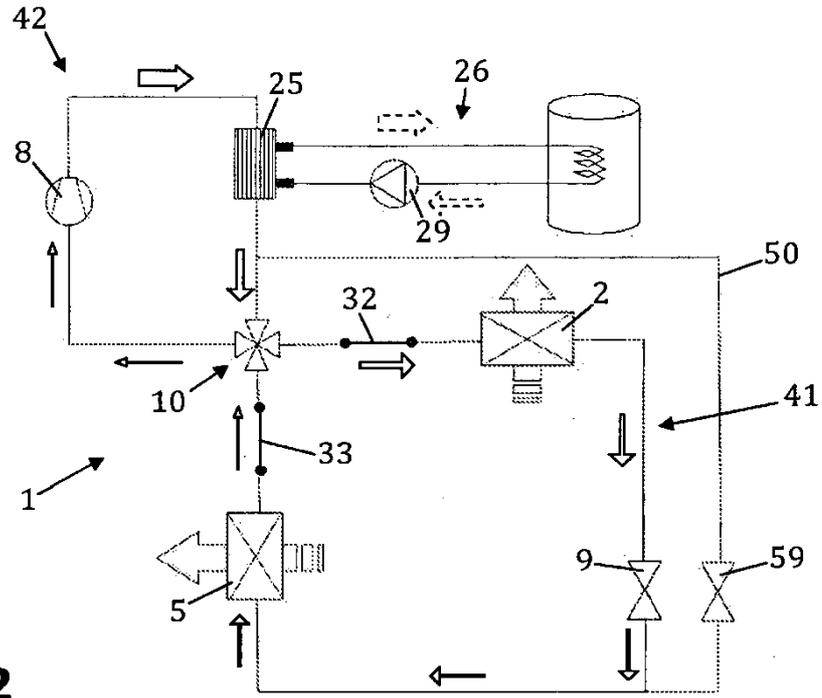


FIG. 2

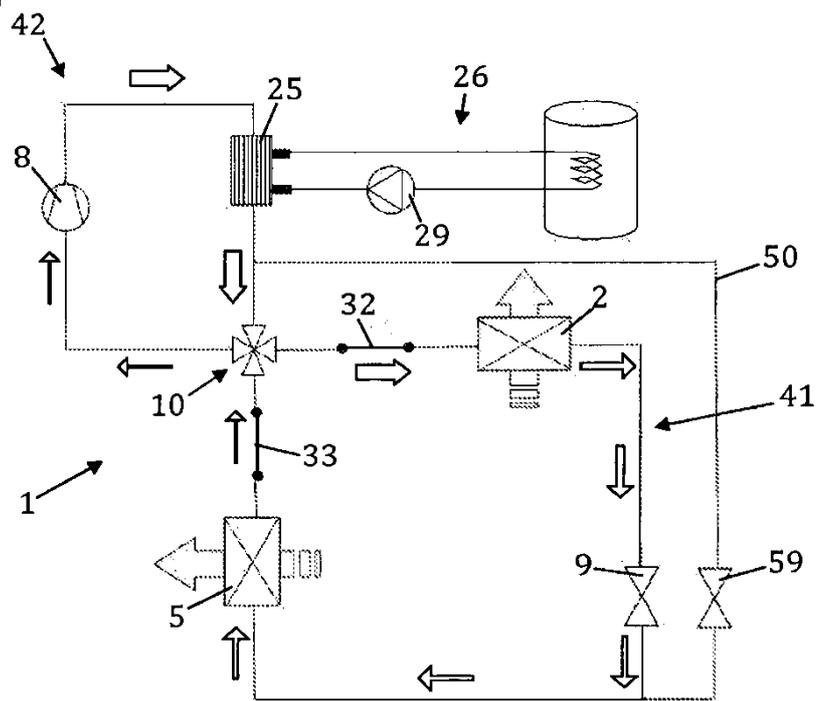


FIG. 3

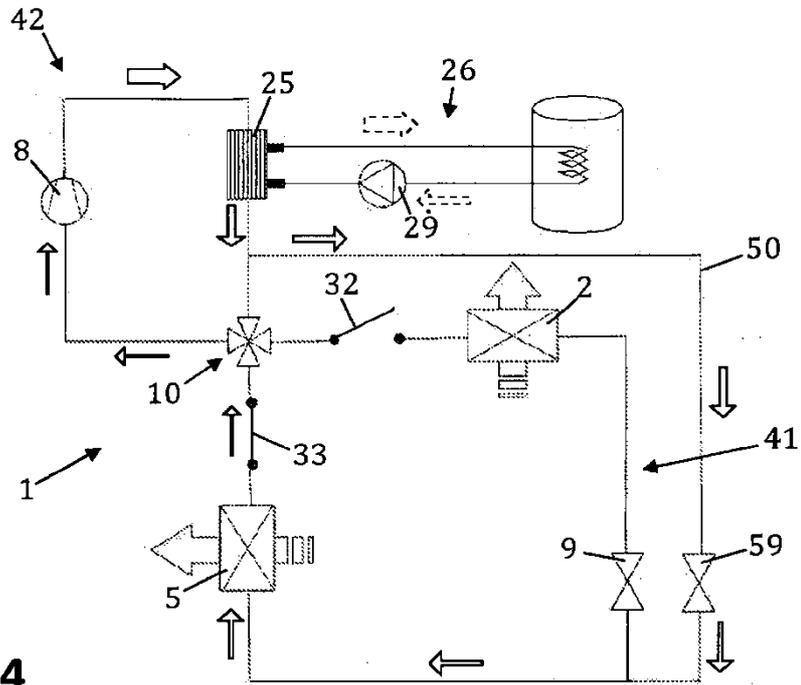


FIG. 4

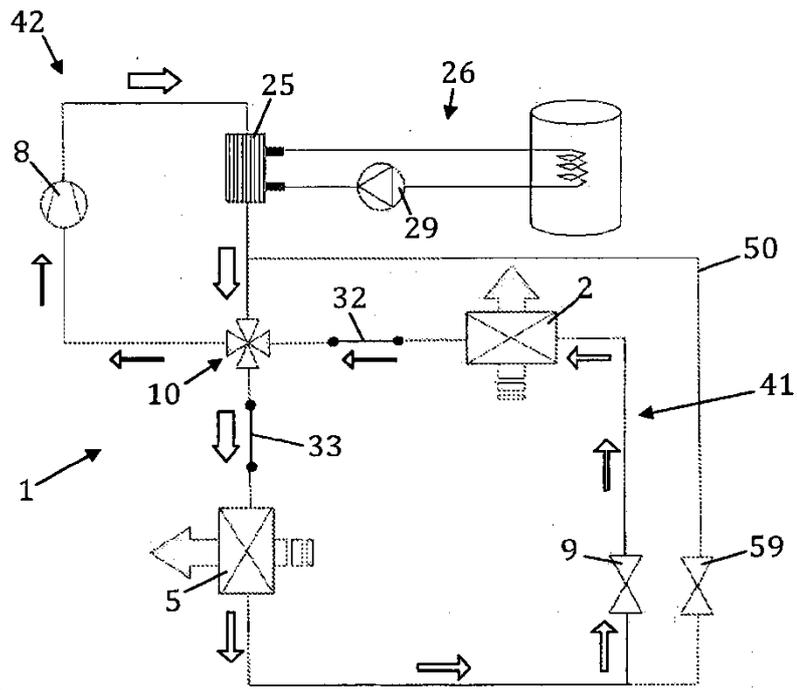


FIG. 5

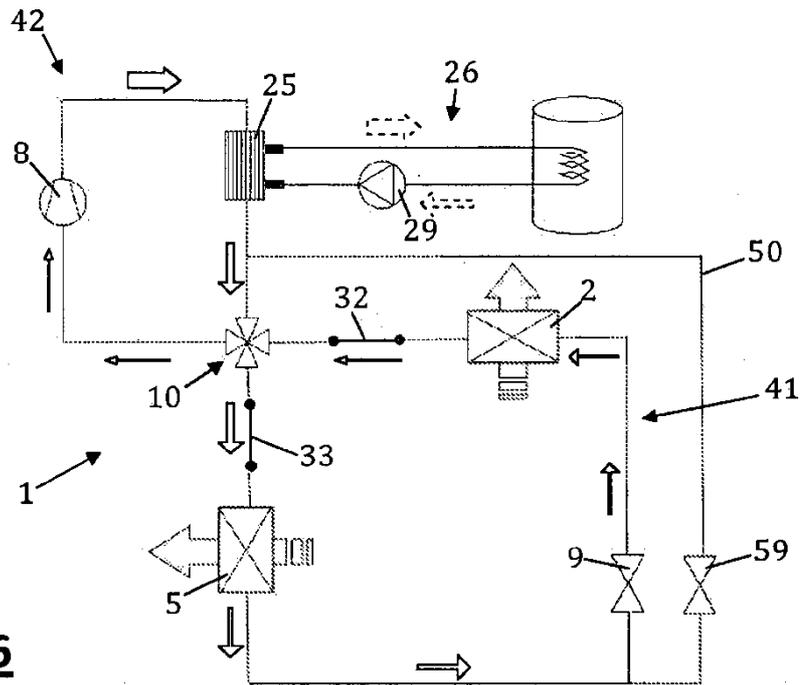


FIG. 6

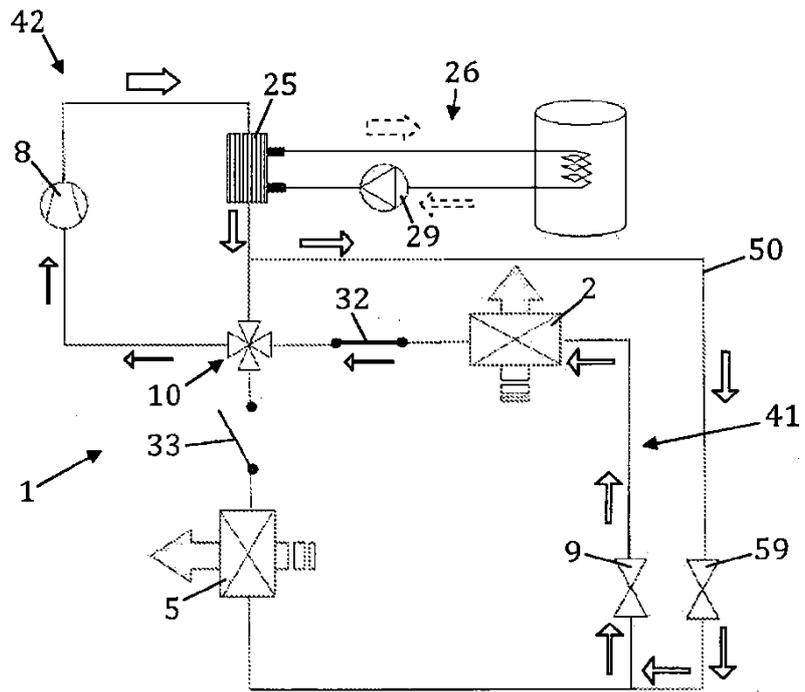


FIG. 7

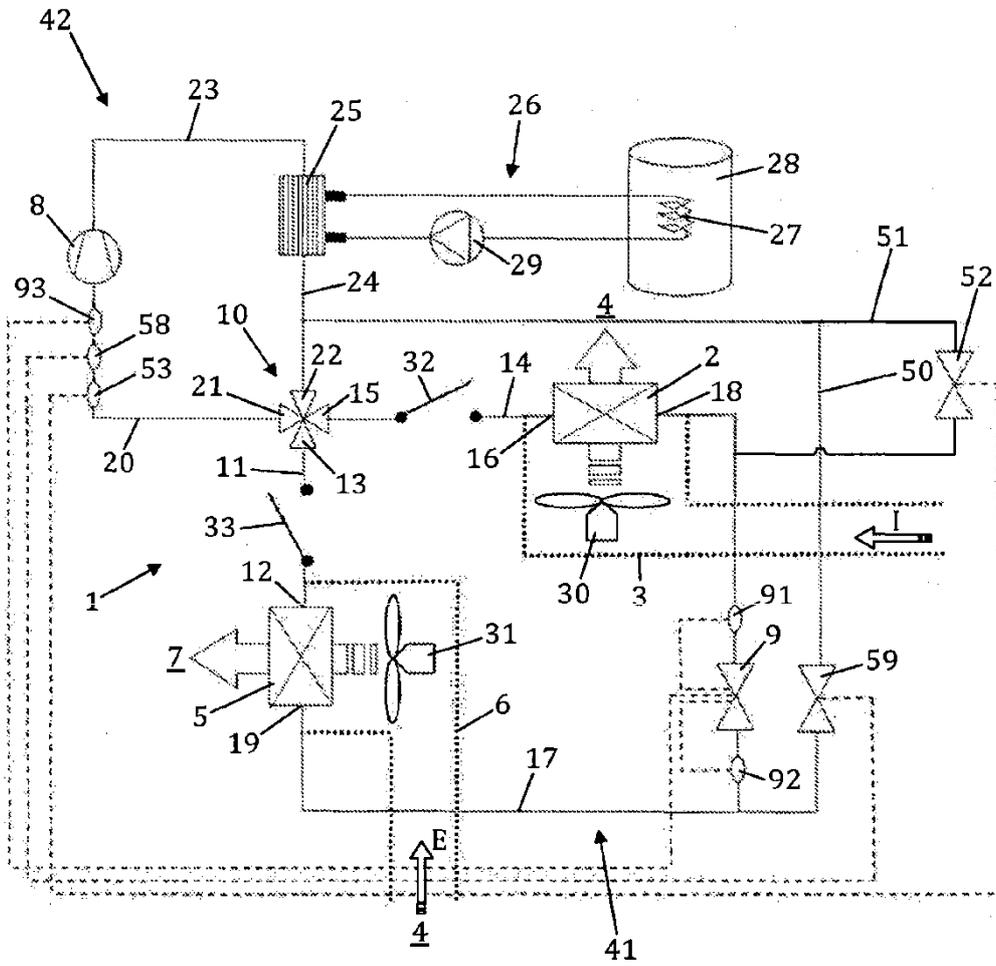


FIG.8